

DIALOGO XXIX

**EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN
LA INVESTIGACION AGROPECUARIA**



IICA-CIDIA

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR
PROCISUR

IICA-CIDIA
UNIDAD DE SERVICIOS
BIBLIOTECARIOS Y DE
DOCUMENTACION

DIALOGO XXIX

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Seminario - Taller
realizado en Londrina, PR, Brasil

4 - 7 julio 1988

EDITOR: *Dr. Juan P. Puignau*

IICA
Montevideo, Uruguay
1990

2405712

CRISIS EN LA
... ..

COC01885

Seminario - Taller sobre Sistemas de Producción (1er. : 1988 jul. 4 - 7 : Londrina, Brasil)

El Enfoque de Sistemas en la Investigación Agropecuaria / Primer Seminario - Taller sobre sistemas de producción. -- ed. -- por Juan P. Pignau. -- Montevideo : IICA - PROCISUR, 1990

171 p. (Diálogo / IICA - PROCISUR ; no. 29)

ISBN 92 9039-167-7

/SISTEMAS DE EXPLOTACION/ /PRODUCCION/ /TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA/ /INVESTIGACION/ /EXPLOTACION EN PEQUEÑA ESCALA/

AGRIS E20

CDD 630.072

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.



Este DIALOGO reproduce los trabajos presentados en el Seminario-Taller sobre Sistemas de Producción realizado en Londrina, PR, Brasil del 4 al 7 de julio de 1988.

Dicho evento se desarrolló con los aportes del BID en el marco del Convenio IICA/BID/PROCISUR (ATN-TF-2434-RE).

El Dr. Teodoro Tonina, Especialista en Sistemas de Producción, tuvo a su cargo la coordinación general de la actividad.

Presentación

La temática relacionada con la utilización del enfoque de sistemas en la investigación agropecuaria, ha estado presente en el PROCISUR desde su comienzo. En tal sentido, recordamos el seminario sobre *Sistemas en Investigación Agropecuaria*, realizado en setiembre de 1981, que dio origen a la publicación del *DIALOGO III*, en el marco del Convenio IICA - Cono Sur / BID, correspondiente a la primera etapa del Programa Cooperativo.

En aquella oportunidad, la presentación de los trabajos y experiencias llevadas a cabo a nivel de los países y la discusión y análisis durante el seminario, permitió evaluar las ventajas y dificultades encontradas en la aplicación de la metodología sistémica en la investigación agropecuaria.

Los trabajos presentados en el Seminario-Taller realizado en julio de 1988, que constituyen la base de este nuevo número de la serie *DIALOGO*, permiten visualizar los avances logrados en el lapso transcurrido. Especialmente se destaca el desarrollo e incorporación de modelos de simulación como herramienta de apoyo al trabajo en sistemas.

El material de la presente publicación también integra las conclusiones de la discusión e intercambio de ideas, que constituyó una verdadera autocrítica y evaluación de lo realizado con la utilización del enfoque de sistemas a nivel de los países, sin perder de vista la perspectiva global del proceso de generación-transferencia-adopción de tecnología agropecuaria. Confiamos en que el lector enriquezca su análisis sobre el tema y perciba cual será la dimensión de la utilización del enfoque de sistemas en el futuro, en las instituciones nacionales de investigación agropecuaria del Cono Sur.

José A. Silva
Secretario Ejecutivo del PROCISUR
Encargado

-	Presentación, por J. Silva	i
-	Índice	iii
-	Introducción, por T. A. Tonina	1

Presentaciones por países e institutos

-	Comentarios sobre el uso del enfoque de sistemas en la generación y transferencia de tecnología en el Cono Sur, por E. Gastal y T. Tonina	5
-	Reseña cronológica de la aplicación del enfoque de sistemas en Argentina, por R. Colazo	9
-	Sistemas de producción: breve análisis y propuesta, por J. J. Actis	17
-	Comentarios sobre el proyecto SPITAG, por H. Krumpeter	21
-	Propuesta metodológica para la generación, transferencia y adopción de tecnología, por G. Rodríguez	23
-	Análisis de la utilidad del enfoque de sistemas en la investigación agropecuaria en Bolivia, por T. Ordoñez	31
-	Resumen del Seminario-Taller de Sistemas de Producción Agropecuaria del Altiplano Boliviano, por T. Ordoñez	33
-	Producción de papa - semilla con siete grupos de agricultores de tres comunidades, por S. Panique	35
-	Contribuição da EMBRAPA para o desenvolvimento da produção leiteira, por A. Gonçalves de Assis	37
-	O uso do enfoque sistémico no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, por O. Affin, J.L.P. de Aguiar y N. A. dos Santos	53
-	Plano integrado de pesquisa em sistemas diversificados de produção para pequenas propriedades, por O. C. Rockenbach	63
-	Estrutura organizacional da pesquisa no IAPAR, por O. Muzilli	65
-	Pesquisa em sistemas de produção. Ensaio metodológico do Paraná - 1979/88, por Equipe de IAPAR	75
-	Avaliação socioeconômica do projeto Procensul II: Documento orientador, por Departamento de Estudos e Pesquisas (DEP)	93
-	Experiencia chilena sobre el enfoque de trabajos en sistemas, por I. Ruiz	95
-	Notas de una visita de consultoría al INIA referentes al uso de modelos de simulación, por N. Brockington	101
-	Proyecto de Apoyo al Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria: generación y difusión de tecnologías apropiadas a pequeños productores, por C. Urbieta	105
-	Enfoque de sistemas de producción en investigación agropecuaria en Paraguay, por C. Urbieta, H. Ruiz Díaz y M. A. Espinoza	113
-	Estudios sobre el sistema de intercultivo en maíz, soja y sorgo, por M. Espinoza	117
-	Rotación de cultivos en un sistema de explotación agrícola por pequeños agricultores, por H. Ruiz Díaz	119

- Utilización del enfoque de sistemas en la investigación agrícola en Uruguay, por J. A. Silva y D. Riso	129
- Los sistemas de producción ganaderos y agrícolas	139
- Enfoque dialéctico: um estágio mais avançado no uso de sistemas na pesquisa agropecuária, por E. Gastal.....	141

Conclusiones y Recomendaciones de los Grupos de Trabajo

- Síntese dos trabalhos	159
- Relato do Grupo IV	165
- Lista de participantes	169
- Nota del editor	171

Introducción

El listado de profesionales con formación en sistemas, relacionados con el Programa IICA/BID/PROCISUR, permitió elegir como lugar de realización de esta reunión la ciudad de Londrina, en Brasil. El nivel profesional con que fueron tratados estos temas, la intensidad del trabajo de taller y la calificada asistencia de técnicos locales, justificó plenamente el método de elección utilizado y satisfizo las expectativas de los organizadores y de los participantes.

El Director del Programa, Dr. Edmundo Gastal, destacó que el enfoque de sistemas está respaldado por la Teoría General de Sistemas y que no sustituye, sino que complementa la investigación analítica, formando con la misma un conjunto integrado.

Los directores de las instituciones locales pusieron de manifiesto la importancia asignada por EMBRAPA al enfoque de sistemas, desde su constitución, así como la aplicación actual de este enfoque a la organización del IAPAR.

El especialista en sistemas del Subprograma señaló, que el enfoque sistémico permite enfrentar a la complejidad organizada. Ella está referida, tanto al número de variables, como a la cantidad de relaciones entre las mismas, así como a la aceleración del proceso para solucionar sus problemas.

Aquí viene al caso incluir este párrafo de un documento publicado por la Asociación Argentina de Teoría General de Sistemas y Cibernética, capítulo argentino de la Society for General Systems Research: "El concepto de sistema es, básicamente, una máquina mental de ensanchar miras, forjando conceptos o modelos:

- que abarcan un conjunto más amplio de datos;
- que organizan estos datos entre sí, buscando de manera tan exhaustiva como sea posible correlaciones significativas;
- que los agrupan en subentidades o subprocesos significativos; y
- que jerarquizan estas subentidades y estos subprocesos."

En cuanto a los resultados obtenidos de esta reunión cabe señalar que el Dr. Gastal manifestó su agrado por

los avances registrados en esta metodología, como una mejor aproximación a la realidad del productor y al conocimiento de sus problemas, necesario para proponer soluciones transferibles y adoptables.

La tarea realizada por los cuatro grupos de trabajo fue resultado de un intenso intercambio de conocimientos y experiencias. Esta publicación incluye la presentación del grupo N° 4 como ejemplo.

Una comisión compatibilizó las propuestas de los cuatro grupos en las conclusiones que forman parte de este DIALOGO.

Pero tal vez, el hecho más destacable es que un equipo de profesionales del Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados siguió trabajando sobre el tema y produjo un documento sobre "O que é o enfoque sistémico", donde despeja una serie de incógnitas que se habían venido presentando durante las reuniones del Subprograma.

Esta actitud del equipo coincide con un principio de la metodología sistémica, el que señala la necesidad de estar dentro del mismo para modificarlo, es decir, para lograr un proceso de desarrollo endógeno.

A partir de aquí y ahora son los profesionales y los Institutos relacionados con PROCISUR, quienes deben decidir si enfatizarán o no el uso del enfoque de sistemas como metodología científica.

Ante esta situación y atendiendo a una solicitud, se presentarán a continuación algunas ideas de proyectos que responden a las siguientes características.

- Se refieren a una unidad compleja, cuyo problema no puede ser resuelto mediante enfoque de componentes o parcialidades, ni con tratamientos puntuales o circunstanciales, sino que requiere el abordaje simultáneo de sus componentes principales desde disciplinas específicas, así como una serie de acciones programadas durante el período adecuado.
- Se busca enfrentar un problema agropecuario real y concreto, cuya importancia para el respectivo país ha surgido de las entrevistas y reuniones realizadas durante la etapa 1985/88.

- Se basa en utilizar la capacidad de las instituciones agropecuarias existentes e integrar los conocimientos y experiencias de los profesionales disponibles, mediante la constitución de grupos operativos dedicados a enfrentar la tarea y proponer soluciones en un período de dedicación preestablecido.
- Se proyectan hacia el futuro del PROCISUR, puesto que sus resultados son transferibles a los países componentes y permiten reforzar la red de comunicación del Programa.

Argentina: control de aguas pluviales en la pampa húmeda y sus relaciones con la recarga de acuíferos, las inundaciones periódicas, la conservación de la productividad de los suelos y la rentabilidad de las actividades agropecuarias.

Bolivia: cálculo del punto de equilibrio entre sistemas agropecuarios rentables y la conservación de la productividad natural del ecosistema. Este proyecto puede incluir al Instituto de Ecología.

Brasil: manejo de cuencas y sus relaciones entre el ecosistema, sus relaciones con otros ecosistemas y el nivel de vida de la población que lo habita.

Chile: funcionamiento del circuito técnico, económico, social y financiero en un ecosistema con uso agropecuario.

Paraguay: fortalecimiento de productores de subsistencia y autoconsumo dentro de un área homogénea, considerando, tanto sus relaciones entre sí, como con

otros tipos de productores en dicha área, además de la industria y el comercio de productos agropecuarios.

Uruguay: aceleración del proceso de generación, transferencia y adopción de tecnología agropecuaria en productores de subsistencia y autoconsumo, facilitando y mejorando relaciones de carácter horizontal, vertical y jerárquico.

PROCISUR: a medida que cada uno de los Institutos que conforman el Programa IICA/BID/PROCISUR avancen en la formulación y ejecución del respectivo proyecto, se tendrá ocasión de aportar a la red de comunicación de conocimientos y experiencias agropecuarias que lo caracteriza, realimentando al proceso continuo de generación, transferencia y adopción (G-T-A) de tecnología adecuada. Se logrará así disponer de una metodología propia de los países del Cono Sur, pero coherente con la desarrollada en los países de avanzada tecnología. La generalización de esta metodología será un paso más hacia la unificación de la ciencia.

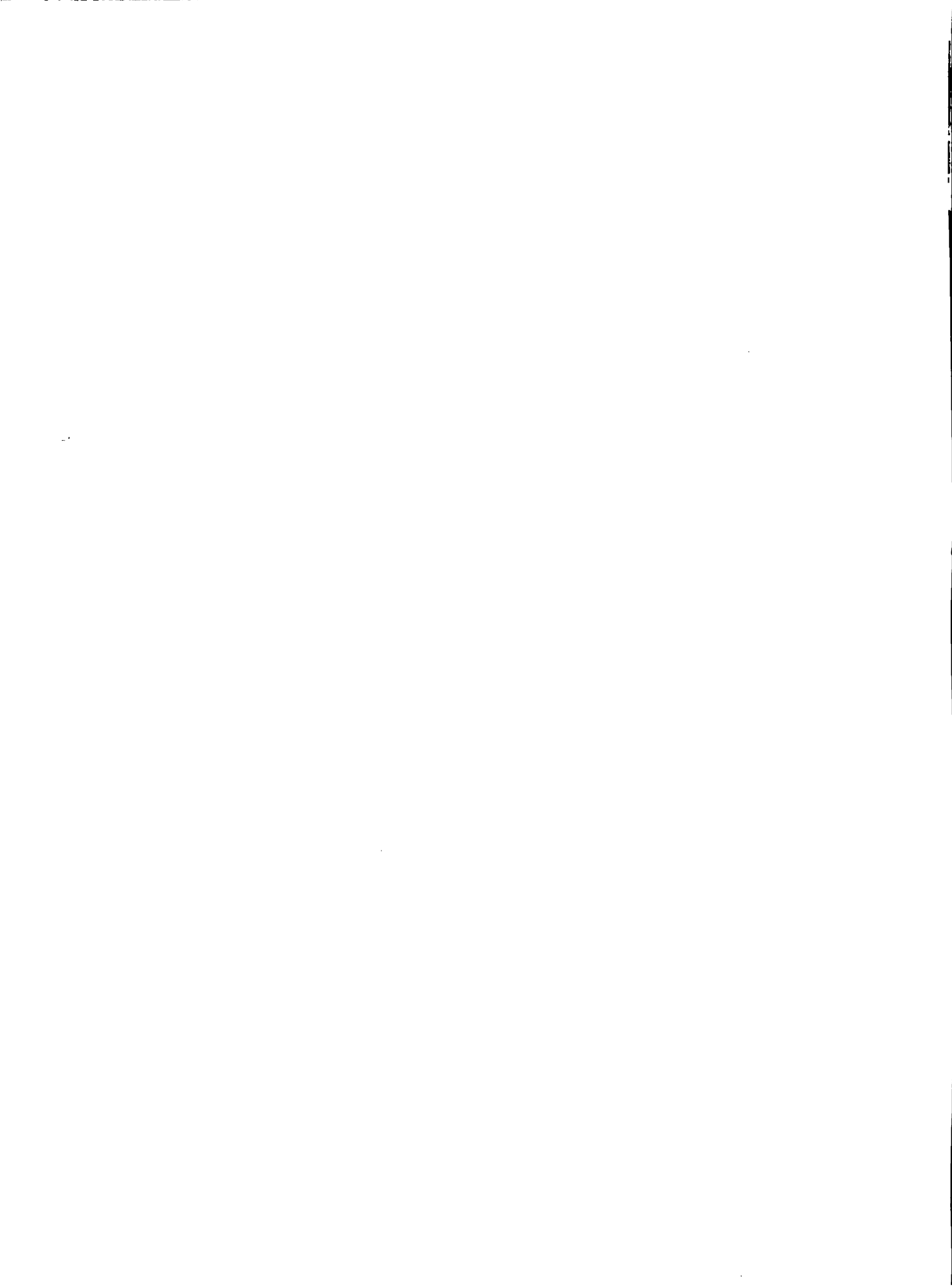
Finalmente, puede señalarse que mientras el proyecto dice lo que se debe hacer, los profesionales nacionales dirán que es lo que quieren hacer y los directores de los Institutos que es lo que se puede hacer, hasta que los ejecutores concreten lo que se hace y los beneficiarios evalúen los resultados de lo que se hizo.

Teodoro Andrés Tonina
Especialista en Sistemas de Producción



Presentaciones por países e institutos





Comentarios sobre el uso del enfoque de sistemas en la generación y transferencia de tecnología en el Cono Sur *

por Edmundo Gastal ** y Teodoro Tonina ***

Sin duda, en los últimos años -15 a 20-, ha cambiado mucho la situación en lo que se refiere a la incorporación de los principios, conceptos y metodología de Sistemas de Producción en los programas de investigación agropecuaria de los países del Cono Sur.

Recordamos el Seminario sobre Análisis Económico de los Datos de la Investigación Ganadera, realizado en Mar del Plata, en 1971, en el cual Sistemas de Producción fue uno de los temas prioritarios (Gastal, 1971). En el mismo año y siguiente, en la realización de charlas en Bolivia, Brasil, Chile, Uruguay etc., en base a dos "Papers" con los títulos: "Os Sistemas Integrals de Produção" (Gastal, 1971) y "Los Sistemas de Producción" (Gastal, 1972), ya se hacía evidente el interés en la introducción del enfoque y análisis de sistemas en los organismos de investigación agropecuaria de los países del Cono Sur.

El IICA, especialmente a través de su oficina regional de la Zona Sur, con sede en Montevideo, Uruguay, desde aquella fecha ha proporcionado una atención prioritaria al apoyo de los trabajos de sistemas que se venían desarrollando en los países y realizó diversos seminarios y reuniones de intercambio de experiencias e informaciones, en la década del 70. Actividades éstas que, naturalmente, han tenido alguna influencia en el desarrollo de las actividades en cada uno de los países, ya descritas antes.

A pesar de la diseminación y evolución del trabajo de sistemas, antes señaladas, en el Cono Sur, es muy generalizada la crítica en cuanto a la falta de una mayor explicitación, claridad y objetividad en lo que se refiere al

rol de los sistemas en la investigación agropecuaria. Las resistencias al reconocimiento explícito de la conveniencia de la incorporación de este enfoque son bastante generalizadas, más específicamente por parte de los investigadores biológicos dedicados a la investigación de cultivos anuales.

Sin embargo, por detrás de esta explícita resistencia, se nota un cambio bastante evidente en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, en lo que se refiere a la postura y al discurso de los investigadores. Muchos de aquéllos que no admiten explícitamente el rol del trabajo de sistemas, han cambiado significativamente su enfoque y se puede identificar claramente la incorporación, en su accionar y en su discurso, de algunas categorías evidentemente pertenecientes a la Teoría General de Sistemas.

Una crítica que corresponde hacer a los que se preocupan con la utilización del enfoque de sistemas, es la concentración exagerada en el trabajo clasificado como de implantación de Sistemas Físicos. No es que seamos contrarios a la existencia de ellos, sino que creemos que en muchos casos se los está utilizando de una forma no muy compatible con los objetivos del trabajo de investigación agropecuaria. Muchas veces se enfatiza exageradamente la dimensión del comportamiento como unidad de producción, perdiendo un poco la perspectiva de su uso como unidad de investigación. Se dirige más hacia el uso como unidad de demostración y obtención de un buen resultado, descuidando bastante la dimensión del sistema como instrumento de identificación de problemas, obtención de respuestas e identificación de parámetros. Los sistemas físicos en el contexto de la investigación, aunque también pueden y deben ser usados con fines de demostración y producción, no pueden perder de vista la finalidad científica y de búsqueda de nuevos conocimientos. Si esto ocurre, pierde el sentido según la óptica de la investigación agropecuaria. Para los investigadores, el enfoque de sistemas se justifica como estrategia, instrumento y método para la búsqueda de nuevos conocimientos y tecnologías.

* Parte del trabajo preparado para la Reunión General de la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica - RISPAL - Guatemala, 17 al 21 de octubre de 1988.

** Director del Programa Cooperativo PROCISUR. (Fallecimiento 5/2/90).

*** Especialista en Sistemas de Producción del PROCISUR.

Aún con relación a los modelos físicos, se puede señalar el problema de representatividad. Es común la tendencia a que el modelo se aproxime bastante a una situación ideal, de productores de excelencia y, consecuentemente con una alta connotación elitista que se aleja de la realidad. No se puede trabajar con la perspectiva de minorías de productores altamente tecnificados. No hay que olvidar que la solución para un determinado grupo de productores no lo es para otros y cuando se maneja un modelo físico, es un modelo para un determinado tipo de productores. Generalmente, los modelos se refieren a lo mejor que se puede lograr en un determinado momento. Lamentablemente, lo mejor es accesible a muy pocos productores.

Otro aspecto es una concentración muy fuerte del trabajo, denominado de Sistemas de Producción, en la realización de diagnósticos a nivel predial, con el sano objetivo de alcanzar un conocimiento más detallado y una interpretación más adecuada de la realidad agropecuaria del espacio geográfico bajo influencia de un Centro de Investigación. De ninguna manera se pone en duda que el predio o unidad de producción agropecuaria es un sistema. Sin embargo, no aparece muy claro dónde está la diferencia de este tipo de estudios y los de Administración Rural con fines de apoyar la planificación a nivel de la unidad de producción. Por este lado no se ve ninguna innovación en la adopción del enfoque de sistemas y en la realidad se trata mucho más de un trabajo en base a los principios y fundamentos de la Administración Rural que de una efectiva incorporación de los principios e instrumental de la Teoría General de Sistemas, con fines de acelerar y contribuir al mejor funcionamiento del proceso de generación, transferencia y adopción de tecnología agropecuaria.

La consideración anterior lleva naturalmente a otros dos aspectos que vale la pena comentar. El primero es la tendencia, excesivamente radical y equivocada, de quienes consideran como sistema de producción exclusivamente el nivel predial. Vincular necesariamente la idea de sistema a la de predio, puede llevar a sacrificar el uso del enfoque de sistemas como instrumento esencial de apoyo a la programación de la investigación agropecuaria. Incluso, algunas veces se puede llegar al absurdo de que el uso de modelos físicos se transforma en una manera de alejar al investigador de la realidad, porque, tal vez inconscientemente, artificializa su modelo y, consecuentemente, la interpretación de la realidad. Es preferible intensificar los contactos con los productores, convivir más con la realidad predial y no querer "inventar" modelitos. A través del uso del enfoque de sistemas, se debería llegar a la integración de los conocimientos que van siendo generados en los centros

de investigación, con las experiencias identificadas en los predios, en un efectivo proceso de vinculación directa del investigador con la realidad.

El sistema a nivel predial es un sistema complejo, muchas veces múltiple en cuanto al número de productos, pero no significa que cada uno de los rubros dentro de este mismo predio no pueda ser enfocado como un sistema de producción. Los principios de la Teoría General de Sistemas tanto se pueden aplicar al análisis de la totalidad de la unidad de producción agropecuaria, como a cada uno de los rubros que intervienen en el sistema más amplio y complejo. También el proceso de generación de conocimientos para mejorar los sistemas a nivel predial, puede ser enfocado como un sistema relacionado con el proceso productivo, cuyo producto es el conocimiento.

El otro comentario se refiere a la base conceptual del trabajo con sistemas de producción. En muchas reuniones sobre el tema, se encuentra un tiempo excesivo dedicado a la discusión y a la tentativa de ciertas conceptualizaciones que pertenecen a la Teoría General de Sistemas. Puede aparecer absurdo e irreverente, pero un esfuerzo de lectura y retorno periódico a la Teoría General de Sistemas, que lleva ya más de medio siglo de existencia, evitaría mucha discusión innecesaria. Incluso muchas veces la discusión se deriva hacia referencias y debates con relación a ciertos conceptos, tales como inducción y deducción; general y particular etc., evidenciando una cierta falta de familiaridad con la teoría del conocimiento y metodología científica.

No hay duda que con la incorporación del enfoque de sistemas, se ha tratado de superar la situación caracterizada por el enfoque exclusivamente analítico con una visión excesivamente restringida de la totalidad. Sin embargo, algunas veces hay que cuidarse para que no se llegue a la situación inversa en que por querer ver la totalidad, se haya perdido la perspectiva del sistema como unidad y, en esta condición, como instrumento de identificación de problemas específicos.

Aparentemente, el enfoque de sistemas, que de una manera general se está aplicando en los países del Cono Sur, tiende mucho hacia el resultado global final del sistema propuesto, perdiendo, quizás, la perspectiva de importantes resultados inmediatos para la programación de la investigación agropecuaria, en la forma de identificación de problemas específicos a ser estudiados a través de la investigación y experimentación convencional y, así, encontrar respuestas que serán usadas por los productores en la solución de los problemas del proceso productivo. Estas respuestas se constituyen en el insumo principal que necesitan los productores para

sinetizar sus sistemas. No es posible olvidar que el principal sintetizador de sistemas, el mejor potencial de síntesis de nuevos sistemas en cualquier país o región, son los propios productores. La materia prima que necesitan surge más de los resultados parciales que de los sistemas como un todo.

Lo que tal vez sea un error, bien intencionado, pero que puede traer serios daños al futuro de la investigación agropecuaria, es que los institutos de investigación agropecuaria pueden llegar a creer en su capacidad de propiciar alternativas de sistemas para todos los tipos de productores que existen en el país, lo que es absolutamente imposible. Si el organismo de investigación deja de proporcionar resultados parciales y respuestas a problemas específicos para que los propios productores, con o sin ayuda de otros, sintetizen sus sistemas, los propios organismos de investigación perderían la razón de su existencia. Hay que mantener la idea de sistemas, hay que trabajar con análisis de sistemas pero, de ninguna manera esto debe reflejarse en un descuido de la investigación de los problemas específicos y la obtención de resultados parciales.

El enfoque de sistemas debe constituirse en la estrategia básica de la programación de la investigación agropecuaria. A través de esta óptica deben ser identificados los problemas prioritarios e investigados los problemas específicos, cuyos resultados serán los coeficientes técnicos. Estos son los principales resultados y es con ellos que se pueden sintetizar nuevos sistemas de producción. Es con ellos que se va a armar el todo. Los productos principales de un organismo de investigación deben ser coeficientes técnicos. Hay que conocer la técnica, la forma de realizarla y sus resultados, o sea, los coeficientes.

Hay que insistir una vez más en que la dimensión más importante de los sistemas en la investigación agropecuaria es servir de base para la programación. Lamentablemente esta dimensión no ha sido adecuadamente interpretada y con esto se está perdiendo tiempo en tener una investigación agropecuaria más eficiente.

Por último, no se puede dejar de señalar que posiblemente esta poca receptividad a la incorporación del enfoque de sistemas como estrategia básica de la investigación agropecuaria, debe estar vinculada con la debilidad de nuestros investigadores en metodología de investigación. No hay una conciencia muy clara de la importancia de la selección del problema, de la necesidad de argumentar con evidencias científicas y no con "experiencias personales". No se trata de poner en duda la formación conceptual, pero ¿realmente se incorporan estos conceptos, procedimientos, formas de análisis y

raciocinios en la rutina de la investigación y experimentación? ¿Están efectivamente utilizando todo el instrumental de la metodología científica en su trabajo? Este es un problema casi crónico en la investigación agropecuaria. En ésta se hace una ciencia que tiene un sentido pragmático y aplicado muy fuerte, que tiene una vinculación muy directa con la naturaleza, que fácilmente conduce hacia el lado más objetivo, más inmediatista de la experiencia, abandonando el aspecto metodológico y fundamentación teórica.

Todo esto lleva a, más de una vez, recordar que la incorporación del enfoque de sistemas en la investigación no reemplaza la metodología científica, la complementa, la enriquece. El análisis y la síntesis se complementan. Proceso de enriquecimiento que no se estanca y, en el prólogo de una publicación de 1980, se señalaba que "tal vez se possa dizer que o enfoque de sistemas, como estratégia básica de programação pode constituir-se em um instrumento objetivo para consolidação da abordagem multidisciplinar e introdução da dialética na pesquisa agropecuária". (Gastal, 1980)

Pasados siete años en otro trabajo, que en cierta forma se reafirma este enriquecimiento metodológico y operacional progresivo, se plantea la dialéctica como una etapa más avanzada en el uso de los sistemas en la investigación agropecuaria. (Gastal, 1988)

Es necesario que el investigador agropecuario se preocupe más de estos fundamentos teóricos que deben dar el soporte básico en su práctica de productor de conocimiento para el mejoramiento de la agricultura.

Entretanto, ahí ya se está entrando en tema de otra conversación.

LITERATURA CITADA

- GASTAL, Edmundo. 1971. Análisis Económico de los Datos de la Investigación en Ganadería. IICA. Montevideo, Uruguay. 570 p.
- _____. Os Sistemas Integrals de Produção. CEPLAC. Itabuna, Brasil. 10 p. y GEIDA-SUDENE. Petrolina, Brasil. 1972. 10 p.
- _____. 1972. Los Sistemas de Producción. IICA. Montevideo, Uruguay. 12 p.
- _____. 1980. O Enfoque de Sistemas na Programação da Pesquisa Agropecuária. IICA. Brasília. 207 p.
- _____. 1988. Enfoque Dialético: Um Estágio mais Avançado no Uso de Sistemas na Pesquisa Agropecuária. Revista de Economía Rural - SOBER. Brasília. 26(1): 89 - 110.



Reseña cronológica de la aplicación del enfoque de sistemas en Argentina

por Roberto Colazo *

Se reseñará brevemente en este documento la evolución histórica de la aplicación del enfoque de sistemas en el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), señalándose los avances logrados como así también los aspectos negativos y sus posibles causas.

También se mencionarán a otras Instituciones que están realizando aportes y trabajando con la misma filosofía.

Desde el momento de su creación el INTA ha obtenido importantes logros en investigación y extensión agropecuaria, a través de sus planes de trabajo elaborados de acuerdo a la metodología clásica basada en el método científico.

A fines de la década del 60, acompañando una corriente internacional, en algunas Estaciones Experimentales de la Institución se comienzan a considerar, que debido a la complejidad creciente de los problemas del sector, es necesario, para encontrar soluciones, la aplicación de una visión totalizadora u holística de los mismos y, a través de sucesivas aproximaciones, avanzar en la obtención de respuestas.

En otras palabras, lo que hoy se denomina como el proceso síntesis/análisis versus el reduccionismo clásico.

También se comienza a identificar a la unidad de producción, la empresa o explotación agropecuaria, como "sistema de producción", el cual integra un sistema mayor, la comunidad en forma horizontal y, tiene subsistemas que lo componen y pueden ser identificados.

En esta primera etapa, la especialización y formación de los técnicos pioneros en el uso del enfoque de

sistemas, hizo que se utilizaran en forma parcial las herramientas y metodologías que propone el enfoque de sistemas.

Básicamente se comienza con el desarrollo de modelos abstractos para investigación en producción animal (Dent, J. B. y Bravo B., 1971; Bravo, B. y otros 1971; Bravo, B. y Piñeiro, M., 1971; Fuyita, H., 1975; Joandet, G., 1975; Boelcke, C. y otros, 1978; Bustamante, J. y otros 1978). Estos son algunos de los ejemplos que pueden citarse.

Simultáneamente, comienzan a aparecer los primeros modelos físicos. En la EEA de Balcarce, se desarrolla un modelo de producción de cría de bovinos para carne y otro de cría de vacunos combinados con lanares. Posteriormente otras unidades desarrollan varios modelos físicos de acuerdo a los sistemas más representativos de cada región.

Estos modelos tuvieron como objetivo la materialización de un conjunto de técnicas que podrían ser integradas en un modelo, sirviendo como elemento de validación y herramienta didáctica para técnicos, productores y estudiantes, como así su evaluación de performances físicas y económicas.

Estos modelos físicos no son la validación de ningún modelo abstracto, por lo que se pierde la posibilidad de generalizar los resultados a otras alternativas posibles de aplicación.

Esta primera etapa puede considerarse como la introducción a la filosofía del enfoque de sistemas, donde los primeros trabajos tuvieron una orientación más didáctica que de resultados. Estuvieron más enfocados a extender las ideas y principios de sistemas que a la utilización de las herramientas que propone el enfoque.

Si bien el desarrollo de modelos de investigación no pasó de la etapa de modelos conceptuales, salvo algunas excepciones, la falta de información elemental

* Ingeniero Agrónomo, Coordinador Nacional de Sistemas de Producción, EEA Anguil/INTA La Pampa, Argentina.

para su implementación y la falta de políticas estables de investigación en el mediano plazo fueron las causas principales que limitaron su desarrollo.

En los primeros años de la década del 70, se comienza a cuestionar la lentitud en el proceso de transferencia y adopción de tecnología por parte del productor, haciéndose hincapié en la necesidad de conocer en profundidad los distintos sistemas de producción más representativos en las distintas regiones, como base para generar nuevas tecnologías que pudieran ser adoptadas más rápidamente por los productores.

Simultáneamente en el año 1977 comienzan dos grupos interdisciplinarios a trabajar en "sistemas de producción".

Estos grupos trabajaron en áreas geográficas distintas, con objetivos generales y metodología de diseño operacional general muy similares, pero con técnicas operativas distintas.

Uno de estos grupos fue el SPITAG (Sistemas de Producción e Incorporación de Tecnologías de Áreas Agrícola-Ganaderas). (Figura 1)

Participaron cuatro unidades del INTA (Balcarce, Pergamino, Marcos Juárez y Concepción del Uruguay) abarcando áreas de tres provincias (Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos).

Los equipos fueron integrados por técnicos de investigación y extensión representando, dentro de ellos, las disciplinas más importantes.

Los objetivos y finalidades fueron:

1. Identificar los sistemas reales de producción predominantes en las distintas zonas ecológicas homogéneas.
2. Estudiar el comportamiento tecnológico de los sistemas y determinar los factores que limitan la incorporación de tecnología.
3. Elaborar alternativas mejoradas de producción.
4. Estimar potencial productivo global por área de estudio.

Con la finalidad de:

1. Precisar objetivos de investigación y extensión y, por ende, hacer más eficiente la distribución de recursos.

2. Establecer mejores elementos de referencia para la acción de extensión.
3. Coadyuvar a la toma de decisiones de política tecnológica.
4. Elaborar alternativas de desarrollo regional.

Se generaron dos líneas de trabajo:

Una que estudiaría los sistemas reales de producción, identificando, agrupando y analizando los sistemas más representativos y, de acuerdo a la oferta tecnológica desarrollar modelos mejorados alternativos.

La otra línea se orientó a la determinación de las causas que limitan la adopción de tecnología por los productores.

En general la mecánica operativa fue la siguiente:

1. Diagnóstico Regional.
 - a. Determinación de zonas ecológicas homogéneas.
 - b. Análisis histórico censal de cada zona.
2. Estudio de la Demanda Tecnológica.
 - a. Relevamiento de información.
 - b. Identificación de los sistemas reales de producción.
 - c. Diagnóstico tecnológico (análisis entre sistemas).
 - d. Análisis de eficiencia (dentro de cada sistema).
3. Síntesis de la oferta tecnológica.
 - a. Caracterización de las empresas representativas de cada sistema.
 - b. Validación de los modelos de empresas elaborados.
 - c. Análisis económico de las empresas representativas.
 - d. Inventario de la información técnica disponible.
 - e. Elaboración de modelos alternativos mejorados.
4. Proyección de resultados a nivel regional.
 - a. Estimación del potencial productivo global y por actividad.
 - b. Efecto en mercados de insumos y productos.

El segundo grupo perteneciente al AREC (Área Regional del Centro) elaboró un plan de trabajo con la denominación global de "Estudio de las empresas agropecuarias con enfoque de sistemas".

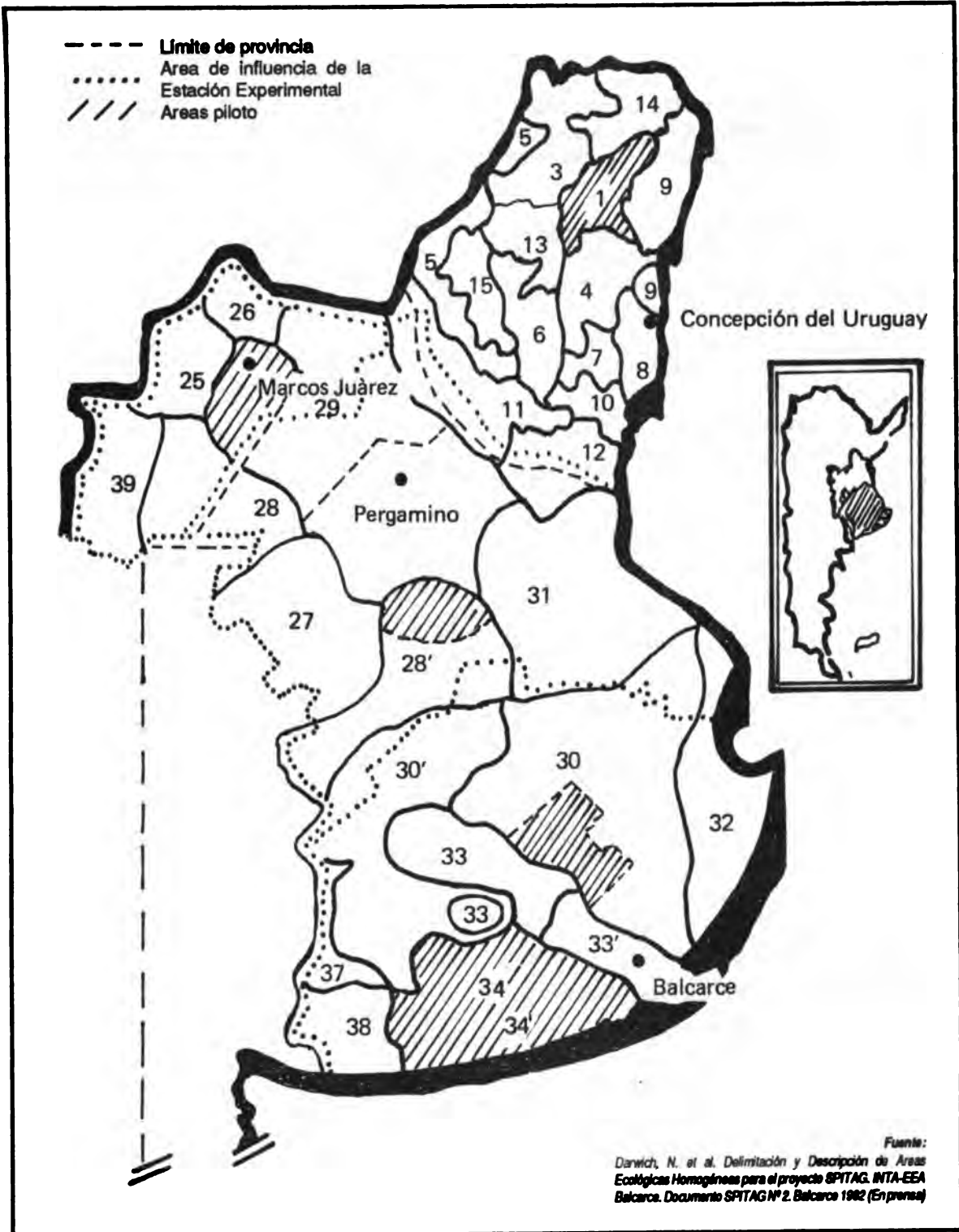


Figura 1. Áreas Ecológicas Homogéneas comprendidas por el Proyecto SPITAG.

Participaron cuatro Unidades del INTA, las EEA de Anguil, Bordenave, Manfredi y Villa Mercedes, cubriendo áreas de cuatro provincias (Buenos Aires, La Pampa, Córdoba y San Luis).

Los equipos estuvieron integrados por investigadores y extensionistas contando además con el apoyo de técnicos de otras unidades en disciplinas que no disponían las unidades del AREC.

El objetivo principal fue: Mejorar las actividades de investigación y extensión en el Area Regional del Centro (AREC) basada en el estudio de las empresas rurales mediante el enfoque de sistemas. (Figura 2)

Se pueden desprender los siguientes objetivos parciales:

- a. Disponer de un diagnóstico dinámico y actualizado.
- b. Elaborar planes de extensión más eficientes y específicos.
- c. Identificar vacíos de información para investigación.
- d. Coadyuvar a la toma de decisiones de política agropecuaria.

La metodología operativa fue la siguiente:

1. Identificación y descripción de los sistemas reales de producción.
 - a. Determinación de las áreas ecológicas homogéneas.
 - b. Marco conceptual para la recolección de la información.
 - c. Muestreo y relevamiento de datos.
2. Caracterización y formación de grupos de sistemas.
 - a. Utilización de herramientas de análisis estadístico.
 - b. Validación de los grupos formados.
3. Seguimiento de los modelos más representativos.
 - a. Determinación de las condiciones para el seguimiento.
 - b. Metodología a utilizar.
4. Análisis de la información relevada.
 - a. Análisis físico-biológico.
 - b. Análisis económico.
 - c. Determinación de los vacíos de información.

5. Propuesta de un modelo mejorado con incorporación de tecnología disponible.
 - a. Elaboración de la propuesta por el equipo interdisciplinario.
 - b. Implementación.
6. Utilización de los resultados en actividades de extensión y retroalimentación a los programas de investigación.

Manetsch, T. y Park, G. (1982) señalan los factores que caracterizan el enfoque de sistemas aunque no lo definen completamente y son:

1. Una metodología de diseño y manejo de sistema.
2. Equipo interdisciplinario.
3. Una organización adecuada.
4. Capacidad de desarrollo de razonamiento no cuantitativo.
5. Uso de modelos matemáticos.
6. Uso de técnicas de simulación.
7. Uso de técnicas de optimización.
8. Uso de computadoras.

Es de observar que prácticamente todos los factores señalados por los autores, salvo la modelación matemática, fueron intervinientes en ambos trabajos.

En el año 1979 a nivel nacional se impulsa a todas las unidades a iniciar trabajos con enfoque de sistemas.

En el año 1982, en Pergamino, se realiza la Primera Reunión Nacional de Sistemas de Producción. Allí presentan sus avances además de las unidades citadas anteriormente la EEA Mendoza, EEA La Banda, EEA Salta, EEA Roque Sáenz Peña, EEA Corrientes, EEA Mercedes, EEA Rafaela, EEA Paraná, y EEA Alto Valle, representando más del 80% de las Estaciones Experimentales del INTA.

En la actualidad, algunas unidades continúan con los trabajos planeados originalmente, otras han cambiado algunos aspectos metodológicos y también en algunos casos se han iniciado con la base de lo realizado, otras actividades con enfoque de sistemas que se detallarán más adelante.

El aspecto negativo de este esfuerzo institucional es que prácticamente ninguna unidad cumplió con el plan en forma completa, y prácticamente todas quedaron detenidas en la etapa de identificación y seguimiento de

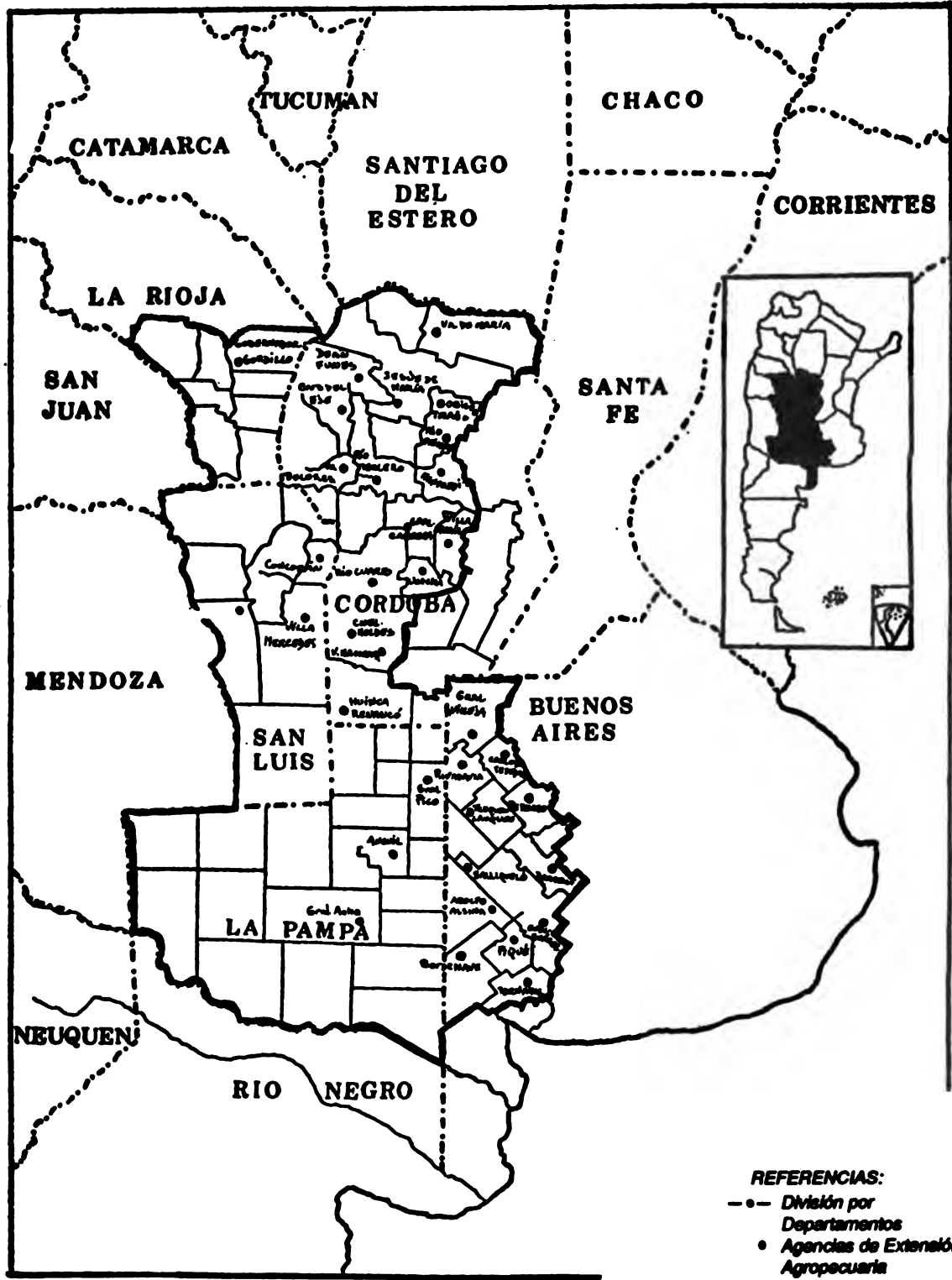


Figura 2. Area Experimental del Centro.

modelos más representativos. Esto hace pensar que el diseño y validación del modelo organizacional no fue el correcto. El equilibrio entre el tiempo y medios requeridos versus la profundidad de los resultados de cada paso no se calcularon bien, demorándose demasiado en las primeras etapas y no lográndose los objetivos previstos. La falta de conocimientos y experiencia, como la magnitud del trabajo fueron fundamentalmente las principales causas

Como aspectos positivos se puede señalar:

- Disponibilidad de mejores diagnósticos a nivel regional y nacional.
- Técnicos entrenados y formados en enfoque de sistemas.
- Predisposición y formación de equipos interdisciplinarios.
- Metodologías probadas en condiciones locales para la identificación y caracterización de sistemas de producción. Análisis económico de sistemas.
- Iniciación de actividades de extensión e investigación basadas en enfoque de sistemas.
- Facilitación de la reorganización institucional.

REORGANIZACION INSTITUCIONAL

Se comienza a implementar a partir de 1986 respondiendo básicamente a tres criterios básicos: descentralización, participación y regionalización.

La metodología propuesta para su materialización tiene un enfoque sistémico. Reúne equipos interdisciplinarios de varios niveles, se estudian modelos de organización y se elabora uno de acuerdo a las características y necesidades institucionales.

A nivel regional propone la elaboración de programas y proyectos, con el uso de la información suministrada por los sistemas reales de producción más representativos de cada región.

La clásica estructura piramidal es sustituida por una estructura matricial, lo que permite una mayor participación y toma de responsabilidades.

Hay programas nacionales y regionales. En estos últimos están representadas básicamente las actividades de experimentación adaptativa y extensión incluyendo también investigación de problemas específicos regionales.

EXPERIMENTACION ADAPTATIVA Y NUCLEOS ZONALES

A partir de 1983, con el objetivo de fortalecer y acentuar el proceso de transferencia de tecnología, se impulsa a nivel nacional una nueva estrategia, la experimentación adaptativa materializada a través de los núcleos zonales.

Tomando a Fernández Alsina C. se define la experimentación adaptativa como "la prueba y ajuste de la tecnología bajo las circunstancias de producción existentes en los principales sistemas reales de producción en las diferentes regiones agroecológicas del país".

Son sus objetivos apoyar la acción de extensión y transferencia de tecnología adaptando la tecnología disponible a las circunstancias de los sistemas y retroalimentar la investigación aplicada con el suministro de problemas no resueltos y toma de nuevas soluciones.

Sus principales características son: necesidad de equipos interdisciplinarios, conocimientos de los sistemas de producción, y tener un carácter dinámico. Se realiza en los campos de los productores y tiene una conexión muy fluida con la investigación aplicada y extensión.

Básicamente la metodología se puede resumir en los siguientes pasos:

1. Análisis de las circunstancias de producción y de las prácticas agrícolas o ganaderas.
2. Identificación de los problemas prioritarios.
3. Selección y puesta en marcha de soluciones posibles.
4. Puesta a punto de reconsideraciones para ser utilizadas por el productor.

Hay desarrolladas una cantidad de alternativas metodológicas para aplicar en cada ítem de acuerdo a las necesidades.

NUCLEOS ZONALES

La materialización de esta estrategia institucional se concretó a través de los denominados núcleos zonales, de los cuales hay cuatro con una actividad de dos años y tres más en formación.

Los objetivos con:

1. Seleccionar y probar a nivel de campo tecnologías disponibles en los centros experimentales.

2. Proveer información de retroalimentación para contribuir a la investigación.
3. Transferir directamente y a través de las agencias de extensión a productores y técnicos las alternativas tecnológicas recomendadas.

- Organización y estructuras

Están constituidos por personal permanente y temporal.

El primero estará formado por profesionales especialistas en las actividades agropecuarias más importantes, uno con perfil de extensionista y otro con capacitación en economía agrícola.

- Metodología

1. Caracterización rápida y análisis de los sistemas de producción para:
 - a) Identificar los problemas prioritarios.
 - b) Delinear los dominios de recomendación.
- 2) Planeamiento de los ensayos que den respuestas alternativas a los problemas prioritarios.
- 3) Selección y evaluación de alternativas tecnológicas mediante ensayos a nivel de campo. Estos pueden ser exploratorios, determinativos, de validación, finalizando en parcelas demostrativas.
- 4) Recolección y análisis de datos.
- 5) Promoción de alternativas tecnológicas.

Los resultados obtenidos en los primeros núcleos son promisorios, lo que hace pensar que esta estrategia puede ser de gran utilidad institucional.

OTRAS INSTITUCIONES

Las Universidades Nacionales, a través de sus Facultades como así también Institutos de Investigación realizaron estudios con aplicación de herramientas del enfoque de sistemas.

Básicamente es el uso de modelos en estudios de carácter ecológico o socioeconómico.

En ecología básica y aplicada se desarrollan modelos descriptivos y de análisis de las propiedades de los ecosistemas y agroecosistemas. Estudios de productividad de los productos primarios y secundarios, ecología del pastizal, de los cultivos, de las plagas animales y vegetales.

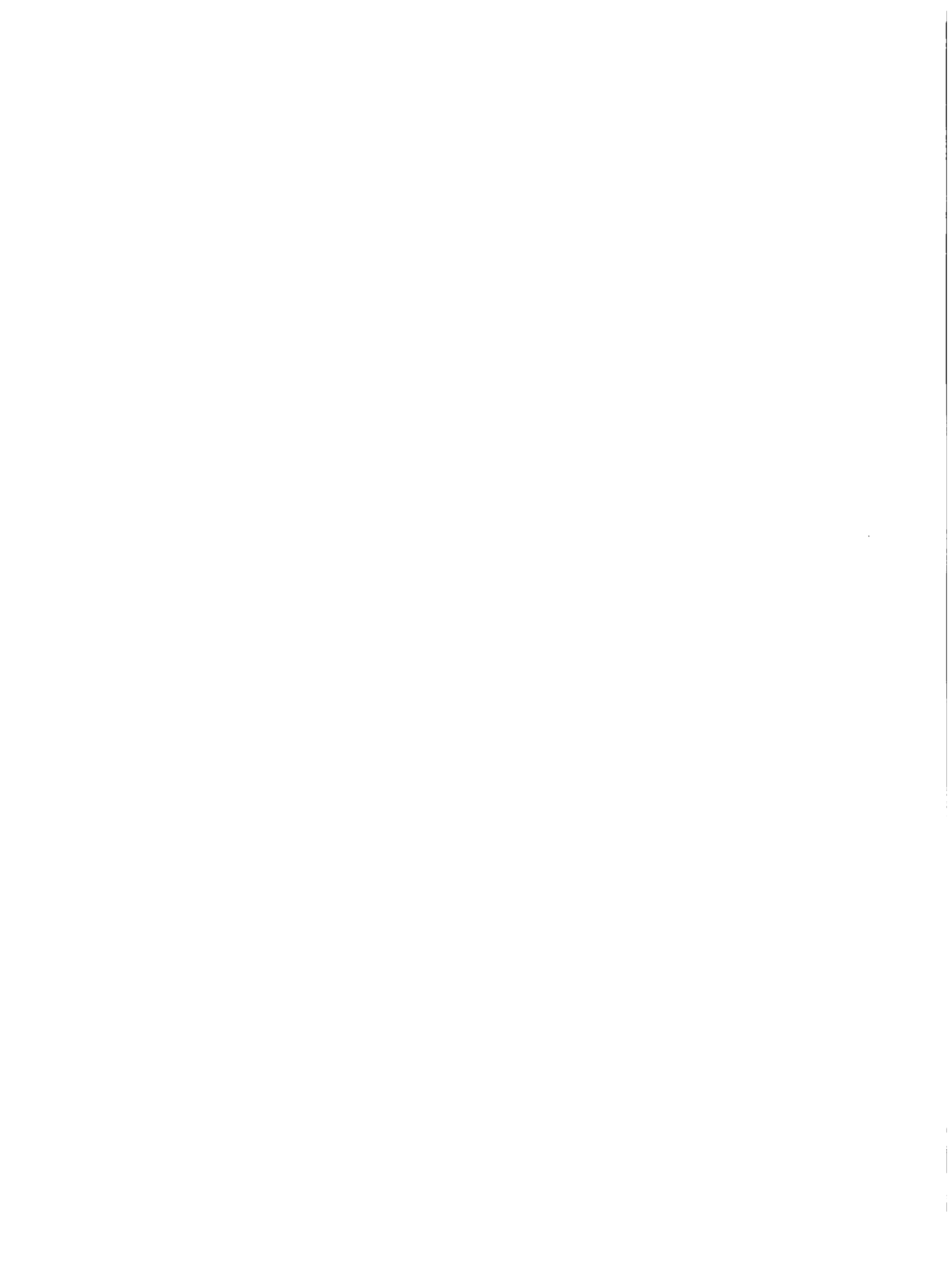
Se puede citar como ejemplo los departamentos y cátedras de Ecología y Economía de las Universidades Nacionales de Buenos Aires, La Plata, La Pampa, Bahía Blanca y Mar del Plata.

Varios Institutos del CONICET (Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica) también desarrollaron actividades en estos campos.

FORMACION Y CAPACITACION

Además de la capacitación en servicio realizado durante el desarrollo de actividades, varios técnicos han realizado o están realizando estudios de postgrado con orientación a sistemas.

Se dicta un curso en economía agropecuaria y se está organizando un curso en ecología de los sistemas agropecuarios.



Sistemas de Producción: breve análisis y propuesta

por Juan José Actis *

INTRODUCCION

Desde la década del 50, el enfoque de sistemas es propuesto como un nuevo modelo de trabajo en investigación y extensión agropecuaria, con el objeto de mejorar la calidad del conocimiento, tratando de "entender" más en profundidad lo que ocurre en los sistemas de producción.

Los aspectos antes señalados, indican la potencialidad de obtener conocimientos que, correctamente utilizados, podrían ser beneficiosos en la toma de decisiones sobre aspectos tales como oportunidades de investigación y extensión, priorización entre diversos problemas y consecuentemente, distribución de recursos entre planes alternativos de investigación y extensión.

En general, todavía se puede afirmar a pesar del camino recorrido, que la brecha existente entre lo que se puede denominar la introducción filosófica del tema y su aplicación práctica, es aún amplia.

El propósito de este trabajo es analizar algunos aspectos relacionados a su aplicación, particularmente en Argentina, tratando de contribuir en alguna medida a este interesante enfoque.

EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN INVESTIGACION Y EXTENSION

Entre las numerosas definiciones que se han desarrollado sobre los sistemas de producción, es posible destacar dos interesantes aspectos:

a) El enfoque de sistemas responde a un cambio filosófico reemplazando el análisis "causa/efecto" por el de "comportamiento/finalidad".

b) Un sistema es considerado, generalmente, como un conjunto de elementos en interacción dinámica organizados en función de una finalidad (objetivo).

De estos dos puntos surgen ciertas consecuencias metodológicas importantes de destacar. Por un lado, que el estudio de un sistema incluye la identificación de su estructura, vale decir, sus límites y naturaleza de sus elementos. Por el otro, el estudio de su funcionamiento.

Pero además, uno de los argumentos que se han manejado con mayor asiduidad ha sido el relacionado con la organización de la investigación, la dirección de la misma y consecuentemente con el enfoque de sistemas utilizado con el objetivo de seleccionar entre planes o proyectos alternativos de investigación y extensión.

En síntesis, atacar el problema de la escasez de recursos ante la limitada cantidad de temas posibles a investigar.

Si bien es cierto que existen una cantidad importante de procedimientos que permiten también dar respuestas a estas inquietudes, el enfoque de sistemas ofrecería la posibilidad de proveer respuestas más completas y adecuadas a la resolución de tales problemas.

Sin embargo, las experiencias realizadas mostrarían que en pocos casos se ha llegado a cubrir tales objetivos, debido a diferentes razones.

Tratemos entonces de analizar dichos problemas, relacionados con los pasos requeridos en estos enfoques.

En primer lugar, es necesario contar con una clara especificación de objetivos, debiendo incluir además, una especificación sobre el total de recursos a utilizar, así como la definición de un período.

En segundo lugar, se debe contar con conocimientos sobre costos y beneficios que puedan producirse entre planes alternativos que se van a realizar. Este análisis ex-ante se enmarca en un ámbito de incertidumbre, pudiéndose trabajar sobre expectativas.

En tercer lugar es necesario contar con una identificación y caracterización apropiada sobre los sistemas relevantes, teniendo particularmente en cuenta que más que analizar su comportamiento, es importante conocer su funcionamiento. Esto no es un problema fácil de resolver y además existen pocas guías para hacerlo.

* Ingeniero Agrónomo, M. Ec., Jefe Dpto. de Economía Agrícola, EEA Pergamino/INTA, Buenos Aires, Argentina

Por último, se necesita efectuar una estimación de ganancias por cada unidad marginal de inversión para cada paso de la investigación, que involucraría necesariamente el análisis subjetivo.

PRINCIPALES INCONVENIENTES

Si se focaliza la empresa agropecuaria como un sistema bio-económico controlado por el hombre, con una determinada función de utilidad y se logra "entender" como funcionan los componentes del mismo, se habrá ganado en conocimiento y consecuentemente se facilitará el logro de soluciones.

Estos, podrán ser más adecuados ya que cualquier modificación permitirá centrar esfuerzos en puntos claves, potencialmente prometedores en la obtención de impactos importantes en períodos reducidos.

Por otra parte, la unión disciplinaria y de conocimientos varios en relación con un objetivo general de trabajo, crearía un interesante ambiente que no es fácil de lograr de otro modo.

Esto implica la necesidad de crear grupos con recursos humanos entrenados, pero además homogéneos a fin de facilitar la adecuada profundización del trabajo, asegurando que no existan tendencias a expandir ciertos subsistemas por razones de conocimiento y facilidades.

Esto último, no es siempre posible de lograr y es, quizás, uno de los factores restrictivos. Por esta razón, las experiencias que se realizan con este enfoque deberían priorizar, además de la consecución del trabajo, la formación en servicio de recursos humanos en diversos aspectos relativos al enfoque.

Muchos resultados dependerán, además, de experimentaciones adecuadas focalizadas hacia la síntesis, en lugar del reduccionismo clásico. Este es uno de los problemas de importancia en relación al diseño de experimentos, ya que la carencia de información biológica, adecuada para el enfoque, es una importante restricción; principalmente cuando se requiere trabajar bajo condiciones reales, lo que involucra tomar en cuenta variados aspectos relacionados al riesgo y la incertidumbre.

Sin llegar a considerarse estrictamente necesario que los investigadores generen modelos de simulación de los diversos sistemas o subsistemas a investigar, el armado de sencillos diagramas de flujo, puede mejorar enormemente el ordenamiento de la búsqueda de soluciones, especialmente si se trata de introducir nuevas técnicas dentro del sistema.

Los trabajos de caracterización de sistemas de producción debieran ser más expeditivos y cortos que los realizados hasta el presente, sin perder de vista la importancia que tiene contar con una adecuada descripción, pero tomando, principalmente, en cuenta la necesidad de conocer más sobre el funcionamiento que sobre el comportamiento de los sistemas.

La complejidad de las situaciones encontradas en las áreas bajo estudio indica que una gran cantidad de interacciones dinámicas deben seguirse en el tiempo, avanzando en la profundización del conocimiento en etapas sucesivas.

Por otra parte, los aspectos relacionados con el seguimiento de sistemas de producción no son tan sencillos como podría parecer a primera vista, ya que la influencia de variables estocásticas incorpora, no sólo cierta particularidad, sino también una mayor complejidad a los mismos.

Es también necesario resaltar, por último, la importancia que reviste profundizar más aún en el análisis de mecanismos que faciliten, con la información lograda, una adecuada toma de decisiones en los aspectos que hacen a la distribución de recursos escasos entre planes o proyectos alternativos.

BASES PARA UNA PROPUESTA

Desde el punto de vista general, podría ser interesante generar un proyecto multinacional que apunte principalmente a:

- a) Consecución de una metodología común en base a la experiencia lograda hasta el presente por los países del Cono Sur en esta primer etapa. La misma podría ponerse en marcha con trabajos repetibles en un área piloto en cada país.
- b) Generar cursos de corta duración para los profesionales involucrados en dichos programas, como entrenamiento en servicio. Los trabajos en áreas piloto de cada país deberían servir para realimentar el sistema de entrenamiento que supone un fuerte contenido práctico.
- c) A fin de asegurar una adecuada continuidad al proyecto, podría formarse un equipo multinacional, con el cometido de generar avances técnicos, en función de lo logrado por las áreas piloto.

Esto involucraría, además, una continua evaluación de los avances que se consigan.

BASES DE DISCUSION METODOLOGICA

El punto de partida estaría dado por el conocimiento de los sistemas representativos. (Figura 1)

Este paso, que es importante, ha sido demasiado extendido en el tiempo. Para ello debiera buscarse soluciones al problema mediante técnicos que faciliten la obtención de respuestas más rápidas, tal como sondeos informales, encuestas de producción, informantes calificados.

Esto tiende a que en lugar de enfatizar sobre los aspectos descriptivos, se logren definiciones sobre cuestiones instrumentales que faciliten la descripción del programa de investigación.

A partir de aquí se hace necesario destacar la necesidad de definir dos horizontes de trabajo.

Un horizonte de corto plazo que involucra periodos no mayores de dos años. En éste se dedicarán esfuerzos,

fundamentalmente, en aspectos relacionados a la experimentación de tecnologías en las explotaciones agropecuarias, dentro de un área ecológica determinada.

El análisis ex-ante sobre planes alternativos podría realizarse sobre la base de métodos sencillos, como modelos de puntaje, por ejemplo.

Estratégicamente este paso aseguraría la utilización de un determinado stock tecnológico disponible en las estaciones experimentales.

Cabe aclarar, que en esta etapa se asume resolver problemas que no estén relacionados a la problemática de política agropecuaria, disponibilidad de insumos, maquinaria etc.

Por otro lado, la definición de un horizonte de mediano a largo plazo, donde se incluya la investigación de componentes tecnológicos, que puedan resolver problemas detectados sin solución o aspectos que involucren mayores complejidades.

Esto requerirá, además, el análisis de métodos alternativos que faciliten una mejor distribución de recursos entre planes con mayor grado de complejidad, como el caso de los del horizonte de mediano y largo plazo.

En este sentido, debería tomarse en cuenta los aspectos relacionados al análisis bajo condiciones de riesgo e incertidumbre.

Este horizonte de mediano y largo plazo, aportaría las bases de conocimiento sobre las técnicas utilizadas en el área bajo estudio.

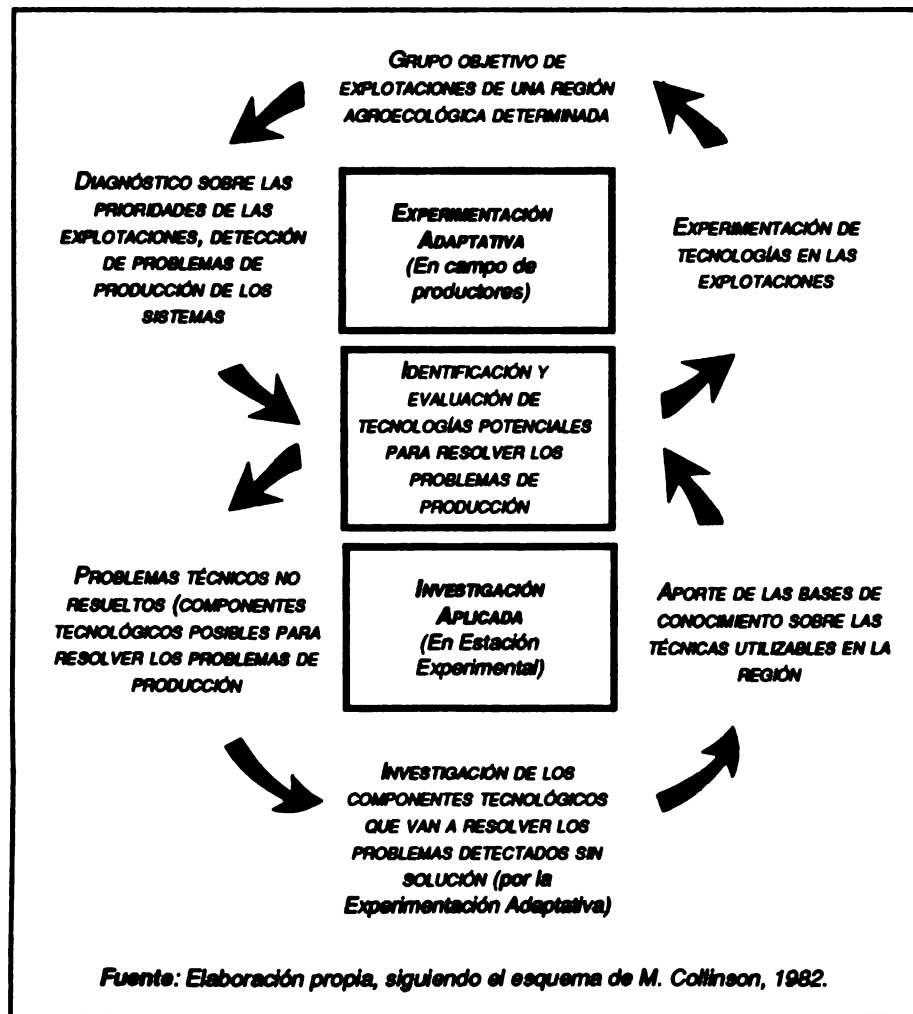


Figura 1.
Bases de discusión metodológica

// Comentarios sobre el proyecto SPITAG *

por Horacio C. Krumpeter **

Después de mantener varias reuniones preparatorias, el Proyecto "Sistemas de Producción e Incorporación de Tecnologías de Areas Agrícola-Ganaderas (SPITAG), comenzó a ser ejecutado a mediados de 1979 en la EEA Concepción del Uruguay. Las etapas desarrolladas fueron:

1. *Caracterización del área en estudio.* Descripción climática, ecológica, poblacional y productiva de la provincia de Entre Ríos.
2. *Determinación de Zonas Ecológicas Homogéneas (ZEH).* Se determinaron y caracterizaron 15 ZEH para toda la provincia.
3. *Selección de una ZEH como área piloto.* Fue seleccionada la ZEH N° 1 del Centro-Norte de Entre Ríos.
4. *Análisis del Empadronamiento Agropecuario de 1974.* Con el objeto de tipificar empresas se diseñó un modelo de clasificación que operó sobre la información básica del empadronamiento de 1974. Se obtuvieron así siete tipos de empresas, importantes por la cantidad de productores y la superficie que ocupaban.
5. *Encuestas a productores.* Sobre la clasificación obtenida en el paso anterior se muestreó el 15 por ciento de la población. La encuesta realizada contuvo aspectos de estructura y funcionamiento de la empresa y de las características del productor.
6. *Conformación de los Sistemas Reales de Producción (SRP).* A partir de la encuesta se determinaron cinco SRP importantes, que fueron caracterizados en forma general pero con gran detalle.
 - *Confección de Sistemas Mejorados de Producción (SMP).* Con la tecnología existente y usando un modelo de análisis de empresa se confeccionaron

SMP para dos de los cinco SRP. De estos Sistemas Mejorados solamente uno fue desarrollado a nivel de productor.

- *Caracterización de SRP en otras ZEH.* Se caracterizaron, mediante una metodología más expeditiva, los SRP de los departamentos Uruguay y Gualaguaychú. En la actualidad, se continúa con la caracterización de SRP de otros tres departamentos del área de influencia de la EEA Concepción del Uruguay y se realizan procesos de simulación para obtener SMP para algunos de los SRP.

ANALISIS DE LO REALIZADO EN EL PROYECTO

- **Aspectos positivos**
 - Se formó una idea más clara sobre la acción de investigación y extensión en la empresa, como sistema, en algunos investigadores y extensionistas.
 - Permitió poner en discusión la zonificación de la provincia de Entre Ríos, obteniéndose ZEH compatibilizadas a nivel regional.
 - Se puso a disposición de investigadores y extensionistas información a nivel predial bien detallada y sistematizada.
 - Se logró la conformación de un buen equipo de trabajo.
 - Se confeccionó y probó la metodología de caracterización, modelización y simulación de empresas agropecuarias de la zona.
 - Se preparó el camino para trabajos de mayor integración entre extensión e investigación, por ejemplo el Proyecto Agrícola.
- **Aspectos negativos**
 - Se tardó mucho en la discusión metodológica y en parte de la implementación, lo que atentó en su credibilidad y continuidad.
 - Fue descuidado el aspecto macro, es decir, no se elaboró un buen diagnóstico global.

* *Comentarios sobre el tema expuestos por el Ingeniero Agrónomo Juan José Actis*

** *Licenciado, EEA Concepción del Uruguay/INTA, Entre Ríos, Argentina.*

- El momento político del país restringió la perspectiva analítica-conceptual y condicionó fuertemente los resultados.
 - El supuesto de que "conocidos los Sistemas de Producción, las posibilidades de mejorarlos y los caminos para hacerlo permite a INTA mejorar sus decisiones en el área de generación y difusión de tecnología" es demasiado ingenuo y simplista. Hay otros componentes, estructurales e individuales, que afectan estas decisiones en INTA. Si es a esto, a lo que apuntamos, sería más honesto analizar cuales son los mecanismos y participantes que actúan en la toma de decisiones en generación y difusión de tecnología.
 - Visto hoy, al Proyecto SPITAG le faltó la inserción en un proyecto de desarrollo, en el que se comprometieran, en mayor medida, el INTA (como Institución), el gobierno provincial, algunos Organismos Nacionales (SEAG, Banco Nación) y las organizaciones de productores.
- De esta manera, se podrían obtener resultados concretos en el medio rural y no quedar como una experiencia más dentro del INTA.

Propuesta metodológica para la generación, transferencia y adopción de tecnología

por Gerardo Rodríguez *

INTRODUCCION

La aplicación del enfoque de sistemas en Bolivia es relativamente reciente, sin embargo, ya existen algunos proyectos de desarrollo microrregional que están utilizando el enfoque, como un marco metodológico.

Si bien el marco metodológico general es compartido, se presentan variaciones propias, de acuerdo a las condiciones particulares de cada microrregión.

El presente documento, pretende explicar este marco metodológico general, mencionando algunos casos particulares.

MARCO METODOLOGICO GENERAL

El marco metodológico general empleado en los proyectos que trabajan con el enfoque de sistemas, comprende los siguientes pasos:

- Identificación del área

Incluye actividades de decisión y delimitación del área a ser desarrollada.

- Diagnóstico

El diagnóstico comprende dos fases importantes:

- a) Caracterización regional
- b) Caracterización de fincas

La resultante del diagnóstico es la síntesis de los modelos reales y sus relaciones dentro del ambiente regional y la introducción de sus componentes.

- Síntesis de modelos alternativos

Permite la ocupación de toda la información disponible.

- Validación de los modelos alternativos

- Transferencia y adopción de los modelos alternativos

Es necesario aclarar que el proceso no es lineal, sino cíclico, pero no cerrado. Existe un avance, de tal manera que la retroalimentación permite mejorar el modelo por periodos, generalmente, limitados por los ciclos del sistema.

ANALISIS DE LAS EXPERIENCIAS EN LA GENERACION, TRANSFERENCIA Y ADOPCION DE TECNOLOGIA

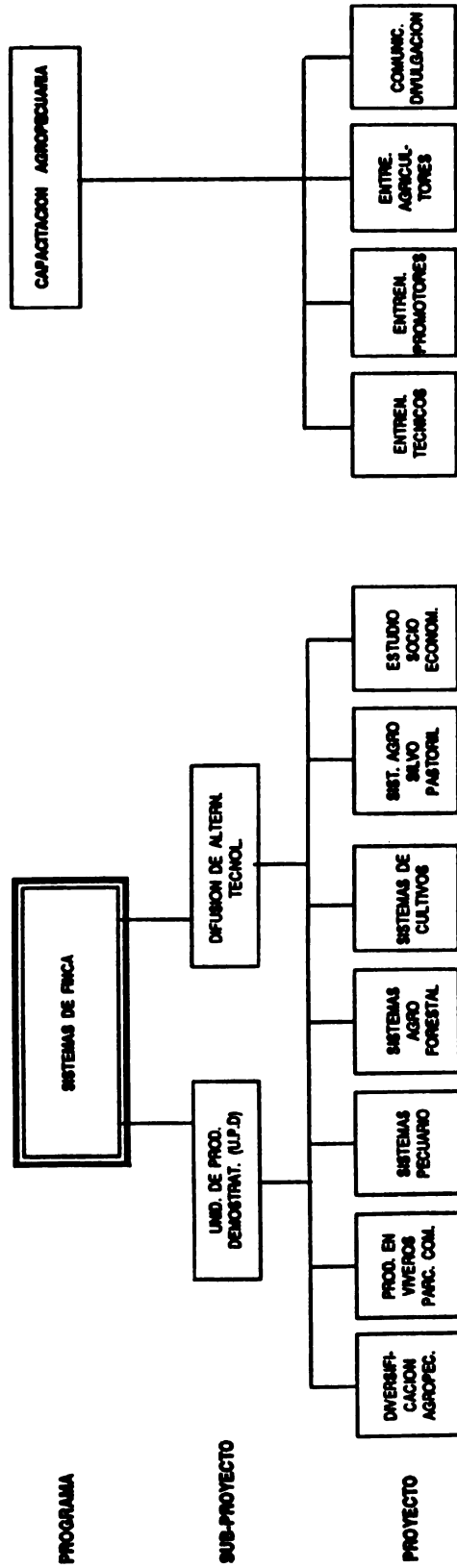
En Bolivia, como en otros países en desarrollo, se ha criticado muchas veces el hecho del escaso impacto de los resultados de la investigación agropecuaria. En reiteradas oportunidades se han escuchado críticas, incluso a nivel político, de que los resultados de la investigación no salen de las Estaciones Experimentales o que el mensaje es inadecuado, cuando se analiza el proceso de transferencia - adopción.

Lo cierto es que estas críticas tienen fundamentos válidos. Sin embargo, el escaso éxito no está en la investigación o en la transferencia-adopción por sí mismos, sino que, algunos mecanismos operativos están constituyendo barreras en el flujo esperado de la información tecnológica, primero del investigador al transferencista y luego de éste al productor.

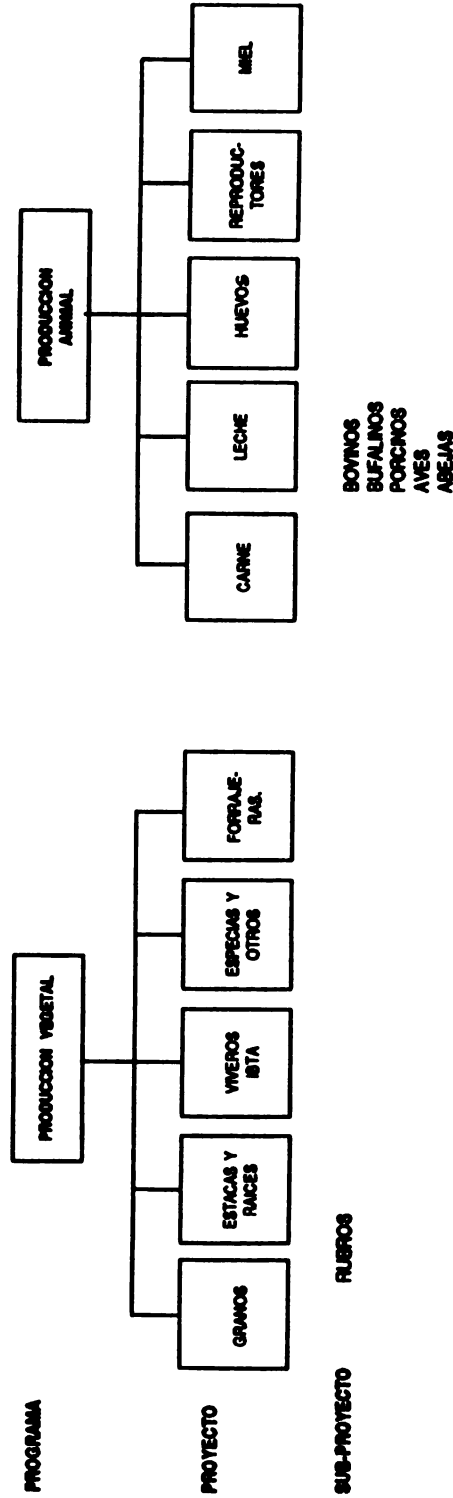
A pesar de la diversidad sociocultural del productor agropecuario en Bolivia, se pueden generalizar algunos

* Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Sistemas de Producción. Técnico del Centro de Estudios e Investigación de la Capacidad de Uso Mayor de la Tierra. IBTA, Cochabamba, Bolivia.

UNIDAD DE EXTENSION AGROPECUARIA



UNIDAD DE PRODUCCION



Análisis de la utilidad del enfoque de sistemas en la investigación agropecuaria en Bolivia

por Teodomiro Órdóñez A. *

INTRODUCCION

La aplicación del enfoque de sistemas en la generación-transferencia-adopción de tecnología agropecuaria en Bolivia es relativamente reciente, sin embargo, varios proyectos de desarrollo microrregional están trabajando ya bajo este enfoque con resultados positivos.

Durante los años 1986-1987, se han realizado seminarios y cursos con el apoyo del Programa IICA-BID-PROCISUR. Estas actividades han permitido una mejor interpretación del enfoque y una mayor difusión dentro del país.

En el presente documento, se pretende analizar algunos logros de los proyectos microrregionales que están trabajando dentro del enfoque de sistemas, que tienen relación directa con la Coordinación Nacional del Programa IICA-BID-PROCISUR.

OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales del Subprograma Sistemas de Producción a nivel nacional son:

- Mejorar la eficiencia productiva de los actuales sistemas, con escasos recursos, en base a la generación y transferencia de tecnologías apropiadas.
- Coordinar las actividades de investigación con la metodología de enfoque de sistemas, promoviendo el intercambio de experiencias en la aplicación de tecnologías apropiadas a las condiciones reales de producción.
- Promover la participación campesina en la generación y transferencia de tecnología.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Capacitar en el enfoque de sistemas al personal técnico que trabaja en proyectos específicos del IBTA y el CIAT.
- Apoyar a los proyectos a nivel microrregional en la planificación y ejecución de investigaciones apropiadas a las condiciones reales de los pequeños agricultores.

PROYECTOS DE DESARROLLO

Con la aplicación de la metodología de sistemas de producción, en beneficio de los pequeños productores se han establecido proyectos de desarrollo en las diferentes regiones de Bolivia, los que vienen prestando servicios de asistencia técnica, crédito y otros, empleando tecnologías probadas a nivel de fincas de productores.

Entre estos programas, se tiene al Proyecto Quinua - CIID Canadá, que se encuentra en una tercera fase, apoyando económicamente a un equipo de técnicos dentro de Sistemas de Producción en la zona del Altiplano Central de Bolivia. Esta zona es considerada como la región más deprimida, con un sistema de producción de autosubsistencia, sumándose a esto las condiciones severas y extremas de baja precipitación y bajas temperaturas o heladas.

El programa trabaja en el Altiplano Central, Provincia de Aroma del departamento de La Paz y la metodología de trabajo es el de la participación directa de los productores de cinco comunidades, con un promedio de siete agricultores por comunidad.

El equipo técnico está conformado por tres técnicos de Investigación y un técnico en Transferencia de Tecnología, todos ellos dependientes de la Estación Experimental de Patacamaya. Los rubros de mayor importancia y prioridad son: papa, quinua y cebada, completando la actividad con el ganado ovino. Hasta la fecha, se tienen resultados de tres gestiones agrícolas y un cuarto año se encuentra en la etapa de evaluación y proceso de elaboración del informe anual.

* *Ingeniero Agrónomo, Director EE Patacamaya/IBTA, Bolivia*

Dentro de los impactos logrados merecen citarse: mayor rendimiento, incremento de la tasa de retorno, mayor rentabilidad económica etc. Los podemos calificar de positivos, en función a los estudios y análisis económicos de costos y beneficios, en comparación con los sistemas tradicionales de los agricultores. Sin embargo, existen limitantes en la adopción de los paquetes tecnológicos generados y probados a nivel de predio del productor, dado los escasos recursos financieros disponibles. Hay que tener en cuenta, además, los riesgos debidos a los factores climáticos (bajas temperaturas, heladas, sequías etc.)

Por otra parte, el IBTA coordina con otras instituciones tanto estatales como privadas, haciendo una labor conjunta en la zona del Altiplano. Entre estas instituciones podemos mencionar: Programa de Micro Proyecto Rural (PMPR), Programa de Autodesarrollo Campesino (PAC), con el apoyo económico de la Comunidad Económica Europea (CEE), con Micro Proyectos de Desarrollo Regional de La Paz (CORDEPAZ), Oruro (CORDEOR) y Potosí (CORDEPO).

También está el Proyecto Norte de Chuquisaca, dentro de la diversidad de ecorregiones en Bolivia, que trabaja en la región conocida como cabecera de Valle o Altiplano de Valle, donde el medio ambiente es diferente y la actividad agropecuaria es diversificada en comparación del Altiplano propiamente dicho. Este Proyecto, está conformado por un equipo de siete técnicos transferencistas y dos investigadores, cubriendo las áreas comprendidas en las provincias: Oropeza, Yamparaez y Zudañez del departamento de Chuquisaca, más el comprendido en la parte norte de la provincia Chayanta (Ravelo) del departamento de Potosí.

Los aspectos más sobresalientes del Proyecto son:

- La caracterización de tres modelos físicos, los mismos que sirven como parámetros para zonificar el área del mismo.
- Parcial caracterización de los sistemas de producción a nivel de comunidades.
- El mejoramiento de los actuales sistemas de producción tradicionales, con la validación de las alternativas tecnológicas a nivel de finca del productor.

- Determinación de modelos alternativos en base al mejoramiento de las tecnologías tradicionales.

De igual forma, el Proyecto IBTA-Chapare ha mostrado sus frutos en la aplicación de enfoque de sistemas, tomando más en cuenta el medio ecológico frágil y un medio socio-económico hostil.

La metodología de trabajo es en base a una integración de técnicos investigadores y transferencistas, que prestan sus servicios a los agricultores o colonos en forma multidisciplinaria. La asistencia se realiza en los diferentes rubros o programas que sustenta el proyecto como: cultivos anuales, perennes, animales menores y mayores. Todos estos programas son integrados y coordinados por el programa de Sistemas de Producción, integrador de conocimientos por rubros.

Dentro de la adopción de tecnología, desempeña un papel fundamental el promotor que es designado por la comunidad y el mismo recibe un entrenamiento previo y continuo en los Centros Experimentales, para una labor de mayor eficiencia junto a los técnicos del Proyecto.

En la zona oriental de Bolivia, existe otra institución que trabaja dentro del enfoque de sistemas, es el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) de Santa Cruz. Esta entidad ha realizado varios estudios de diagnóstico y caracterización de los productores, desde los niveles de: empresarios grandes y medianos, pequeños productores y colonizadores.

Los dos primeros practican una agricultura especializada cubriendo los requerimientos de la agroindustria de caña de azúcar, algodón, soja etc. Los pequeños productores y colonizadores tienen una agricultura diversificada en base a cultivos anuales y perennes más la actividad pecuaria como un complemento.

Por último funciona el Programa de Desarrollo Agrícola Integrado en los departamentos de Beni, Potosí y Cochabamba, que en coordinación interinstitucional entre el IBTA y el IICA, desarrollan un trabajo dentro del marco de enfoque de sistemas, en base a las experiencias adquiridas en Cochabamba y Potosí. De esta manera se extendió el Proyecto a la zona oriental de Bolivia (departamento de Beni), cuyos resultados aún se desconocen por su reciente establecimiento.

Resumen del Seminario - Taller de Sistemas de Producción Agropecuaria del Altiplano Boliviano

por Teodomiro Ordoñez A. *

Del 27 al 29 de mayo de 1987, 50 técnicos de diferentes instituciones, se congregaron a orillas del Lago Titicaca, para conocer y analizar el progreso logrado en los sistemas de producción agropecuarios.

El evento fue organizado por el Proyecto Quinoa IBTA-CIID-Canadá, en coordinación con el Programa de Auto-Desarrollo Campesino de los Departamentos de Oruro y Potosí (CEE), con el apoyo y asistencia del Subprograma de Sistemas de Producción de Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur IICA/BID/PROCISUR.

La revisión de conceptos, que están inmersos en la filosofía de esta estrategia de desarrollo tecnológico y promoción social, confirma la doctrina del IBTA.

El IBTA ha seleccionado a los sistemas de producción como el modo más adecuado a la realidad nacional, para promover el crecimiento económico y progreso social de los pequeños productores, en las áreas tradicionales sustentadas en la economía de subsistencia. Esta estrategia pretende ser integral, es decir, no sólo lograr la adopción de medios y prácticas tecnológicas, sino también que el mejoramiento del nivel tecnológico sea conocido, acompañado por la asistencia técnica y el logro de los objetivos de los usuarios del sistema.

En esta tarea se requiere abandonar moldes clásicos que se han limitado a la extrapolación de servicios puramente técnicos. La incursión en problemas sociales, con equipos multidisciplinarios, constituye una necesidad imprescindible para lograr la generación del auto-desarrollo rural.

Los proyectos del IBTA, de reciente creación y asentados sobre bases tecnológicas que permiten la aplicación de los conceptos de los sistemas de producción, han demostrado los primeros resultados.

Se considera que este es el comienzo de una tarea que puede llegar a obtener mejores resultados a largo plazo. Esta tarea es irrenunciable porque se pretende lograr, como es decisión del IBTA, resultados efectivos, reales y definitivos para los pequeños productores.

En el Seminario, estos nuevos proyectos del IBTA han contribuido valiosamente con la afirmación de la doctrina y las primeras experiencias en el desarrollo rural.

También se ha verificado que la concepción de los sistemas de producción se ha aplicado en el pasado, como labor de muchos técnicos de extensión o transferencistas. La normalización e institucionalización de esta estrategia permitirá avanzar con una base teórica y una acción práctica en el actual proceso de modernización de la agricultura.

Del Seminario realizado en Huatajata- La Paz - Bolivia, se presenta un volumen con los informes y las conclusiones de los técnicos que trabajaron durante esos tres días.

Para la evaluación del documento, hay un componente que no se ha incluido que es el interés y decisión de los técnicos para alcanzar por esta vía u otras, el desarrollo rural y la plena realización de la persona humana, que se proyecta en cada unidad familiar y en cada sistema de producción.

* *Ingeniero Agrónomo, Director EE Patacamaya/IBTA, La Paz, Bolivia.*

Producción de papa-semilla con siete grupos de agricultores de tres comunidades

Modelo de utilización del enfoque de sistemas

por Simón E. Panique *

ANTECEDENTES

La Estación Experimental Iscayachi, viene trabajando desde hace tres años con agricultores de las comunidades de Chacabuco, El Molino y Villa Nueva, bajo el sistema de producción de papa a medianía.

En un comienzo, la participación de los agricultores fue reducida, pero al verificarse de las ventajas de este sistema, el número de agricultores se fue incrementando, llegando, en la gestión agrícola 1987-1988, a 53 productores. Esto fue debido, principalmente, a que la semilla entregada por la Estación Experimental es de buena calidad (mejorada y con una sanidad excelente), incrementando los rendimientos en un 50 por ciento en comparación con la semilla y tecnología utilizada por el agricultor.

Los productores "medianeros", con este sistema adoptado, se convirtieron en multiplicadores del material mejorado y básico producido en la Estación Experimental Iscayachi; de esta manera producen semilla para comercializarla a otros agricultores de zonas paparas del departamento de Tarija.

Cabe hacer notar que la Estación Experimental Iscayachi es líder en el rubro papa en el departamento de Tarija y se adoptó este sistema por las siguientes razones:

- Carencia de agentes de Extensión agrícola en la zona.
- Producción de papa en forma tradicional con la consiguiente degeneración de la semilla.

OBJETIVOS

- Convertir al agricultor en productor de su propia semilla.

- Transferir la tecnología de producción de papa-semilla generada en la Estación, en forma directa al agricultor.
- Elevar el nivel económico del agricultor.
- Dadas las condiciones agroecológicas favorables que reúne la zona, proyectar a los agricultores como proveedores de papa-semilla a las zonas de Valle y Subtrópico del departamento de Tarija.

DESCRIPCION DE LA ZONA

Las tres comunidades mencionadas forman parte del cantón Iscayachi, con características agroecológicas propias.

La altitud fluctúa entre los 3.200 a 3.300 m.s.n.m., con precipitaciones anuales de 300 a 400 mm., distribuidas desde noviembre a marzo, siendo la temperatura media anual de 10°C.

Los suelos son de textura franco-arenosa, en su generalidad, con presencia de grava y piedra pero aptos para la mecanización.

La vegetación de la zona está formada por pequeños manchones de cobertura vegetal, llegando a cubrir solamente un 20 por ciento de la altiplanicie; por lo general, el estrato superior está formado por gramíneas y xerófitas de amplia área basal.

El área se encuentra influenciada por el río Iscayachi y pequeñas vertientes.

Los rubros de la zona, en orden de importancia, son los siguientes: papa, ovinos, haba, cebada, avena y últimamente el cultivo del ajo que está adquiriendo importancia por contar con mercado para la exportación.

METODOLOGIA DE TRABAJO

Se trabaja con grupos de cinco a diez agricultores, teniendo en cuenta que a dichos agricultores les pertenece un mismo campo comunal (utilizado hasta ahora

* Ingeniero Agrónomo, Director de la EE Iscayachi, Tarija, Bolivia.

como campo de pastoreo extensivo), para evitar conflictos entre ellos por el uso de la tierra y además que sus viviendas sean las más próximas entre sí.

Se habilita un terreno virgen para cada grupo, donde cada integrante participa por igual en todas las actividades.

Para el desarrollo de este sistema de trabajo, la Estación Experimental Iscayachi proporciona a los grupos de medianeros de:

- Maquinaria y equipo agrícolas.
- Papa-semilla.
- Productos químicos (fertilizantes pesticidas).
- Asesoramiento técnico continuo.

Por su parte, se exige a los agricultores los siguientes requisitos:

- Grupos de 5 a 10 agricultores.
- Poseer una parcela común con suelos vírgenes.

- Predisposición para trabajar en grupos.

La producción es distribuida en partes iguales, es decir, 50 por ciento para el agricultor y 50 por ciento para la Estación Experimental.

RESULTADOS

Los rendimientos del agricultor (utilizando su propia semilla) fueron de 8 a 10 ton/ha; en cambio, las parcelas a medianía tuvieron un rendimiento medio de 18 ton/ha y una sanidad de los tubérculos excelente.

Además, cada año se va habilitando nuevas superficies para la siembra de papa, practicando una rotación de cuatro años para el mismo cultivo. En los años siguientes a la cosecha de papa, se siembra forrajeras sobre todo avena para henificación disponiendo de esta manera de forraje suficiente para épocas de estiaje; proporcionando una alimentación adecuada a la ganadería menor de la zona.

Contribuição da EMBRAPA para o desenvolvimento da produção leiteira

por Airdem Gonçalves de Assis *

INTRODUÇÃO

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), vinculada ao Ministério da Agricultura, foi instalada oficialmente em 26 de abril de 1973, por força da Lei Nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972. A Empresa veio absorver todo o acervo técnico-científico do então Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA), reformulando a infra-estrutura existente e implantando o seu modelo institucional de pesquisa (EMBRAPA 1973 y1974). Paralelamente, iniciou-se um amplo programa de recursos humanos com ênfase no treinamento e especialização do quadro de pesquisadores.

O objetivo principal da EMBRAPA foi dirigido à execução e coordenação de pesquisa em produtos e recursos naturais, considerados prioritários para o desenvolvimento nacional ou regional. Novo enfoque de pesquisa passou a ser adotado; em lugar de um programa difuso, maior atenção seria dada a projetos de pesquisa que, associados entre si, procurassem estudar ou aprimorar os sistemas de produção predominantes.

A execução de pesquisa é realizada pelos Centros Nacionais de Pesquisa de Produtos (CNP), Centros de Pesquisa Agropecuária de Recursos Naturais (CPAs) e Unidades de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEAPes) e Territorial (UEPATs). Além da execução, os Centros exercem funções normativas de coordenação de pesquisa, em âmbito nacional ou regional, de seus respectivos produtos ou recursos. À medida que as Empresas Estaduais vão se estruturando e assumindo a execução da pesquisa a níveis local e estadual, os Centros tendem a dirigir suas pesquisas para assuntos que ultrapassam os interesses das fronteiras estaduais e limites de regiões geopolíticas ou ecológicas.

Em 1979, a EMBRAPA instituiu o Modelo Circular de Programação de Pesquisa Agropecuária, outorgando às unidades descentralizadas, *i.e.* Centros, UEPAEs e UEPATs, maior poder de decisão na programação de pesquisa, mediante delegação de competência, compatível com o grau de experiência e amadurecimento adquiridos pelos componentes de suas equipes técnico-científicas (EMBRAPA, 1980 PRONAPA). Dentro dessa nova sistemática, criaram-se os Programas Nacionais de Pesquisa (PNPs) de produto ou recursos, cujas responsabilidades de coordenação foram delegadas aos respectivos Centros. A integração dos diversos PNPs resulta no delegadas aos respectivos Centros. A integração dos diversos PNPs resulta no Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária (PRONAPA) do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária (SCPA) coordenado pela EMBRAPA, no qual, além das Unidades da Empresa, participam ainda as Empresas e Institutos Estaduais de Pesquisa e as Universidades (EMBRAPA, Departamento Técnico Científico, 1981; EMBRAPA, Assessoria Técnico Administrativa, 1985).

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE

Em outubro de 1976, instalou-se oficialmente o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), no município de Coronel Pacheco, MG, distante 30 km de Juiz de Fora, MG, principal cidade da Zona da Mata de Minas Gerais (EMBRAPA, 1979). Na implantação do Centro, aproveitou-se toda a infra-estrutura da Estação Experimental de Água Limpa do ex-Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro-Oeste (IPEACO), órgão pertencente ao então DNPEA.

O CNPGL conta com mais três campos experimentais, *i.e.* Fazenda Santa Mônica, localizada em Valença, RJ, Fazenda João Pessoa em Umbuzeiro, PB, e o Sistema Intensivo de Produção de Leite em Brasília, DF, e com uma central de coleta e processamento de sêmem, instalada na UEPAE de São Carlos, SP. As características principais dessas bases físicas são apresentadas no Quadro 1.

* Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador em Sistemas de Produção, CNPGL/EMBRAPA, MG, Brasil.

Quadro 1. Características principais das bases físicas do CNPGL; situação em abril/1985.

Base física	Área (ha)	Rebanho		Pesquisadores			Pessoal de apoio	Pessoal Administrativo
		Tipo	Nº	BS	MS	PhD		
Coronel Pacheco	1050	Mestiço	604	05	42	15	173	61
Santa Mônica	1700	Mestiço	525	02	-	-	67	09
Umbuzeiro	200	Gir	337	01	-	-	22	03
Brasília	250	Holandês	143	01	-	-	07	02
Total	3200	-	1609	09	42	15	269	75

O Centro tem ainda um rebanho leiteiro constituído de 120 animais da raça Guzerá, mantido na Estação Experimental de Alagoinha, PB, da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA). Possui também cerca de 400 animais em contrato de como dano com produtores colaboradores de programas de melhoramento genético e de acompanhamento de fazendas.

As funções principais do CNPGL envolvem dois tipos de atividades: execução de pesquisa de âmbito local, regional ou meso nacional (ação direta) e coordenação do PNP-Gado de Leite (ação indireta).

ATIVIDADES DE EXECUÇÃO DE PESQUISA

O CNPGL tem executado a maioria das suas pesquisas na base física de Coronel Pacheco, embora desenvolva ações de pesquisa em Santa Mônica, com o programa de Melhoramento Animal, em Umbuzeiro, com o Sistema de Gir Leiteiro, em Alagoinha, com o Sistema de Guzerá Leiteiro e, em Brasília, com o Sistema Intensivo de Produção de Leite.

O enfoque de pesquisa adotado pelo Centro, especialmente na base física de Coronel Pacheco, tem seguido o modelo ilustrado na Figura 1. Este modelo abrange basicamente quatro fases que interagem entre si: 1ª) avaliação

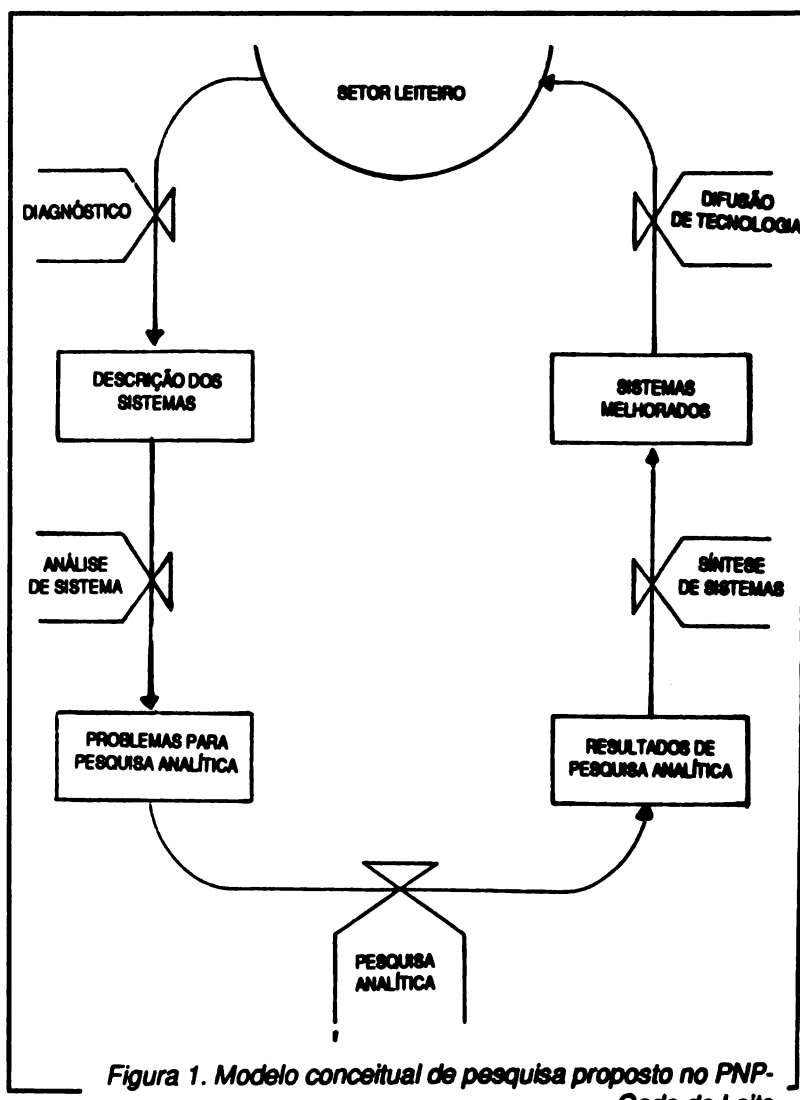


Figura 1. Modelo conceitual de pesquisa proposto no PNP-Gado de Leite

dos sistemas de produção predominantes na região (análise de sistemas); 2ª) desenvolvimento de pesquisas com componentes isolados de sistemas (pesquisa analítica); 3ª) teste dos resultados de pesquisa em modelos físicos ou de simulação (síntese de sistemas) e 4ª) transferência das informações de pesquisa ou de sistemas melhorados ao Serviço de Extensão Rural (difusão de tecnologia).

- Análise de Sistemas

O CNPGL tem procurado, juntamente com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG), obter melhor conhecimento dos sistemas atuais de produção de leite. O trabalho consiste do acompanhamento técnico-financeiro mensal da atividade leiteira em fazendas particulares (Yamaguchi, Verneque, Assis, Tavares, Mello, Ribeiro, 1985), complementado ainda por relatórios de visitas de pesquisadores às propriedades.

Além das anotações mensais, informações sobre o perfil tecnológico e inventário dos recursos das propriedades são coletados e avaliados anualmente (Costa Junior, Teixeira, Mello, Castro, Scarlattelli, Tavares, Ribeiro, 1982). Os relatórios de avaliação das propriedades são enviados aos extensionistas que os utilizam nos seus trabalhos de assistência técnica aos produtores acompanhados.

- Pesquisa Analítica

Vários componentes dos sistemas de produção têm sido estudados pela equipe multidisciplinar do CNPGL, com ênfase nas seguintes áreas:

Forragicultura e pastagens

Os ensaios iniciais com forrageiras são voltados para a avaliação preliminar em canteiros e sob regime de cortes (estágio 1). As forrageiras mais promissoras são então implantadas em áreas maiores e submetidas ao pisoteio animal (estágio 2). Posteriormente, aquelas mais apropriadas para pastejo são avaliadas em termos de produção animal (estágio 3).

Os estágios 1, e 2 estão também sendo implantados em fazendas particulares, possibilitando, com isto, avaliar o comportamento dessas forrageiras sob diferentes condições edafoclimáticas. Atualmente, algumas forrageiras encontram-se no estágio 3 de avaliação, com três delas sendo testadas para a produção de leite.

Outros estudos têm sido dirigidos ao estabelecimento de pastagens em áreas montanhosas (Carvalho, Cruz Filho, 1985). Ênfase especial é dada aos métodos de formação e de recuperação de pastagens que reduzam os riscos de erosão.

Nutrição animal

A maior ênfase dos estudos de nutrição tem sido na alimentação e manejo de bezerros (Matos, 1983; Matos, Rodrigues, 1983; Videla, Campos, Matos, 1981). Nos últimos anos, contudo, esforços vêm sendo desenvolvidos no sentido de criar alternativas mais eficazes para redução dos custos de alimentação de novilhas e vacas em produção.

A mistura de cana-de-açúcar mais uréia tem sido testada com sucesso por três anos consecutivos, como fonte de alimentação suplementar de fêmeas em crescimento, nos períodos de escassez de pasto (EMBRAPA, Assessoria Técnico Administrativa, 1985; Oliveira, 1985). Alguns trabalhos mais recentes de pastagens melhoradas procuram dar suporte aos estudos de alimentação de vacas leiteiras, visando, com isto, reduzir a dependência de concentrados (EMBRAPA, Assessoria Técnico Administrativa, 1985).

Paralelamente a esses esforços, tem-se tentado aproveitar o excesso de forragem das águas para utilizá-lo no período da seca sob forma de silagem. Para tanto, ensaios vêm sendo realizados, visando melhorar a qualidade de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), com o uso de aditivos e técnicas de pré-murchamento da forragem (Vilela, 1984).

Outras pesquisas têm procurado estudar as deficiências dos elementos minerais, mais limitantes à produção animal, em várias regiões do Estado de Minas Gerais. Com base nesses levantamentos, fórmulas minerais mais adequadas podem ser recomendadas para essas regiões (Dayrell, 1983). Mais recentemente tem-se procurado avaliar o uso potencial de fosfatos de rocha na alimentação de ruminantes, com o objetivo de reduzir o custo das fórmulas minerais.

Melhoramento animal

A associação das características produtivas de raças européias, *i.e.* Holandês, com a rusticidade das raças zebuínas, *i.e.* Gir e Guzerá, tem sido estudada, objetivando atender às necessidades prioritárias de pesquisas em melhoramento genético do gado leiteiro. A curto prazo, procura-se estabelecer o tipo de cruzamento mais adequado para as condições do Sudeste brasileiro,

avaliando-se quatro esquemas: a) formação do Holandês puro por cruzamento (HPC), b) formação de nova raça (5/8 Holandês x Guzerá), c) cruzamentos rotativos Holandês-Guzerá e d) cruzamentos rotativos Holandês-Holandês-Guzerá (Madalena, Teodoro, Lemos, Barbosa, 1982).

O melhoramento genético a longo prazo consiste no desenvolvimento de uma população de gado mestiço, adaptado à produção de leite nas condições tropicais brasileiras, e no estabelecimento de métodos de seleção mais apropriados a este material genético e meio ambiente. A avaliação genética de vacas "elites" e a seleção de touros mestiços pelo teste de progênie dão suporte a esses estudos (Duraes, Martínez, Valente, 1982; Valente, Lemos, Freitas, Rehfeld, Martínez, Madalena, 1982).

Reprodução animal

As pesquisas de reprodução animal têm sido direcionadas no sentido de se obter aumentos na taxa de natalidade, diminuição da idade ao primeiro parto e maior eficiência do processo reprodutivo dos animais. Visando identificar os fatores que influenciam o intervalo entre partos e as causas de anestro, os estudos têm-se concentrado principalmente nos problemas nutricionais e de manejo, no controle da função reprodutiva e nas doenças da reprodução (EMBRAPA, 1980).

A determinação de níveis hormonais em fêmeas mestiças Holandês x Zebu tem sido implementada, recentemente, como instrumento auxiliar no diagnóstico reprodutivo. A fertilidade de touros mestiços também tem sido estudada, assim como algumas técnicas de superovulação, transplante e congelamento de embriões.

Sanidade animal

Inicialmente os trabalhos de sanidade animal foram dirigidos à prevalência e incidência de helmintos gastrointestinais e pulmonares em bezerros (Furlong, Abreu, Vermeque, 1985; Furlong, Vilas Novas, Cardoso Filho). Posteriormente, ensaios foram realizados para avaliar métodos estratégicos de controle dos principais helmintos (Furlong, Silva, Vermeque, Gardner, Brockington)

Outros esforços de pesquisas têm sido voltados para o estudo das hemoparasitoses transmitidas pelos carrapatos e suas conseqüências em rebanhos leiteiros (Vilas Novas, 1982). No momento, procura-se dar ênfase aos estudos de biologia e ecologia do carrapato, em diferentes condições de pastagens, cujos resultados poderão ser úteis no controle racional deste ectoparasito e de suas doenças.

A influência da mastite bovina subclínica na produção de leite foi estudada em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais, mais particularmente na micro-região de Juiz de Fora, MG (Ferreiro, 1979). Foram estudados também os agentes etiológicos das mastites clínicas e subclínicas na região.

- Síntese de Sistemas

As informações geradas pela pesquisa têm sido utilizadas no desenvolvimento de modelos físicos e de simulação de sistemas. O uso de modelos, tanto físicos como teóricos, tem a grande vantagem de possibilitar a avaliação de uma ou mais tecnologias no contexto de um sistema de produção completo. Esse procedimento é de muita utilidade na difusão de tecnologia, podendo antecipar problemas, bem como permitir melhor adaptação da tecnologia a ser transferida.

O CNPGL tem implementado por mais de sete anos um modelo físico de produção de leite, representativo de sua região de influência direta, *i.e.* Zona da Mata de Minas Gerais (Lobato Neto, Souza, Castro, Yamaguchi, 1983; Souza, Yamaguchi, Melo Filho, Oliveira, 1981). Outros três modelos físicos estão sendo executados pelo Centro, em condições bem diferentes dessas, ou seja, no Sul de Minas, na região do Agreste Nordestino e nos Cerrados de Brasília.

Os modelos de simulação estão sendo desenvolvidos e utilizados como instrumentos de orientação à pesquisa analítica e à difusão de tecnologia (Brockington, González, Veil, Vera, Teixeira, Assis, 1983; Brockington, Teixeira, Assis, Veil, Pérez e Infanzon, 1983). Ao contrário dos modelos físicos, os modelos de simulação são mais flexíveis e poderosos, podendo-se avaliar, em curto espaço de tempo, a sensibilidade do sistema de produção a qualquer alteração em seus componentes. Por isso, eles são úteis na identificação de pontos relevantes que merecem atenção da pesquisa analítica.

- Difusão de Tecnologia

O objetivo principal das pesquisas executadas pelo CNPGL baseia-se na identificação e solução dos problemas encontrados nos sistemas de produção de leite. Assim, a adoção de novas tecnologias torna-se um fator de suma importância para a concretização do objetivo proposto. Neste contexto, a difusão de tecnologia assume função primordial, uma vez que é a fase de articulação da pesquisa com os usuários das informações geradas, ressaltando-se neste processo interativo a grande

contribuição prestada pela Assistência Técnica e Extensão Rural (EMBRAPA, 1979).

As ações desenvolvidas na área de difusão de tecnologia têm-se concentrado, principalmente em: a) atendimento de visitantes, destacando-se produtores, extensionistas, pesquisadores de outras instituições, estudantes e professores; b) organização de visitas de pesquisadores às fazendas envolvidas nos estudos de análise de sistemas de produção; c) organização de eventos, tais como cursos de reciclagem de extensionistas, palestras para extensionistas e produtores de campo; d) resposta a cartas-consultas; e) editoração e distribuição de material técnico informativo; e f) divulgação dos trabalhos do Centro em revistas e jornais.

Nos últimos três anos, uma nova ação de difusão tem sido implementada, *i. e.* os testes de tecnologias em fazendas particulares (Gardner, Oliveira, 1984; Oliveira, 1985). Após a avaliação técnico-econômica dos resultados de pesquisa, a tecnologia tem sido levada, junto com a Assistência Técnica e Extensão Rural, aos produtores, na forma de unidades de observação ou demonstração. Ao Centro cabe a orientação técnica, a implantação, a avaliação e os insumos adicionais da tecnologia, a EMATER-MG executa a Assistência Técnica contínua e o produtor fornece a terra, os animais, as máquinas e alguns insumos básicos.

Atualmente, três tecnologias estão sendo amplamente difundidas entre os produtores, *i. e.* forrageiras de inverno para pastejo, mistura cana + uréia e métodos estratégicos de aplicação de anti-helmínticos.

Considerando-se as principais áreas de pesquisa em gado leiteiro desenvolvidas pelo CNPGL (Quadro 2), observa-se que a maior parte dos recursos financeiros (59%) tem sido alocada nos estudos de melhoramento animal e de sistemas de produção. Por outro lado, a maior concentração de projetos tem sido nas áreas de forragicultura, pastagens e nutrição animal (58%).

O CNPGL tem executado ainda projetos do PNP-Energia que, de alguma maneira, estão relacionados com a atividade leiteira (EMBRAPA, 1980). Dentre estes projetos, destacam-se: 1) implantação e avaliação de um modelo físico de fazenda leiteira e de

auto-suprimento energético; 2) estudos sobre as características dos biofertilizantes de digestores indianos; e 3) alternativas de resfriamento do leite a nível de fazenda.

Na base física de Coronel Pacheco, O CNPGL mantém também um banco ativo de germoplasmas forrageiros (BAG) do PNP-Recursos Genéticos, coordenado pelo Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN). Neste banco, inúmeras espécies e cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras são introduzidas, avaliadas, selecionadas e preservadas por vários anos (EMBRAPA, 1984).

ATIVIDADES DE COORDENAÇÃO DE PESQUISA

A coordenação do PNP-Gado de Leite, sob responsabilidade do CNPGL, envolve três fases principais:

- Programação

Esta fase consiste basicamente do estabelecimento das diretrizes gerais do programa e das prioridades de pesquisa em gado de leite para as diferentes regiões do País. Na elaboração do Programa Nacional, pesquisadores, professores e extensionistas são convidados para auxiliarem na definição dos problemas prioritários de pesquisa das suas respectivas regiões fisiográficas.

Quadro 2. Projetos do PNP - Gado de Leite executados pelo CNPGL, em 1985, por área de pesquisa.

Áreas de Pesquisa	Nº de Projetos	Custelo (CR\$ 1 milhão)
Economia e sistemas de produção	05	82,4
Forragicultura e pastagem	13	61,5
Nutrição animal	12	76,2
Reprodução animal	06	30,0
Sanidade animal	04	8,4
Melhoramento animal	03	169,2
Total	43	427,7

- Acompanhamento e Assessoramento

O acompanhamento formal dos projetos é efetuado através de análise de formulários, que são periodicamente enviados pelas unidades de pesquisa ao CNPGL, destacando-se os relatórios quadrimestrais (FORM 14) e os anuais (FORMs 12 e 13). Além dos relatórios das Unidades, as visitas de assessoramento de pesquisadores do Centro às Unidades Executoras complementam esse acompanhamento.

- Avaliação

A avaliação dos projetos de pesquisa é contínua, através dos relatórios de visitas de acompanhamento e assessoramento e das reuniões anuais de elaboração e avaliação de projetos. O Programa Nacional é avaliado a intervalos de três anos podendo ser estendido para cinco anos.

Embora a coordenação do PNP-Gado de Leite esteja bem estruturada, alguns problemas podem ser ressaltados, tais como: a) as diretrizes e prioridades do programa ainda são inespecíficas, necessitando de redefinição; b) não tem ocorrido uma participação efetiva do CNPGL, devendo interagir mais estreitamente com as Unidades de pesquisa na fase de programação; c) as Unidades de pesquisa têm pouco conhecimento do modelo conceitual de pesquisa proposto pela EMBRAPA (a Figura 1, pág. 38, ilustra as etapas desse modelo); d) as reuniões de elaboração e avaliação de projetos, da maneira que vêm sendo realizadas, são pouco eficientes; e) o acompanhamento e assessoramento dos projetos têm sido descontínuos; e, f) os recursos financeiros, embora liberados, em alguns casos não são alocados adequadamente nos devidos projetos.

Algumas ações estão sendo implementadas pelo CNPGL para aprimorar os mecanismos de coordenação. Dentre estas ações, destacam-se:

a) Formação de comissões regionais

Para fins de coordenação, a equipe do Centro foi recentemente dividida em comissões regionais, *i.e.* Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Cada comissão tem a responsabilidade de atuar diretamente nas fases de programação, acompanhamento/assessoramento e avaliação dos projetos de sua respectiva região. Com esta estratégia, espera-se aumentar a participação do Centro junto às Unidades de Pesquisa. Criou-se também, um comitê interno de assessoramento, cuja função

principal é orientar e compatibilizar as ações das comissões regionais.

b) Redefinição das diretrizes gerais do Programa Nacional

As novas diretrizes serão voltadas, fundamentalmente, para o uso mais eficiente dos fatores de produção, *i.e.* concentrados, combustíveis, fertilizantes, medicamentos e mão-de-obra, associado ao melhoramento de índices zootécnicos, *i. e.* mortalidade de bezerras, idade ao primeiro parto, intervalo entre partos, produção de leite por vaca e por hectare.

c) Orientação no estabelecimento de prioridades

Na alocação dos recursos financeiros, maior ênfase deve ser dada a projetos que direta ou indiretamente visem aumentar a participação do pasto na dieta animal, especialmente das vacas em lactação. Atendidos esses projetos, outros serão considerados, desde que satisfaçam às diretrizes gerais de racionalização dos fatores de produção e melhoramento dos índices zootécnicos.

A evolução do PNP-Gado de Leite nos últimos quatro anos (Quadro 3) indica que houve redução real de 50 por cento nos recursos de custeio do Programa. Observa-se também que tem havido alta concentração de projetos e recursos na região Sudeste (65-70%). Este fato é justificado por ser a região de maior produção de leite e, conseqüentemente, de maior demanda e melhor infraestrutura de pesquisa. Entretanto, no programa atual, apenas três projetos procuram racionalizar o uso de concentrados ou avaliar o potencial das pastagens para produção de leite, provavelmente porque tais projetos exigem muitos recursos e apresentam dificuldades de ordem metodológica. Apesar destas limitações, a pesquisa não pode ignorar um dos principais problemas de pecuária leiteira nacional, que é o alto custo da alimentação das vacas em lactação, especialmente dos alimentos concentrados.

Atualmente, existe uma concentração de recursos (27%) em projetos que visam melhorar o conhecimento dos sistemas de produção (Quadro 4), com destaque para a avaliação de modelos físicos. Sendo projetos de longa duração e de objetivos muitas vezes indefinidos, os modelos físicos necessitam ser avaliados mais detalhadamente, não se aconselhando novas ações de pesquisa no momento. Em contrapartida, maior ênfase deve ser dada aos projetos de acompanhamento técnico-financeiro de fazendas particulares, pois poucos são os estudos nesta área dentro do PNP-Gado de Leite.

Quadro 3. Recursos financeiros alocados no PNP-Gado de Leite, por região fisiográfica, nos últimos quatro anos (Cr\$ 1 milhão)*.

Região	Ano de Exercício				Total
	1982	1983	1984	1985	
Norte	63,7 (7)	59,3 (5)	39,3 (6)	38,6 (7)	200,8
Nordeste	253,2 (19)	141,2 (22)	100,6 (22)	117,0 (20)	612,0
Centro-Oeste	41,3 (3)	20,2 (4)	28,3 (4)	26,0 (4)	115,8
Sudeste	1.207,3 (86)	732,6 (96)	530,3 (86)	613,0 (86)	3.083,1
Sul	156,7 (16)	112,2 (30)	84,8 (25)	79,9 (18)	433,7
Total	1.722,2 (131)	1.065,5 (157)	783,3 (143)	874,5 (135)	4.445,4

* Valores monetários corrigidos para fevereiro de 1985; número de projetos entre parêntesis.

Áreas de Pesquisa	Nº de Projetos	Custeio (Cr\$ 1 milhão)
Economia e Sistemas de Produção	25	236,0
Fornagicultura e Pastagem	36	145,1
Nutrição Animal	30	165,3
Reprodução Animal	9	51,6
Sanidade Animal	26	77,5
Melhoramento Animal	9	199,0
Total	135	874,5

Quadro 4.
Projetos do PNP-Gado de Leite por área de pesquisa em 1985.

ALGUNS RESULTADOS RELEVANTES

Inúmeros resultados têm sido produzidos pelo Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária e divulgados amplamente em documentos da EMBRAPA (EMBRAPA, Departamento Técnico Científico, 1983; EMBRAPA, Departamento de Orientação e Programação de Pesquisa, 1984; EMBRAPA, 1985). Embora muitas Instituições tenham fornecido contribuições relevantes para o

desenvolvimento da pecuária leiteira nacional, no presente documento são relatadas apenas aquelas diretamente geradas pelo CNPGL, não por serem mais importantes, mas por se ter melhor conhecimento delas.

O programa de pesquisa do CNPGL tem procurado (a) melhorar o conhecimento sobre os sistemas de produção de leite predominantes, (b) racionalizar o

uso dos fatores de produção e (c) melhorar os índices zootécnicos, cujos resultados são relatados a seguir:

- Análise e Síntese de Sistemas de Produção

O CNPGL tem utilizado três instrumentos para estudar os sistemas de produção atuais e potenciais: acompanhamento de fazendas, modelos físicos e modelos de simulação.

Acompanhamento de fazendas

O acompanhamento de cerca de 100 fazendas produtoras de leite na região de direta influência do Centro, *i. e.* microrregiões de Juiz de Fora, MG (Costa Junior, Teixeira, Mello, Castro, Scarlattelli, Tavares, Ribeiro, 1982), tem contribuído significativamente para o desenvolvimento da pecuária leiteira regional, proporcionando informações importantes sobre o desempenho técnico-financeiro das propriedades leiteiras

(Yamaguchi, Verneque, Assis, Tavaves, Mello, Ribeiro, 1985). O processamento de dados está sendo efetuado em microcomputador (Verneque, Yamaguchi, 1985) e armazenado em disquetes para, futuramente, serem utilizados em análises agregadas.

A análise do desempenho financeiro das propriedades tem indicado que os itens ração, mão-de-obra e transporte do leite representam 70-80 por cento dos custos operacionais da atividade leiteira. Estas informações são de grande utilidade, tanto para os extensionistas planejarem a assistência técnica às fazendas, quanto para os pesquisadores elaborarem seus projetos de pesquisa. Futuramente, o trabalho poderá ser útil também para o estabelecimento de políticas do setor.

Modelos físicos

O acompanhamento do modelo físico de produção de leite na Zona da Mata de Minas Gerais (Lobato Neto, Souza, Castro, Yamaguchi, 1983; Souza, Yamaguchi, Melo Filho, Oliveira, 1981) complementa o conhecimento dos sistemas de produção da região. Este modelo físico pode representar o potencial produtivo da região, servindo, portanto, de meta para os sistemas atuais. Após sete anos de funcionamento, tem-se obtido resultados técnicos e econômicos altamente positivos, quando comparados aos das fazendas da região (Quadro 5)

Quadro 5. Desempenho do modelo físico do CNPGL e das fazendas acompanhadas.

Parâmetros	Modelo físico *	Fazendas da região **
Mortalidade de bezerros (%)	10	20
Idade ao 1º parto (meses)	34	48
Intervalo entre partos (meses)	13	18
Produção de leite		
- Litros/vaca/dia	9,5	4,5
- Litros/vaca/lactação	3000	1300
- Litros/hectare/ano	1300	500
Margem bruta		
- % acima dos custos	35	10
- Salários mínimos/mês	13	4

* Média de sete anos.

** Médias de 100 fazendas em três anos.

Analisando os resultados por classes de fazendas (Quadro 6) e comparando o estrato C, *i. e.* fazendas produzindo acima de 150 litros de leite diários, com o modelo físico do CNPGL, observa-se que o investimento total, número de vacas em lactação e utilização de mão-de-obra são praticamente iguais, porém a margem bruta do modelo é quase duas vezes superior. Além disso, a área utilizada pelo estrato C é quase o dobro, sugerindo que a adoção das tecnologias testadas no modelo poderiam liberar parte da terra para outras atividades produtivas.

O Centro está implantando no Estado da Paraíba dois modelos

Quadro 6. Situações dos estratos de produção em relação ao modelo físico no CNPGL em 1982.

Discriminação	Estratos*			Modelo físico do CNPGL
	A	B	C	
Venda de Leite (L)	1	2,9	8,4	14,5
Área (ha)	1	1,6	4,3	2,2
Mão-de-obra (serviços)	1	2,0	5,0	5,0
Vacas em lactação (Nº)	1	2,0	4,6	4,4
Investimento (Cr\$)	1	1,6	3,3	3,4
Margem bruta (Cr\$)	1	1,9	4,9	8,4

* A - até 50 l/dia; B - 50 a 150 l/dia; C - acima de 150 l/dia

Fonte: EMBRAPA, 1984.

físicos de produção de leite com raças zebuínas, em colaboração com a EMEPA. Alguns resultados parciais dos últimos três meses indicam a potencialidade de tais sistemas para o Nordeste. O gado Gir, em Umbuzeiro, apresentou produções médias de 9,5 l/vaca/dia, enquanto que para o gado Guzerá, em Alagoinha, a média por vaca atingiu recentemente 9 l/dia.

Os sistemas de produção com gado Holandês têm sido um desafio para a pesquisa nacional. Enquanto esta raça leiteira tornou-se a mais eficiente e difundida no mundo, no Brasil os problemas de sua criação são inúmeros. O CNPGL, preocupado com o pouco conhecimento científico sobre a raça em regiões tropicais, especialmente no Brasil Central, implantou dois sistemas de produção, um no Sul de Minas, em cooperação com a EPAMIG, onde os animais estão submetidos à criação semi-intensiva, e outro em Brasília, em condições de confinamento. Vários problemas têm surgido, porém perfeitamente contornáveis, à medida que a pesquisa gera os conhecimentos necessários. As produções médias obtidas no modelo do Sul de Minas estão em torno de 12 l/vaca/dia, enquanto no modelo de Brasília a produção média atual é de aproximadamente 16 l/dia. Contudo, após a estabilização desses sistemas espera-se atingir produções de 14 e 20 l/vaca/dia, respectivamente.

Modelos de simulação

O desenvolvimento de modelos de simulação de sistemas tem encontrado dificuldades pela carência de informações básicas. Mesmo assim, as versões atuais desses modelos (Brockington, González, Veil, Vera, Teixeira, Assis, 1983; Brockington, Teixeira, Assis, Veil, Pérez, Infanzón, 1983) têm sido suficientemente capazes de orientar um programa de pesquisa em gado leiteiro.

Uma versão do modelo foi utilizada para avaliar a resposta do sistema a mudanças em determinados índices zootécnicos. O estudo indicou que o desempenho técnico-econômico dos sistemas de produção de leite é altamente sensível à redução do intervalo entre partos. Por outro lado, a redução da idade ao primeiro parto de novilhas ou da taxa de mortalidade de bezerros não apresentou benefício econômico aparente. Estes resultados sugerem que, na alocação de recursos de pesquisa, maior atenção deve ser dada ao manejo e alimentação das vacas leiteiras do que à criação de bezerro ou à recria de fêmeas.

O CNPGL tem procurado estimular outras Unidades a desenvolver análises dos sistemas de produção de leite. Atualmente, apenas três Instituições do Sistema Cooperativo têm se preocupado em conhecer os sistemas predominantes em suas regiões de influência, através do

acompanhamento de fazendas: o Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), a Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC) e a Empresa de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul (EMPAER). Enquanto isto, várias Unidades têm implantado modelos físicos de produção de leite. Até o momento, vinte modelos estão sendo desenvolvidos dentro do PNP-Gado de Leite; alguns com desempenho satisfatório e outros necessitando de aprimoramentos ou de pesquisas para subsidiá-los. Quanto à utilização de modelos de simulação para análise de sistemas de produção de leite, por se tratar de uma técnica ainda muito recente no Brasil, além do CNPGL, apenas a EMPASC tem dedicado algum esforço nesse sentido.

- Pesquisas Analíticas

Vários projetos têm sido conduzidos procurando melhorar o desempenho dos componentes dos sistemas de produção de leite, devendo-se destacar os resultados dos seguintes estudos:

Potencial do capim-gordura para recria de bovinos leiteiros

O capim-gordura (*Melinis minutiflora*) é a espécie predominante nas pastagens da Zona da Mata de Minas Gerais. Porém, poucos têm sido os estudos procurando avaliar o seu potencial para produção animal.

Ensaio realizado no CNPGL (Torres, Simão, Neto, Souza, Novaes, 1980) revelou que, sob condições naturais, as pastagens de capim-gordura não suportam lotações superiores a 0,4 UA/ha durante o ano. Acima deste limite, o desenvolvimento dos animais e a persistência do pasto foram prejudicados. A suplementação com silagem ou capim-picado pode, de certa maneira, corrigir a deficiência da pastagem, sem contudo aumentar-lhe significativamente a capacidade de suporte.

Recuperação de pastagens em áreas montanhosas

Este estudo consiste da recuperação de pastagens degradadas de capim-gordura em áreas de topografia acidentada (Carvalho, Cruz Filho, 1985). A introdução de novas espécies forrageiras (gramíneas e leguminosas) na pastagem é feita em faixas de contorno, de 1,0 - 1,5 m de largura, preparadas com arado de tração animal e distanciadas 1,0 - 1,5 m umas das outras. O método tem-se mostrado muito eficiente, tanto na conservação do solo, quanto na economia de adubos e sementes, além de proporcionar rapidamente uma boa cobertura vegetal.

O projeto encontra-se atualmente em fase de avaliação sob condições de pastejo, medindo-se a produção animal.

Forrageiras de Inverno para pastejo durante a época seca

Vários experimentos têm sido conduzidos, procurando avaliar o potencial de aveia (*Avena sativa*) e do azevém anual (*Lolium multiflorum*) sob pastejo, na Zona da Mata de Minas Gerais. Inicialmente, testaram-se diferentes misturas das duas espécies, comparando-as com as culturas puras. Embora as produções forrageiras das culturas puras tenham sido superiores às misturas, estas apresentam certas vantagens. A aveia, por ser de crescimento mais rápido, provê forragem de alta qualidade 45-50 dias após o plantio, decrescendo acentuadamente até o final de agosto, quando cessa seu crescimento vegetativo. O azevém, apesar de mais tardio, mantém a produção forrageira em níveis satisfatórios durante todo o período da seca, proporcionando forragem de boa qualidade até o final de setembro, ou início de outubro. Os estudos indicaram que, em cultivo exclusivo, pode-se ocupar 10 - 15 por cento da área com aveia e o restante com azevém, para melhor utilização do potencial das duas forrageiras (Alvim, Gardner, 1984).

Outras pesquisas avaliando o azevém sob pastejo com vacas leiteiras (EMBRAPA, Assessoria Técnico Administrativa, 1984; EMBRAPA, 1985) mostraram que a restrição do tempo de pastejo diário reduz a produção por animal, mas aumenta substancialmente a capacidade de suporte da pastagem e, conseqüentemente, a produção de leite por hectare (Quadro 7). O uso de pastagem de azevém como alimento exclusivo para vacas leiteiras, nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais, tem sido mais rentável do que o sistema tradicional de suplementação com silagem de milho mais concentrados.

Quadro 7. Efeito da restrição do tempo de pastejo de azevém na produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu.

Parâmetros	Período de pastejo diário (h)		
	21	8	2
Número de animais/ha	2,7	4,8	7,2
Produção de leite (kg/vaca/dia)	11,5	9,9	8,8
Produção de leite (kg/ha)*	1.500	2.670	3.035

* Período de 48 dias.

Fonte: EMBRAPA (Duraes, Martínez, Valente, 1982)

Utilização do capim-elefante sob pastejo

O capim-elefante é uma forrageira comum na Zona da Mata de Minas Gerais e de largo uso em várias regiões do País. Entretanto, tradicionalmente esta graminea é usada para corte e fornecida no cocho para os animais. Esta forma de utilização, apesar de proporcionar altas produções de forragem por hectare, apresenta sérios problemas de manejo e mão-de-obra pois em se tratando de um capim de rápido crescimento no verão torna-se difícil compatibilizar altas produções com alta qualidade. Além disto, na época seca, quando há maior demanda de forragem, geralmente ele se encontra em estágio avançado de maturação e, conseqüentemente, com baixo valor nutritivo.

Alguns estudos realizados no CNPGL têm mostrado ser mais fácil manejar o capim-elefante sob pastejo do que sob cortes, com vantagens adicionais de menor utilização de máquinas e mão-de-obra e maior produção animal. Em condições de pastejo, o bovino tem oportunidade de selecionar a dieta, respondendo positivamente em termos de ganho de peso (Quadro 8). Durante o período das águas, obtiveram-se até 736 g de ganho de peso por dia, com uma carga animal em torno de 4 UA/ha, sem nenhuma suplementação, exceto a mistura mineral. A média de ganho nos tratamentos de pastejo foi de aproximadamente 650 g, enquanto a de cortes foi de 184 g/animal/dia.

Quadro 8. Ganho de peso de bovinos submetidos à alimentação de capim-elefante em confinamento ou em pastejo, sob três cargas animais.

Treatamento	Ganho de peso (g/animal/dia)
Confinamento	184
Pastejo	
- 3 UA/ha	647
- 4 UA/ha	736
- 5 UA/ha	550

Outro trabalho está sendo desenvolvido, visando avaliar o potencial deste capim para produção de leite. Com base nas informações de ganho de peso obtido nos estudos anteriores, há expectativa de produção de leite

em torno de 8-9 l/vaca/dia, com lotação de 4 UA/ha no período do verão, sem suplementação. No período de inverno (Seca), espera-se manter a lotação e a produção de leite nos mesmos níveis do verão, mas com auxílio de uma suplementação volumosa a nível de manutenção.

Pastejo precoce de bezerros leiteiros

Geralmente os criadores mantêm seus bezerros confinados em bezerreiros individuais ou coletivos durante toda a fase de aleitamento. Pelas más condições higiênicas dessas instalações, este método de criação tem sido causa de elevada mortalidade de bezerros. Como alternativa ao uso de bezerreiros, estudos desenvolvidos no CNPGL (Vilela, Campos, Matos, 1981) têm mostrado que a criação de bezerros, desde a primeira semana de vida, em piquetes de capim-gordura, pode reduzir sensivelmente a mortalidade de bezerros, bem como proporcionar-lhes maior ganho de peso.

Os piquetes para bezerros devem ser manejados de maneira a permitir disponibilidade de forragem de boa qualidade, dispor de bebedouro e cobertas para proteção dos cochos de alimentos e para propiciar sombra aos animais.

Desaleitamento precoce

No sistema tradicional de criação, os bezerros são amamentados naturalmente, consumindo quantidades excessivas de leite por períodos longos. Este sistema onera sensivelmente os custos de alimentação, além dos riscos de distúrbios gastrointestinais.

O CNPGL vem utilizando, há vários anos, a técnica do desaleitamento precoce aos 56 dias de idade (Matos, Rodrigues, 1983), baseado no funcionamento precoce do rúmen, com o uso de alimentos sólidos (concentrados e volumosos), desde a primeira semana de idade. Os concentrados com 16 por cento de proteína devem ter textura grosseira e os bezerros podem ser desaleitados quando estiverem consumindo em torno de 600 g de concentrado/animal/dia. O volumoso deve ser de boa qualidade e pode ser fornecido na forma de verde picado.

Os bezerros recebem colostro nos primeiros dias de vida e depois 1,5 litros de leite pela manhã e 1,5 litros de leite à tarde, até completar uma semana de idade. Da segunda semana em diante, os 3 litros de leite podem ser fornecidos de uma só vez, à tarde. O aleitamento, feito uma vez por dia, em lugar de duas vezes, requer 39 por cento menos mão-de-obra, não prejudicando o desen-

volvimento dos animais. Além do aspecto econômico, esta técnica permite desaleitar os bezerros com mais segurança já que, na ocasião do desaleitamento, os animais que recebem uma única refeição líquida diária estão consumindo quantidade maior de concentrado. O fornecimento de leite à tarde favorece aqueles criadores que não têm condições de conservar o leite da segunda ordenha.

Utilização de uréia na dieta de bezerros

Recentemente tem-se procurado estudar o uso potencial da uréia para bezerros acima de 56 dias de idade. Os resultados obtidos em experimentos (EMBRAPA, Assessoria Técnico-Administrativa, 1984; Rodrigues, Campos Verneque, 1984) têm mostrado que bezerros são capazes de utilizar a uréia, mesmo em idade precoce, com a vantagem de reduzir os custos da alimentação. Contudo, alguns cuidados são necessários para se obter os resultados esperados, tais como: nível máximo de uréia de 3 por cento do concentrado, mistura bem homogeneizada, volumoso de boa qualidade à vontade, mistura mineral e água sempre à disposição dos animais.

Abrigos individuais para bezerros

Como alternativa para os bezerreiros convencionais, os abrigos individuais portáteis têm sido testados no CNPGL (EMBRAPA, 1983). Além de requerer menor investimento, esses abrigos proporcionam melhores condições higiênico-sanitárias do que os tradicionais bezerreiros coletivos, evitando a promiscuidade muito comum nesta fase da criação.

Os abrigos ou gaiolas contêm cochos para concentrados e volumosos, janelas de ventilação e podem ser colocados em piquetes ou em áreas concretadas. O bezerro pode ser preso por uma coleira ou contido em solário telado e mantido no abrigo durante a fase de aleitamento (56 a 70 dias). A cada saída de animal, o abrigo deve ser desinfetado, exposto ao sol e permanecer desocupado por uma semana. Como a gaiola é portátil, a sua mudança periódica, de um local para outro, é aconselhável, podendo ser realizada a cada troca de animal. Se as condições de piso ou cama forem precárias, essa mudança deve ser mais freqüente.

Cana-de-açúcar + uréia na alimentação de novilhas leiteiras na época da seca

Estudos conduzidos no Centro e em fazendas particulares (EMBRAPA, Assessoria Técnico-

Administrativa, 1984; Oliveira, 1985) têm demonstrado que o uso da mistura cana + uréia melhora o índice de crescimento de novilhas leiteiras, comprometido por carências energéticas e protéicas na época da seca, implicando idade avançada ao primeiro parto. A cana-de-açúcar, rica em carboidratos fermentáveis, adicionada de 1 por cento de uréia, resulta em substrato adequado para síntese de proteína microbiana no rúmen.

Bezerras desmamadas e submetidas a esse regime alimentar, mais 1 kg de farelinho de arroz/cabeça/dia, obtiveram ganhos diários em torno de 500 g na seca, o que permite atingir a idade ao primeiro parto de 28 meses. Nos sistemas tradicionais de criação na Zona da Mata de Minas Gerais, o primeiro parto das novilhas tem ocorrido em torno de 45-48 meses de idade. Mesmo na ausência de farelinho de arroz, os ganhos diários foram da ordem de 200 gramas, enquanto usualmente nesta época ocorrem perdas de peso.

Suplementação energético-protéica de vacas em lactação

A suplementação de vacas em lactação com alimentos concentrados tem sido uma constante preocupação da pesquisa. Essa suplementação, embora necessária, tem elevado drasticamente os custos de produção, tornando seu uso quase que proibitivo. Portanto, quando inevitável, o uso desses insumos deve ser racional e estratégico.

Um ensaio desenvolvido no Centro (Jahn Bolland, Moreira, Campos, 1980) demonstrou que, embora a suplementação energética na seca tenha proporcionado aumento de 25 por cento na produção de leite, o acréscimo no lucro foi de apenas 8 por cento. A suplementação energético-protéica, corrigindo adequadamente as deficiências nutritivas das forragens, promoveu aumentos de 45 por cento na produção e de 20 por cento no lucro.

Alimentação pré-parto de vacas leiteiras

Estudos realizados no CNPGL (Deresz, Jaime Eggleton, Carvalho, Gonzalez Pérez; EMBRAPA, 1980; Jaime Eggleton, Deresz, Vetromila, Pires) indicaram que a alimentação pré-parto de vacas mestiças Holandês-Zebu é fundamental para o estabelecimento do peso adequado, ou condição corporal ao parto. As vacas com pesos superiores apresentaram maior produção de leite e menor número de serviços por concepção do que as vacas mais leves.

Níveis de progesterona no leite para diagnóstico reprodutivo

A determinação dos níveis de progesterona no leite tem auxiliado a pesquisa no diagnóstico reprodutivo de fêmeas leiteiras. Para confirmar a utilidade desta técnica, pode-se citar um estudo conduzido no Centro, no qual os níveis de progesterona no leite de vacas mestiças indicaram que a mortalidade embrionária foi uma das causas do longo período de serviço observado.

Os níveis de progesterona podem também ser usados para indicar o início de atividade ovariana pós-parto. Os ensaios realizados mostraram que esta atividade está diretamente relacionada com as condições corporais das fêmeas, no período pós-parto.

Estratégia de vermifugação de animais em crescimento

O clima das regiões Sul e Sudeste do Estado de Minas Gerais permite o desenvolvimento e a sobrevivência de nematódeos parasitos de bovinos durante todo o ano. A época seca é o período mais crítico, em decorrência da menor disponibilidade de forragem diminuição da resistência animal, associada às altas cargas de nematódeos ingeridos em maior número durante a época das águas, período de maior concentração destes nas pastagens (Furlong, Abreu, Vermeque, 1985; Furlong, Vilas Novas, Cardoso Filho).

Nessas condições, o uso estratégico de anti-helmínticos nos meses de abril, julho, setembro e dezembro proporciona taxas de retorno marginal altamente competitivas, quando comparadas ao sistema tradicionalmente adotado na região, *i. e.* vermifugação em abril e outubro (Furlong, Silva, Vermeque, Gardner, Brockington)

Avaliação de cruzamentos para a região Sudeste

Resultados parciais das estratégias de cruzamento entre as raças holandesa e zebuína, em 66 fazendas cooperadoras (Madalena, Teodoro, Lemos, Barbosa, 1982; Teodoro, 1985), indicam que há uma redução na idade à primeira concepção e no número de serviços por concepção, quando se incrementa o grau de sangue Holandês. Contudo, com esse aumento, a resistência dos animais tende a diminuir, tanto para a carga de carrapatos quanto para parasitos gastrointestinais.

Nas fazendas onde o manejo não é limitante, as produções dos animais dos diferentes cruzamentos se

igualam, exceto as dos animais 5/8 Holandês, que são inferiores. Contudo, nas fazendas com baixo nível de manejo a produção de leite dos animais com alta proporção de sangue Holandês cai drasticamente.

Em condições climáticas e econômicas desfavoráveis para a criação de raças especializadas, a alternativa de cruzamento com repetição do Holandês (H-H-Z), estabilizando entre 43 e 86 por cento de Holandês, parece ser mais viável, até que se obtenham resultados de touros mestiços em teste de progênie.

Uso de sêmen de touros mestiços

Após criterioso levantamento de vacas mestiças com controle leiteiro, utilizando-se a técnica de "capacidade estimada de produção real", são escolhidas aquelas com nível de produção superior dentro do rebanho e entre rebanhos (Durães, Martínez, Valente, 1982; Valente, Lemos, Freitas, Rehfeld, Martínez, Madalena, 1982). Para produção de touros mestiços as vacas "elites" são inseminadas com sêmen de touros provados. Os touros, assim produzidos, são transferidos para a UEPAE de São Carlos, sendo criados e submetidos a coleta de semen. Cerca de 120.000 doses de sêmen de 60 touros mestiços encontram-se armazenadas na Central de São Carlos.

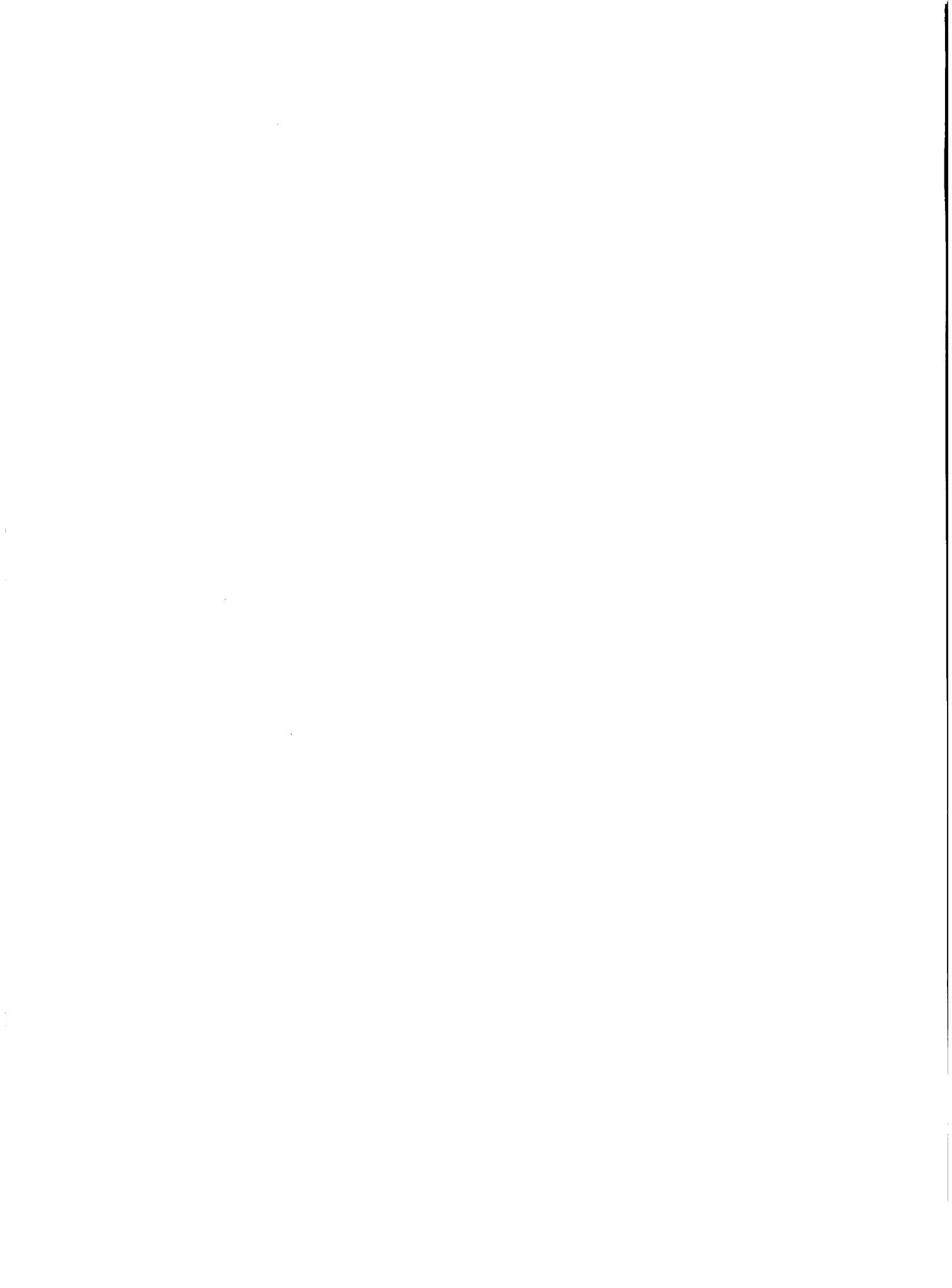
O sêmen dos touros mestiços é doado a fazendeiros colaboradores, que colocam parte do seu rebanho à disposição do programa. Dez touros são avaliados anualmente, sendo selecionados os dois superiores. Cada touro, para ser avaliado, tem que possuir pelo menos trinta filhas controladas. O sêmen dos dois melhores touros provados anualmente estará à disposição dos produtores interessados. Visto tratar-se de produto nacional, o sêmen de touros mestiços provados, pelo seu baixo custo, reduzirá as despesas com importação de sêmen e atenderá à crescente necessidade do aumento de produtividade leiteira nos rebanhos mestiços brasileiros.

LITERATURA CITADA

- ALVIM, M. J. e GARDNER, A. L., 1984. Forrageiras de inverno. Balde Branco 18 (233): 21.
- BROCKINGTON, N. R.; GONZALEZ, C.A.; VEIL, J. M.; VERA, R. R.; TEIXEIRA, N. M. e ASSIS, A. G. de 1983. A bio economic modelling project for small-scale milk production systems in South-East Brasil. Agric. Syst. 12(1): 37.

- _____; TEIXEIRA, N. M.; ASSIS, A. G. de; VEIL, J. M.; PEREZ, C. A. G. e INFANZON R. R. V., 1983. Modelo bioeconômico de sistemas de produção de leite na Zona da Mata de Minas Gerais. EMBRAPA- CNPGL, Documentos 8.
- CARVALHO, M. M. de e CRUZ FILHO, A. B. da, 1985. Estabelecimento de pastagens. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 25.
- COSTA JUNIOR, E. M. A.; TEIXEIRA, N. M.; MELLO, R. P. de; DE CASTRO, F. G.; SCARLATTELLI, F. P.; TAVARES, M. da S. e RIBEIRO, P. J., 1982. Demonstrativo da atividade leiteira em fazendas acompanhadas na região de Juiz de Fora MG (Nov. 81). EMBRAPA-CNPGL, Documentos 5.
- DAYRELL, M. de S., 1983. Suplementação mineral para gado de leite. EMBRAPA-CNPGL, Documentos 18.
- DERESZ, F.; JAUME EGGLETON, C. M.; CARVALHO, M. R. de e GONZALEZ PEREZ, C. A., s. d. The effect of body weight at calving on milk production and reproductive performance of Friesian x Zebu crossbred heifers. Anim. Prod. (no prelo).
- DURÃES, M. C.; MARTINEZ, M. L. e VALENTE, J. 1982. Programa Nacional de Pesquisa em melhoramento genético no CNPGL. I. Programa de melhoramento genético de gado de leite no CNPGL. Em: Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Melhoramento Genético do Bovino Leiteiro nos Trópicos. Coronel Pacheco, MG. EMBRAPA-CNPGL. p. 19-39.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1973. Relatório das Atividades. Brasília, p. 1 - 48.
- _____. Diretoria Executiva, 1974. Modelo Institucional de Execução de Pesquisa Agropecuária. Brasília. EMBRAPA, Deliberação 067.
- _____, 1979. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1977/78. Coronel Pacheco, MG.
- _____, 1980. PRONAPA 1980 - Programa Nacional de Pesquisa Agropecuária. Brasília, DF.
- _____. Departamento Técnico Científico, 1981. Programa do sistema cooperativo de pesquisa agropecuária 1981. Brasília, DF.
- _____, 1980. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1979. Coronel Pacheco, MG.
- _____. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. 1983. Abrigos individuais para bezerros. Coronel Pacheco, MG, Folder.
- _____. Departamento Técnico Científico. 1983. Síntese-tecnologias geradas pelo sistema EMBRAPA. Brasília, DF, EMBRAPA-DDT, Documentos 3.
- _____. Departamento de Orientação e Programação de Pesquisa. 1984. Síntese-tecnologias geradas pelo sistema EMBRAPA, Brasília, DF, EMBRAPA-DPP, Documentos 8.
- _____. Assessoria Técnico-Administrativa. 1984. EMBRAPA ano 11. Destaque dos principais resultados de pesquisa de 1983. Brasília, DF.
- _____. Assessoria Técnico-Administrativa. 1985. EMBRAPA ano 12. Síntese das atividades realizadas nos períodos de 1979/1985. Brasília, DF.
- FERREIRO, L., 1979. Mastite bovina: causas e conseqüências na produção e qualidade do leite do gado mestiço da microrregião de Juiz de Fora - MG. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 3.
- FURLONG, J.; ABREU, H. G. L. de e VERNEQUE, R. da S., 1985. Parasitoses dos bovinos na região da Zona da Mata de Minas Gerais. I. Comportamento estacional de nematódeos gastrointestinais. Pesq. Agropec. Bras., 20 (1): 143.
- _____; VILAS NOVAS, J. C. e CARDOSO FILHO, J. B., s.d. Parasitoses dos bovinos na região da Zona da Mata de Minas Gerais. II Comportamento estacional de nematódeos pulmonares. Pesq. Agropec. Bras. (no prelo).
- _____; SILVA, A. M.; VERNEQUE, R. da S.; GARDNER, A. L. e BROCKINGTON, N. R., s. d. Parasitoses dos bovinos na região da Zona da Mata de Minas Gerais. III. Uma análise bioeconômica do uso de anti-helmínticos em bezerros. Pesq. Agropec. Bras. (no prelo).
- GARDNER, A. L. e OLIVEIRA, J. S. 1984. Pesquisa aplicada: geração x adoção de tecnologias. Cad. Dif. Tecnol., 1 (2): 245.
- JAHN BOLLAND, E. W.; MOREIRA, H. A. e CAMPOS, O. F. de, 1980. Suplementação energética e energético-protéica para vacas em lactação durante a época da seca. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 8.
- JAUME EGGLETON, C. M.; DERESZ, F.; VETROMILA, M. A. e PIRES, M. F. A., s.d. Influência da alimentação pré-parto sobre a produção de leite e performance reprodutiva de vacas mestiças Holandês-Zebu em confinamento. Pesq. Agropec. Bras. (no prelo).
- LOBATO NETO, J.; SOUZA, R. M. de; CASTRO, F. G. de e YAMAGUCHI, L. C. T., 1983. Sistema de produção de leite do CNP-Gado de Leite - Resultados zootécnicos e econômicos do período de novembro/1981 a outubro/1982. EMBRAPA-CNPGL, Documentos 10.

- MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M. e BARBOSA, R. T. 1982. Programa Nacional de Pesquisa em Melhoramento Genético no CNPGL. II Resultados parciais do projeto "Estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras na região Sudeste". Em: Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Melhoramento Genético do Bovino Leiteiro nos Trópicos. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, p. 43-69.
- MATOS, L. L. de, 1983. Criação de bezerros a pasto. EMBRAPA- CNPGL, Circular Técnica 19.
- _____ e RODRIGUES, A. de A., 1983. Desaleitamento precoce de bezerros. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 20.
- OLIVEIRA, J. S. 1985. Utilização de cana + uréia na recria de bovinos. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 23.
- RODRIGUES, A. de A.; CAMPOS, O. F. de e VERNEQUE, R. da S., 1984. Uréia no concentrado para bezerros desaleitados precocemente. R. Soc. Bras. Zootec., 13 (4): 542.
- SOUZA, R. M. de; YAMAGUCHI, L. C. T.; MELO FILHO, G. A. de e OLIVEIRA, F.M. de, 1981. O sistema de produção implantado no CNP-Gado de Leite, EMBRAPA-CNPGL, Documentos 1.
- TEODORO, R. L. 1985. Esquema de cruzamento para gado de leite. Balde Branco, 20 (245): 12.
- TORRES, R. de A.; SIMÃO NETO, M.; SOUZA, R. M. de e NOVAES, L. P., 1980. Recria de animais leiteiros em pastagens de capim-gordura da Zona da Mata de Minas Gerais. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 7
- VALENTE, J.; LEMOS, A. de M.; FREITAS, A. F. de, REHFELD, O. A. M.; MARTINEZ, M. L. e MADALENA, F. E., 1982. Desenvolvimento do mestiço leiteiro brasileiro. I. Vacas-élites e touros em testes. Pesq. Agropec. Bras., 17 (1): 143.
- VERNEQUE, R. da S. e YAMAGUCHI, L. C. T., 1985. Manual de utilização do sistema ACOPLÉI (Acompanhamento de Fazendas Produtoras de Leite). EMBRAPA-CNPGL, Documentos 17.
- VILAS NOVAS, J. C., 1982. Anaplasmosose bovina. EMBRAPA-CNPGL, Boletim de Pesquisa 6.
- VILELA, D.; CAMPOS, O. F. de e MATOS, L. L. de, 1981. Pastejo precoce de bezerros de raça leiteira, nascidos em duas estações do ano. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 9.
- VILELA, D., 1984. Aditivos na ensilagem. EMBRAPA-CNPGL, Circular Técnica 21.
- YAMAGUCHI, L. C. T.; VERNEQUE, R. da S.; ASSIS, A. G. de; TAVARES, M. S.; MELLO, R. P. de e RIBEIRO, P. J. 1985. Considerações para interpretação dos resultados técnico-financeiros da fazenda acompanhada. EMBRAPA-CNPGL, Documentos 16.



O uso do enfoque sistêmico no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados.

por Orfeo A. O. Affin[✓]*, Jozeneida L. P. de Aguiar* y Neusa Alice dos Santos*

APRESENTAÇÃO

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC) é uma unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Sua área de atuação está dirigida para a Região dos Cerrados brasileiros, também conhecida como região de savanas tropicais, que correspondem aproximadamente a uma superfície de 200 milhões de ha, que estão distribuídas através de diferentes unidades de federação, como: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Bahia, Maranhão e Piauí, entre outras.

Os solos são suavemente ondulados, oferecendo boas perspectivas para o trabalho mecanizado. São solos de baixa fertilidade, o regime de chuvas tem duas épocas bem diferenciadas: uma época seca entre os meses de maio a setembro, e um período chuvoso entre os meses de outubro a abril. A precipitação média anual é de 1.600 mm³, tendo atingido excepcionalmente máximos de até 2.200 mm³, e mínimos é a baixa fertilidade dos solos.

As ações de pesquisa do CPAC, estão inseridas em três grandes programas nacionais conhecidos como PNP: Avaliação dos Recursos Naturais e Socioeconomia, aproveitamento dos recursos naturais e socioeconômicos, e Sistemas de Produção.

A estrutura organizacional do CPAC, está baseada: 1) na estruturação de cinco áreas técnicas: Água e Solos, Produção Animal, Produção Vegetal, Recursos Naturais Socioeconomia, e Transferência de Tecnologia, que fornecem o pessoal, qualificado técnico científico e o gerenciamento de estruturas de apoio, para execução

dos Projetos de Pesquisa através das Coordenações anteriormente citadas; 2) uma estrutura de apoio: administração, transporte, campos experimentais, laboratórios etc.

No cume da pirâmide encontramos a chefe do Centro, apoiado pelo Chefe Adjunto Técnico e o Chefe Adjunto de Apoio. (vide Figura 1, pág. 52)

Esta estrutura corresponde a última atualização, realizada no início de 1986.

Se bem que esta estrutura possui algumas características favoráveis a um visão sistêmica, não foi idealizada expressamente pensando em implementar o uso do enfoque sistêmico no Centro.

Estão acontecendo mudanças organizacionais em forma natural, de fato, como um processo de evolução. Temos o caso do Grupo de Estudos Teóricos em Sistemas, que atualmente está sendo aproveitado como mais uma unidade organizacional formal ou oficial. Também está funcionando de fato outro grupo, encarregado do planejamento, estudo e controle do Projeto Silvânia, constituído por quatro pessoas, uma das quais é o coordenador executivo do Projeto, e as outras três, são membros do grupo de Estudos Teóricos em Sistemas.

Acreditamos que na medida que o enfoque sistêmico consiga um desenvolvimento importante e abrangente, com vida própria, irão acontecendo em forma natural modificações na organização, que posteriormente serão oficializados.

HISTÓRICO DO ENFOQUE SISTÊMICO

- No CPAC

O enfoque sistêmico no CPAC provem de longa data, embora o conceito de sistema não esteja ainda claro para a maioria dos pesquisadores envolvidos com o assunto.

* Pesquisadores do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados/EMBRAPA. Área Técnica de Recursos Naturais e Sócio Economia.

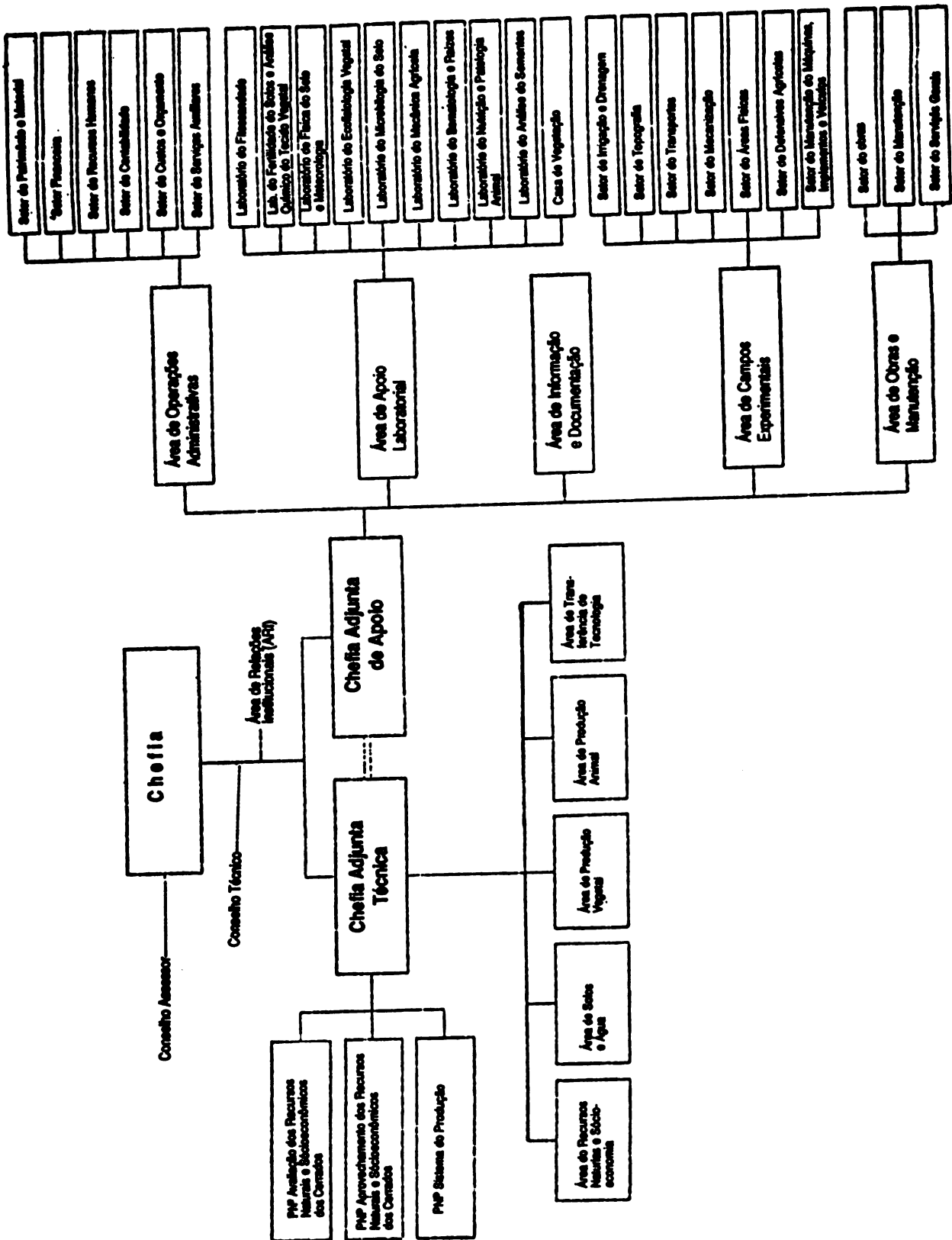


Figura 1. Estrutura Organizacional do CPAC

A primeira tentativa do uso do enfoque sistêmico a nível de experimentação, foi o chamado "experimento central" que tinha basicamente o objetivo de sintetizar e reunir em grande escala, os resultados de experimentos biológicos e suas interações em área maiores.

A segunda tentativa foi a criação de um laboratório de Bioeconometria, também frustrada, pois apesar de contar com uma equipe multidisciplinar, não contava com um programa de trabalho bem definido e delineado.

A terceira tentativa é o que se conhece por Projeto Silvânia, que é na realidade um projeto de intervenção planejada pesquisa/extensão. Este projeto apesar de ter iniciado sua execução sem os necessários passos prévios de definição e análise, tem conseguido ao longo dos anos corrigir suas deficiências iniciais e levar avante a bandeira do enfoque sistêmico dentro do CPAC.

A falta de homogeneidade quanto a concepção e definição de sistemas, dentro do Centro levou um grupo de pesquisadores interessados no assunto, a organizar um grupo de estudo, informal e autodidata, para discutir e estruturar a concepção teórica e metodológica de como tratar o assunto Sistema e sua aplicação tanto na pesquisa agropecuária como nas análises realizadas a nível de propriedade rural.

Este fato veio a contribuir para que o projeto Silvânia tivesse um apoio técnico/científico necessário para atingir seus objetivos. Contribuiu também para que o enfoque sistêmico fosse mais discutido dentro do Centro, principalmente pelos pesquisadores membros da equipe do Projeto Silvânia.

- No projeto Silvânia

O histórico da operacionalização real do enfoque sistêmico no Projeto Silvânia, foi marcado por uma grande carência de sustentação teórica e metodológica durante os anos 1986 e 1987. A partir de 1988, os avanços logrados pelo grupo de Estudos Teóricos em Sistemas, começaram gradativamente a resolver esta carência, chegando no estágio atual, a poder dizer que existe uma sustentação teórica e metodológica, razoavelmente boa.

Pela razão anteriormente exposta, percebe-se no percurso real da execução do projeto, vários pontos fracos e decisões inadequadas, que aos poucos vamos tentando corrigir.

1. O Projeto começa em 1986, com a decisão de aplicar conjuntamente com o sistema de extensão rural, neste caso representado pela EMBRATER, um procedimento de comunicação com os produtores rurais, baseado num processo dialógico, para uma análise dos problemas em forma conjunta e participativa por parte da pesquisa, o produtor e a extensão. Apoiando-se estas ações, em forma paralela com um processo de incentivo ao desenvolvimento organizacional no meio rural. Escolhendo como espaço geográfico de operações, o município de Silvânia.
2. Conciente da necessidade de fazer uma tipificação das propriedades agrícolas, com a finalidade de conhecer melhor o setor rural, e ao mesmo tempo de racionalizar as ações de possível fornecimento de opções tecnológicas, foi feito o planejamento a execução do processo de tipificação.
3. No segundo semestre de 1986, foi feito um estudo preliminar baseado nas informações do Censo agropecuário do município, do ano de 1980.
4. Para os efeitos de ter uma visão mais atualizada, decidiu-se efetuar um levantamento da realidade rural, fazendo uso de amostragem, tomando-se as precauções estatísticas mínimas, como: graus de segurança e margem de erro máximo aceitável nas futuras extrapolações. Para um universo de 2.100 produtores, o dimensionamento da amostra determinou um total de 320 propriedades.
5. Foi desenhado um questionário com um grande número de variáveis para ser preenchido através de visitas aos produtores sorteados na amostra. Muitas destas variáveis não tiveram condições de serem aproveitadas para o processo de tipificação, por razões óbvias.
6. O questionário foi submetido a testes, e posteriormente nos meses de março/maio de 1987, foi aplicado no setor rural do município. Participando nas visitas a produtores uma grande quantidade de pesquisadores de diferentes especialidades, que mostraram interesse no projeto.
7. Com as informações do questionário, começou o processo de tipificação; fazendo uso de análise em componentes principais, análise fatorial de correspondência, e finalmente uma classificação hierárquica ascendente, que mostrou a existência de doze classes ou tipos de produtores, ou sistemas relativamente definidos e diferenciados. Só foi possível para fazer a tipificação o aproveitamento de 58 variáveis,

- das várias centenas que inicialmente foram consideradas no questionário e foram colhidas.
8. Estamos cientes que nossa tipificação pode ter pontos fracos que durante o processo tentaremos resolver na medida do possível.
 9. Processo de acompanhamento para um conhecimento mais detalhado e dinâmico dos sistemas tipificados. Atualmente estamos executando este processo, fazendo uso de formulários adequadamente desenhados com esta finalidade. Para fazer o acompanhamento foi feito o sorteio dentro de cada classe da tipificação, 10 por cento das propriedades da amostra.
 10. Concomitantemente, esta sendo formulado pelo grupo de Estudos Teóricos em Sistemas, um modelo padrão de "sistema de produção", com a finalidade de poder servir como referência básica, e quando alimentado com as informações reais resultantes do acompanhamento dinâmico por "classes", começar a definir modelos específicos para cada uma das 12 classes existentes.

OUTROS PROJETOS DE SUSTENTAÇÃO DO PROJETO SILVÂNIA CORRESPONDENTES A PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Em forma concomitante com o projeto central, estão sendo desenvolvidos outros projetos de pesquisa, que servem de sustentação e que correspondem a problemas específicos, e que por ter características de unicidade, justificam sua oficialização como projetos de pesquisa.

Nesta categoria podemos citar:

1. Desenvolvimento de modelos matemáticos dinâmicos para o processo de comercialização dos excedentes de carne e leite no município de Silvânia.
2. Desenvolvimento de modelos matemáticos dinâmicos para os sistemas de produção, na parte das culturas anuais, no município de Silvânia.
3. Diagnóstico sócio-econômico dinâmico, com ênfases no setor rural, e com prognóstico para o período 1987/1991 do município de Silvânia.
4. Avaliação macroeconômica dos impactos da intervenção planejada da pesquisa e da extensão no município da Silvânia, nos anos 1988/1991.

5. Epidemiologia das helmintoses de bovinos no município de Silvânia/GO.
6. Eficiência do processo de transferência de tecnologias agropecuárias no município de Silvânia/GO.

FILOSOFIA DO ENFOQUE SISTÊMICO

A tendência crescente, nos últimos 300 anos, de avanço do conhecimento tem criado a necessidade de estender o uso do enfoque sistêmico a todas as áreas do conhecimento humano, para continuar aumentando o acervo científico e tecnológico da humanidade.

Embora seu uso tenha se estendido, percebe-se uma grande desinformação tanto em alicerce teórico, quanto ao seu aporte metodológico. Entretanto mais e mais pessoas e áreas de conhecimento se enveredam nas sendas do enfoque sistêmico na tentativa de conseguir uma visão de conjunto do assunto que lhes é de interesse.

A necessidade de ampliação dos limites impostos pelo enfoque temático, leva invariavelmente ao enfoque sistêmico dada a concepção sistêmica do universo, qual seja "um todo organizado, coordenado entre si por relações de funcionalidade entre as partes".

Pelo conceito anterior, o universo e na realidade o único sistema. Tudo o mais que denominamos "sistema", nada mais é que partes desse grande sistema as quais são definidas e "separadas" para facilitar a compreensão do objeto ou área de interesse.

Dado que um sistema e na realidade um marco referencial de análise, e definição de suas estruturas latentes ou seja limites, entradas, saídas, componentes etc... estarão estritamente relacionadas com a sua finalidade.

A sociedade vista como um conjunto, espera o desenvolvimento sócio-econômico e cultural, todo o conjunto caminha nessa direção. Faz-se necessário um bom conhecimento das inter-relações existentes nesse intrincado sistema, para que ao tentar modifica-lo, não sejamos surpreendidos pelas reações do mesmo.

Assim sendo o enfoque sistêmico, pela sua possibilidade de visão de conjunto é de grande valia para a compreensão do funcionamento desse sistema multivariado, porque permitirá com maior segurança tomar decisões e prever as possíveis respostas, dando

maior dinamismo e velocidade ao processo de desenvolvimento.

Sustentamos a idéia de que os modelos são tentativas de representação aproximada de realidade que desejamos estudar, que temos muitas opções para tentar descrever essa realidade, como:

1. Textos, retrato falado.
2. Gráficos, fluxos, usando símbolos.
3. Físico.
4. Matemáticas, relações quantitativas e símbolos abstratos.
5. Outros.

Pensamos que a necessidade de quantificar é um imperativo que temos que aceitar, todos os nossos modelos, em algum momento devem fornecer uma visão quantitativa, das entradas, das saídas, das inter-relações de funcionalidade etc.

CONCEITO DE SISTEMA DE PRODUÇÃO

Por dedução, sistema de produção é um conjunto de elementos ou partes que se interagem para atingir a produção. No caso específico da produção agropecuária esse conjunto de elementos é formado pelas variáveis do meio ambiente físico, econômico e sócio, onde encontramos elementos como, solos, clima, água, insumos, preços, mercados, comercialização, capacidade empresarial e tantos outros.

O resultado do sistema de produção poderá ter formas diferenciadas, de acordo com a visão do interessado. Para o pesquisador biológico, por exemplo, pode ser maior rendimento, para o economista, pode ser maior eficiência na alocação de recursos, para o produtor pode ser maior lucro.

O sistema de produção é um fragmento de um supra-sistema, podemos defini-lo como sendo um conjunto de combinações entre fatores, recursos e tecnologia, para obter uma determinada produção que se concretiza através do nível de satisfação do produtor e/ou consumidor.

O sistema de produção é considerado como um sistema aberto, porque se relaciona com meio ambiente

através de suas entradas e saídas, também é um sistema dinâmico, porque evolui através do tempo.

Como unidade produtiva agropecuária, ou seja, a fazenda, entende-se não apenas os recursos materiais tangíveis, mas também a capacidade empresarial, do dono, seja pessoa física ou jurídica, de posse de direito ou de fato.

As razões pelas quais conceituamos como "sistema de produção", a propriedade rural, são as seguintes:

1. A nível da propriedade rural existe uma unidade de comando, seja o dono diretamente ou através de prepostos, gerentes, ou administradores.
2. Neia são tomadas as decisões de: que produzir, quanto produzir e como produzir. Finalmente o somatório destas decisões configura o perfil produtivo do setor rural, do município, região ou estado.
3. É o lugar onde é decidida a alocação de recursos: mão de obra, insumos etc. determinado um perfil tecnológico.
4. Neia se toma conhecimento das inovações tecnológicas disponíveis, e é decidido: adotar, não adotar, adotar com modificações. E aqui são absorvidos os riscos destas decisões, como os sucessos e os fracassos.
5. Acreditamos que a finalidade deste "sistema de produção", é lucro... ou excedente, que permitirá ao dono e a sua família diferentes graus de satisfação de suas aspirações. (incluindo nisto o consumo interno e as trocas).
6. Este sistema de produção poderá ter um ou mais produtos finais para comercialização. Se tem mais de um produto final e/ou intermediário, eles serão interdependentes, e constituirão opções alternativas no processo de alocação de recursos.
7. Como a finalidade do sistema é o lucro, a otimização do funcionamento do sistema será no ponto de maximização do lucro do sistema. (conjunto de produtos).
8. A maximização do lucro do sistema deve ser atingida sem prejudicar a estrutura do sistema, nem suas perspectivas futuras de manutenção e desenvolvimento permanente.

OPERACIONALIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DO ENFOQUE SISTÊMICO ¹

- O supra-sistema

Acreditamos que o estudo da unidade produtiva agropecuária, propriedade rural, deve ser feito considerando-a inserida num espaço maior, que podemos chamar supra-sistema.

Lembramos que o setor rural não pode ser estudado em forma isolada dos centros urbanos, já que sua finalidade é a de fornecedor de excedentes alimentícios, através do processo de comercialização, e por sua vez ele é comprador de bens manufacturados e serviços especializados.

Por razões práticas, no caso do Brasil, a existência de dados secundários oficiais, como censos agropecuários, de comércio, de indústria e de serviços, em períodos quinquênis, e outros acompanhamentos em períodos anuais, temos preferência na escolha do município rural, como supra-sistema.

Neste supra-sistema, consideramos como polos bem diferenciados complementares e interdependentes, o campo e a cidade, e podemos falar do ecossistema Rural-Urbano.

O diagnóstico deve estar referido a este ecossistema Rural-Urbano, colocando ênfases no detalhamento e conhecimento do setor rural.

Em todo caso, o conhecimento através do diagnóstico dos setores secundários e terciários do supra-sistema, devem ser suficientemente explícitos e detalhados, para prever as necessidades de mudanças indispensáveis, de complemento a aumentos importantes da produtividade e produção no campo, seja como comprador, seja como fornecedor de insumos e/ou serviços.

- O diagnóstico

O diagnóstico é um processo de percepção de uma determinada situação ou realidade, que inclui a idéia de

compreensão de como ela está constituída, como é seu funcionamento, que inter-relações de funcionalidade existem entre seus elementos, como foi que se chegou a situação presente através do tempo, e que este conhecimento nos permita fazer prognósticos de possíveis situações futuras, supondo a não participação de variáveis não previstas.

Portanto, necessariamente o diagnóstico deve ser um conhecimento dinâmico, incluir a dimensão tempo, e explicitar a relações de funcionalidade entre os diferentes elementos, não apenas em um ponto no tempo, mas também através dele.

Formam parte do diagnóstico diferentes operações que nos ajudam a conhecer, entender, e compreender a situação, como:

1. Estudos de publicações de dados secundários.
2. Formulação de modelos teóricos preliminares.
3. Levantamentos censais, ou amostras e suas análises e extrapolações.
4. Uso de diferentes procedimentos de classificação, exemplo: tipificação, entre outras.
5. Alimentação e modificação dos modelos preliminares, com dados reais.
6. Acompanhamentos dinâmicos, para alimentar e aperfeiçoar modelos preliminares.
7. Levantamentos morfopedológicos e climáticos.
8. Cartografia ad-hoc.
9. Outros.

O processo do diagnóstico começa a fornecer informações de utilidade para tomar decisões, já nos seus primeiros passos.

É importante a escolha da seqüência adequada dos primeiros passos do diagnóstico, segundo os recursos disponíveis, para facilitar a entrega das primeiras informações em um mínimo de tempo, tendo presente, que as informações iniciais fornecem uma visão muito geral e apenas aproximada da realidade.

- Tipificação

Uma tipificação é um processo de classificação do conjunto total de propriedades rurais de um município

¹ *Propostas atuais do Grupo de Estudos Teóricos e Metodológicos em Sistemas.*

em classes, para facilitar o estudo do conjunto, e ao mesmo tempo para identificar os "tipos" de sistemas existentes, determinados fundamentalmente pelas suas "estruturas". Serve para estudar e aplicar táticas de melhoramento da eficiência desses sistemas que sejam válidas em geral para cada classe. As diferenças entre as classes e as frequências relativas de cada uma delas facilitam a compreensão do significado da região ou supra-sistema em estudo.

A identificação de grupos de propriedades em "tipos", tem por objetivo a identificação de estruturas, considerando que elas são a essência dos modelos, e definem as características de um sistema.

Devemos ter presente que é mais eficiente agir com políticas estruturais alternativas para influir sobre os sistemas e adequá-los a uma otimização das funções de bem estar e/ou de lucro. O uso de políticas rotineiras não estruturais já mostrou uma capacidade muito limitada de introduzir mudanças econômico-sociais.

Ressalta então a importância de uma correta identificação de estruturas no processo de tipificação, e a consciência de que os erros cometidos nesta fase podem ser de consequência mais danhinas que não fazer a tipificação.

Portanto assume importância relevante o processo de **Validação da Tipificação**, para isto existem ferramentas estatísticas adequadas para cada caso, lembrando que cada tipo de estruturas de sistemas precisa de um processo de tipificação ad-hoc, e de cada processo de tipificação, precisa de um processo de validação também ad-hoc.

As tipificações podem ser feitas com a ajuda de métodos estatísticos tais como: análises por conglomerados, análises discriminantes, análises em componentes principais, análises fatorial de correspondência e classificação hierárquica ascendente, entre outras. Em geral todas estas ferramentas estatísticas são complementares. Também a tipificação pode ser feita alimentando modelos teóricos com os dados reais correspondentes as propriedades a serem classificadas.

O fator determinante no sucesso da tipificação, está sem dúvida nenhuma, na escolha adequada das variáveis que serão consideradas no estudo.

Os melhores métodos estatísticos, e a melhor infraestrutura de apoio de computadores, fornecerá tipificação deficientes se a escolha das variáveis foi inadequada, e elas não servirão para diferenciar estruturas de sistemas.

Quando são confeccionados formulários para levantar informações das propriedades rurais com a finalidade de fazer uma tipificação, é indispensável, formular previamente os modelos teóricos possíveis de serem encontrados na realidade, para poder definir exatamente quais são as variáveis que determinam estruturas, suas unidades de medição, e formas de obtenção. Evitando assim, considerar um excesso de variáveis que posteriormente não terão utilidade nenhuma.

Finalmente, não devemos esquecer que um processo de tipificação, é mais uma peça do processo chamado diagnóstico, e que não deve ser utilizado antes de ser submetida a um teste de **Validação da Tipificação**.

- **Intervenção/execução**

Mobilização das organizações

Trata-se de incorporar na dinâmica de transformação do meio rural as organizações existentes. As diretamente relacionadas com o campo, como são: cooperativas rurais, associações de produtores, entre outras. Mas também aquelas que agem principalmente no meio urbano, incluindo as autoridades políticas e burocráticas do município. Simultaneamente, tentamos iniciar um processo de motivação ao desenvolvimento organizacional no campo, com técnicas de desenvolvimento grupal a nível de produtores.

O processo dialógico

Esta sendo utilizada no processo de comunicação entre os pesquisadores, extensionistas e produtores, uma modelidade de intercâmbio de opiniões, colocações e posições eminentemente conversacional e participativa, com uma importância relativa equivalente das três pontas do triângulo, finalmente as decisões com relação a como serão resolvidas as questões, adoção ou não de determinada tecnologia, com ou sem modificação, são feitas exclusivamente pelo produtor, tendo contado com todo o apoio e a informação que os pesquisadores e extensionistas tinham capacidade para transferir.

O exercício do diálogo entre essas partes, além de agilizar o fluxo de informações dentro do sistema de produção, servirá também como subsídio para realimentar a unidade de pesquisa quanto a definição de linhas de pesquisa e o grau de prioridade entre elas, dadas as limitações de recursos.

Essa retroalimentação servirá como embasamento para reprogramação das atividades dentro da unidade

de pesquisa, a qual deveria direcionar seus experimentos biológicos as necessidades detectadas junto ao público alvo. Os resultados dos experimentos biológicos deveriam ser levados aos sistemas de produção, validados e transferidos com certeza da aceitação.

Testes de adaptação de inovações tecnológicas

Correspondem a execução de processos produtivos experimentais nas propriedades rurais, com a finalidade de confirmar a adaptação de uma inovação tecnológica já testada experimentalmente, ou a mesma inovação incluindo modificações desenvolvidas ad-hoc, para esses sistemas de produção.

Adequação do planejamento e execução dos experimentos

O sistema tradicional da pesquisa agropecuária baseado na execução de experimentos, deve continuar, precisando de algumas pequenas adequações para inserir-se no enfoque sistêmico, são as seguintes:

1. Os problemas a serem resolvidos através de experimentação, devem ser escolhidos mediante estudos com enfoque sistêmico de uma região, ou supra-sistema rural.
2. No planejamento e execução dos experimentos, deverão ser reproduzidas na forma mais fiel possível, aquelas variáveis que não serão modificadas no experimento. Estas variáveis são aquelas que forma parte das estruturas de um determinado sistema, que foi identificado através de um processo de tipificação.
3. Deverão existir testes de validação das tecnologias a nível de propriedades representativas das classes correspondentes.

Realimentação da pesquisa

A pesquisa agropecuária tem como objetivo principal promover o desenvolvimento através da geração e/ou adaptação de tecnologia. E trabalha para atender a dois públicos com características e objetivos bem distintos. De um lado, temos o produtor que é usuário direto desta tecnologia e tem como objetivo a maximização de seu lucro, do outro, o consumidor que é o usuário indireto e tem exigência quanto a qualidade, a quantidade e o preço do produto.

No intuito de saber se os objetivos estão sendo alcançados, o sistema de pesquisa agropecuária tem tido uma preocupação permanente em saber:

- qual é o custo sócio da pesquisa;
- houve benefício para a sociedade;
- os problemas estudados são realmente de interesse dos produtores;
- as tecnologias geradas encontraram ambientes plausíveis de serem adotadas;
- houve difusão das tecnologias e de que modo foram feitas;
- existem obstáculos para adoção de algumas das tecnologias, estes obstáculos são de cunho político ou econômico;
- existe compatibilidade da tecnologia gerada com o sistema de produção e/ou com o supra-sistema; etc. ...

Para que o sistema de pesquisa tenha respostas a todas estas indagações é necessário fazer avaliação "ex-ante" dos projetos de pesquisa (realizados, em andamento ou idealizados), que fornecerá ao sistema estimativas dos possíveis efeitos se adotada a nova tecnologia ou o pacote tecnológico, é também avaliação "ex-post" que irá verificar quais foram os impactos reais ocasionados pelas inovações tecnológicas.

Estas avaliações permitirão, também, a retroalimentação esperada, fornecendo subsídios que irão permitir a reorientação e reformulação dos projetos de pesquisa, as redefinições das prioridades da pesquisa bem como realocação dos recursos. Por outro lado, permite-nos conhecer quais foram os reais benefícios gerados pela pesquisa agropecuária e a entender o mecanismo pelos quais se processa a apropriação destes benefícios.

Institucionalização

Neste caso, vamos falar da institucionalização "parcial", do enfoque sistêmico, tomando como marco de referência a execução do Projeto Silvânia.

Entendemos que as ações iniciadas e em execução no Projeto Silvânia, possuem as características de formar parte da tentativa do uso do enfoque sistêmico para um processo permanente, como a função de gerar inovações tecnológicas, e a de produção de alimentos não ter data de término, devem continuar indefinidamente.

Sem dúvida alguma, que não deverão continuar com a intensidade que hoje e nos próximos anos, elas tem e deverão ter. Deverá existir um processo planejado de diminuição de intensidade da alocação de recursos, fundamentalmente por parte da pesquisa e da extensão. Mantendo um fluxo de informações e de ações a um nível moderado, que signifique em forma permanente, a retroalimentação da pesquisa, para efeitos de sua programação e execução, por um lado, e de outro um fornecimento permanente de inovações tecnológicas coerentes com os sistemas de produção existentes e segundo as aspirações dos produtores.

AVALIAÇÃO MACROECONÔMICA

Se se pretende ter um visão de conjunto do que esta acontecendo com a sociedade, que mudanças reais tem ocorrido, não se pode prescindir de avaliações macroeconômias.

Aplicando o enfoque sistêmico a avaliação macroeconômica, teremos sem dúvida alguma uma excelente ferramenta para auxiliar no processo de tomada de decisão, a nível governamental, quanto a alocação de recursos quanto a programação econômica a nível global.

Do nosso ponto de vista, em casos em que haja alguma intervenção planejada, quer a nível de propriedades, quer a nível de um conjunto delas, deve-se sempre realizar, com um tempo mínimo necessário para maturação das ações de intervenção, uma avaliação macroeconômica para mensurar quais foram as reais modificações ocorridas nas estruturas dessa sociedade, como também quantificar os possíveis benefícios oriundos de ações dessa natureza.

Como subsídio para ditas avaliações podemos utilizar dados primários levantados junto a comunidade, mas também podem ser utilizados dados secundários de publicações oficiais que finalmente, devem refletir ao longo dos anos, as modificações ocorridas na mesma comunidade.

Em última análise, os resultados de avaliações macroeconômicas são também úteis para reorientação de políticas desenvolvimentistas que de fato é o objetivo final da sociedade.

Acreditamos que uma avaliação macroeconômica a nível do município ou supra-sistema rural-urbano, é indispensável para ter um conhecimento aproximado

dos retornos sociais dos recursos alocados nos processos de pesquisa agropecuária e de extensão rural. Por outro lado, é a única forma de ter uma visão aproximada de em que grau estamos contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do município rural.

Interpretamos que a aplicação do enfoque sistêmico pelas instituições de pesquisa agropecuária e de extensão, é de fato mergulhar e responsabilizar-se pela aceleração do processo de desenvolvimento, usando como polo dinâmico o meio rural.

Daí nossa insistência num diagnóstico socioeconômico dinâmico de todo o município, para fazer um prognóstico das tendências futuras do município em função de sua dinâmica inercial, que vem do passado até o presente, sem a influência da intervenção planejada da pesquisa e da extensão com enfoque sistêmico.

Achamos que as avaliações macroeconômicas devem ser feitas alguns anos depois do início da chamada intervenção ou execução, para dar o tempo necessário as adequações das inovações tecnológicas adotadas.

No caso brasileiro, por razões práticas, acreditamos que devem ser feitas cada cinco anos, coincidindo com os censos oficiais: agropecuários, industriais, de comércio e de serviços, por município, por duas razões:

1. Aproveitamos as informações detalhadas dos censos oficiais.
2. Finalmente se as estatísticas oficiais, mostram progressos efetivamente superiores aos esperados pela tendência histórica natural, e não existem outras perturbações autônomas, podemos começar a pensar que o sucesso alguma coisa tem a ver com o nosso esforço. A adoção de uma nova tecnologia introduz uma série de modificações no sistema produtivo, tais como, alteração na estrutura de oferta e demanda, variação nos valores dos preços relativos dos produtos e insumos. Tais modificações irão afetar a estrutura social como um todo. Para conhecer quais foram os efeitos sociais gerados pela adoção dessa nova tecnologia, faz-se necessário uma análise macroeconômica, a qual permitirá ao sistema gerador de tecnologia a retro-alimentação indispensável para um melhor ajuste do sistema de pesquisa ao contexto da realidade produtiva. Este tipo de análise permite, também, visualizar as inter-relações existentes entre este setor produtivo e os demais, bem como identificar os pontos de estrangulamento existente em cada um destes setores.

CONCLUSÃO

O estágio atual no CPAC, na tentativa de aplicação do enfoque sistêmico, é de uma emergência relativamente possante e promissora, com uma adequada sustentação teórica e metodológica sempre em processo de aperfeiçoamento.

No caso do Projeto Silvânia, estamos conseguindo corrigir alguns erros cometidos e preencher alguns espaços que tinham ficado vazios.

Nossa expectativa é continuar crescendo até conseguir a total institucionalização do processo, com um melhoramento substantivo da sustentação teórica e metodológica nos próximos anos.

Pelo caminho, será necessário a materialização de um conjunto de fatos, tais como: ampla difusão dos fundamentos teóricos e metodológicos numa parcela maioritária da equipe de pesquisadores. Muito treinamento de nosso pessoal, nas áreas de sistemas, formulação de modelos, simulação, análises multivariadas, análise

macroeconômica, entre outras. Iniciar projetos semelhantes a Silvânia, em outros municípios da região dos Cerrados. Implantar, alimentar e operacionalizar o Banco de dados socioeconômico, SISECSO. Desenvolver modelos de simulação para diferentes sistemas de produção. Adequação da experimentação tradicional ao uso do enfoque sistêmico. Institucionalização de um fluxo contínuo de informações e ações entre pesquisadores, extensionistas e produtores, que dê como decorrência dois efeitos bem específicos: (1) um fluxo de inovações tecnológicas adequadas as estruturas dos sistemas de produção existentes, e que satisfazem as aspirações generalizadas dos produtores rurais; (2) um aperfeiçoamento na programação e execução da pesquisa em função de um conhecimento sistêmico da realidade agropecuária da região.

E assim, acreditamos que nossa contribuição ao desenvolvimento socioeconômico do Brasil, usando como polo dinâmico a nível municipal, o setor agropecuário, e como instrumentos de provocação as instituições de pesquisa agropecuária e de extensão rural.

Plano integrado de pesquisa em sistemas diversificados de produção para pequenas propriedades

por Osvaldo Carlos Rockenbach *

O Estado de Santa Catarina se caracteriza pela presença de pequenas propriedades agrícolas conduzidas em regime familiar. Estas propriedades produzem parte significativa dos alimentos consumidos pela população que, por sua vez, exige uma quantidade crescente a cada ano que passa.

Para se obter a aceleração do processo de produção destes alimentos e do desenvolvimento agropecuário do Estado, torna-se prioritário a definição de um tipo de pesquisa e extensão rural adequada ao meio em questão. A partir daí se poderá assegurar o aumento da capacidade produtiva de uma forma sustentável.

Em Santa Catarina, nas pequenas propriedades agrícolas, se combinam, muitas vezes, diferentes atividades de produção. As combinações de culturas anuais e plantas perenes, gado e atividades de processamento se entrelaçam, devido ao uso coletivo de insumos e à competição por recursos limitados.

Por outro lado, a metodologia de estudo e análise de sistemas acentua a importância da descrição e análise das propriedades agrícolas como ponto de partida do delineamento e execução de planos de partida e extensão rural. Para se ter certeza de que a pesquisa está dirigida a problemas reais que limitam a produção, é necessário identificar os problemas biotécnicos e sócio-econômicos enfrentados pelos produtores.

O plano proposto se dirige ao estudo das interdependências e inter-relações entre os componentes (culturas, animais, florestas etc.) e a propriedade rural e

entre os componentes e o meio ambiente em que estas propriedades estão inseridas. Este enfoque engloba o sistema integrado de produção, e não somente a associação de culturas ou a cultura individual.

O plano se propõe desenvolver, na Região Oeste e Meio Oeste de Santa Catarina, uma seqüência gradual de atividades que levarão ao entendimento da realidade agrícola, culminando com a proposição de alteração nos sistemas existentes ou proposição de sistemas alternativos. A etapa inicial compreende um diagnóstico da área em estudo. Com base neste diagnóstico, e determinados os sistemas típicos da área, se procederá um acompanhamento de propriedades. Ao mesmo tempo, com um outro grupo de propriedades, se iniciará um plano de pesquisa partindo da situação real e em direção ao aperfeiçoamento do processo produtivo. Será instalado um sistema diversificado de produção sustentável onde de buscará melhorar a eficiência do sistema através da interação positiva e arranjo dos componentes, minimizando as relações entre as entradas de insumos externos e a produção total.

Paralelamente, o plano se propõe desenvolver atividades no sentido de recuperar, adaptar e gerar tecnologias competitivas. Especial atenção será dada aos aspectos de mecanização, armazenamento e tecnologia de conservação e industrialização caseira de alimentos.

Desta forma, conhecidos os diversos sistemas em uso, determinados os coeficientes técnicos e tendo-se gerado novas alternativas a nível experimental, é possível sugerir alterações nos sistemas existentes e propor sistemas diversificados de produção para as situações reais e específicas da Região.

O plano busca integrar pesquisa a extensão partindo do entendimento da propriedade, do produtor e da Região. Desta forma, o pesquisador e o extensionista,

* Engenheiro Agrônomo, EMPASC, Florianópolis, SC, Brasil.

juntamente com o produtor, elaboram um trabalho efetivo de atendimento às reais necessidades da propriedade como um todo integrado. O propósito primordial deste enfoque é evitar ao máximo as entradas de insumos artificiais buscando o aumento da produção e renda via rearranjo dos componentes internos da unidade produtiva.

O desenvolvimento do plano contribuirá para a fixação do agricultor no campo e sua integração no processo produtivo pelo aumento da produção e da renda. Por outro lado, concorrerá para o crescimento da oferta de alimentos, a baixos custos, fator necessário para o desenvolvimento do Estado.

Estrutura organizacional da pesquisa no IAPAR

por Osmar Muzilli *

INTRODUÇÃO

O IAPAR - Fundação Instituto Agronômico do Paraná é uma entidade vinculada à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná.

Criado pela Lei Estadual Nº 6292 (29/junho/1972) o IAPAR iniciou suas atividades de pesquisa agropecuária em 1974.

Em 1976, passou a integrar o Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária coordenado a nível nacional pela EMBRAPA, onde participa como entidade responsável pelo programa integrado de pesquisas do Paraná.

As principais finalidades do IAPAR estão voltadas à promoção do desenvolvimento rural do Estado do Paraná, através da pesquisa aplicada à melhoria tecnológica, econômica e social da agropecuária, em consonância com as circunstâncias do meio ambiente e as necessidades e aspirações dos agricultores paranaenses.

As diretrizes gerais da pesquisa no IAPAR, estão voltadas à geração/adaptação de inovações tecnológicas para a formulação e o desenvolvimento de sistemas de produção apropriados às condições agroecológicas e sócio-econômicas das diferentes regiões do Estado.

Tal enfoque exigiu a organização de um sistema de pesquisa que originasse o ajustamento dos métodos de criação científica às necessidades de tecnologia emanadas do meio ambiente.

Para tanto, considerou-se indispensável um modelo organizacional orientado pelas seguintes diretrizes:

a) Estrutura funcional flexível e descentralizada.

b) Administração por objetivos e por projetos.

c) Operacionalização através de equipes multidisciplinares integradas.

ASPECTOS DA ESTRUTURAÇÃO ORGANIZACIONAL DA PESQUISA

Pode-se considerar a existência de três formas de estruturação de uma organização de pesquisa: Funcional, por Projetos e Matricial.

Enquanto as duas primeiras são extremas, a forma Matricial é uma combinação de ambas.

- A estrutura Funcional

A estrutura Funcional é o tipo de organização mais difundido. Caracteriza-se por uma forma de hierarquia piramidal, onde o poder de decisão está centralizado a partir do ápice, superpondo-se através dos diversos níveis até à base (Figura 1).

Comparada à estrutura por Projetos, a estrutura Funcional apresenta as seguintes vantagens e desvantagens:

● Vantagens

- Maior especialização do conhecimento e do trabalho, já que o chefe ou supervisor pode distribuir o trabalho para que cada pesquisador atue exclusivamente na sua especialidade.
- Maior capacitação técnica da instituição, por facilitar o acúmulo de conhecimentos e a constituição de memória técnica por especialidade.
- Satisfação pessoal do pesquisador, por trabalhar junto com elementos da mesma especialidade e ser supervisionado por um especialista da mesma área.

* Engenheiro Agrônomo, M. Sc. Pesquisador em Solos, IAPAR, Londrina/PR, Brasil.

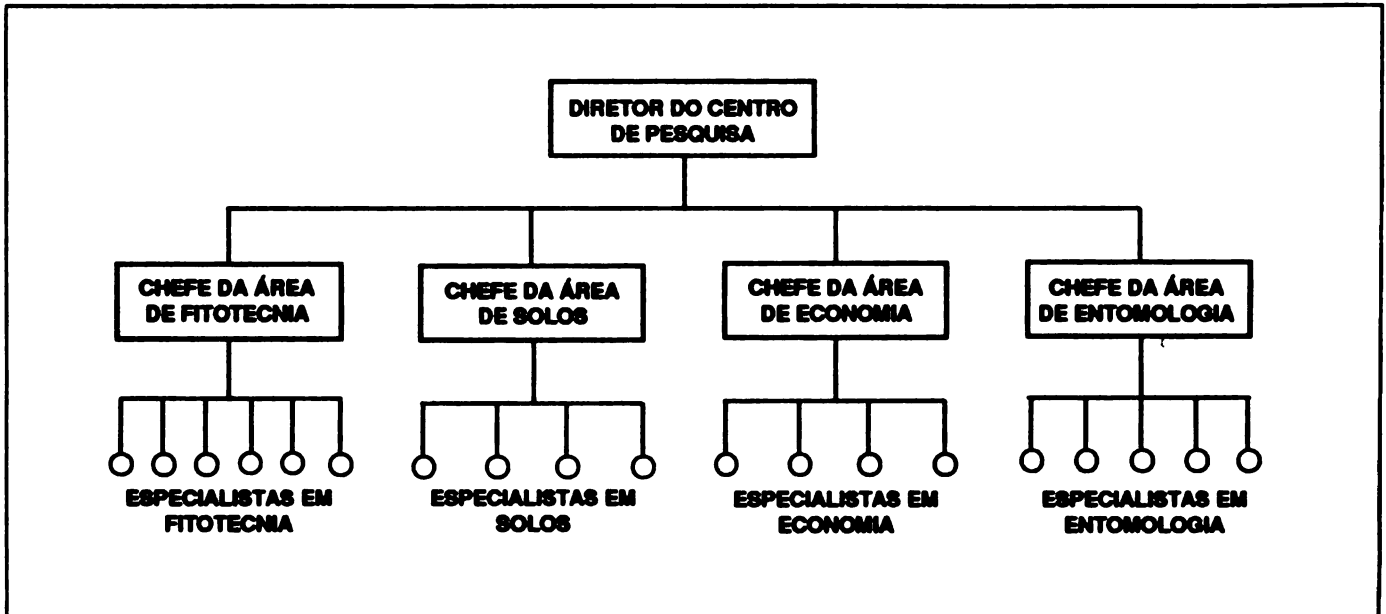


Figura 1. Estrutura funcional

● **Desvantagens**

- Risco de, com o tempo, as áreas/seções evoluírem para unidades estanques, criando barreiras e dificultando a colaboração e a integração entre pesquisadores de distintas especialidades.
- Dificuldade para se compreender os objetivos globais da instituição e relacionar a eles a sua tarefa.
- Tentativa de cada chefe considerar a sua função como sendo a mais importante dentro da organização, criando situações de disputa pelo poder.

- **A estrutura por Projetos**

Utiliza o conceito de equipes de trabalho, constituídas por elementos com formação, especialização e conhecimentos diversos, normalmente sob a coordenação de um Gerente ou Líder (Figura 2).

Comparada à estrutura Funcional, apresenta como vantagens:

- Existência de um principal responsável em cada projeto (o Gerente).

- Maior integração de conhecimentos com outras áreas de especialização.
- Melhor cumprimento de prazos e custos, por possibilitar soluções mais rápidas aos principais problemas.
- Satisfação dos pesquisadores por poderem acompanhar e participar das várias etapas de trabalho e pela maior possibilidade de interação com outros especialistas, favorecendo a ampliação do seu conhecimento global acerca do trabalho institucional.

As desvantagens da estrutura por Projetos são as vantagens da estrutura Funcional, que acabam por levar a uma utilização menos eficiente dos recursos da organização.

O Quadro 1 sintetiza a comparação entre as estruturas Funcional e por Projeto.

- **Estrutura Matricial**

A estrutura Matricial é basicamente a conjugação das duas estruturas anteriores - Funcional e por Projetos - sobre os mesmos membros de uma organização. A matriz poderá ser utilizada em toda a organização ou em parte dela contemplando, em um eixo, a estrutura Funcional - onde se gerencia o elemento humano e o seu

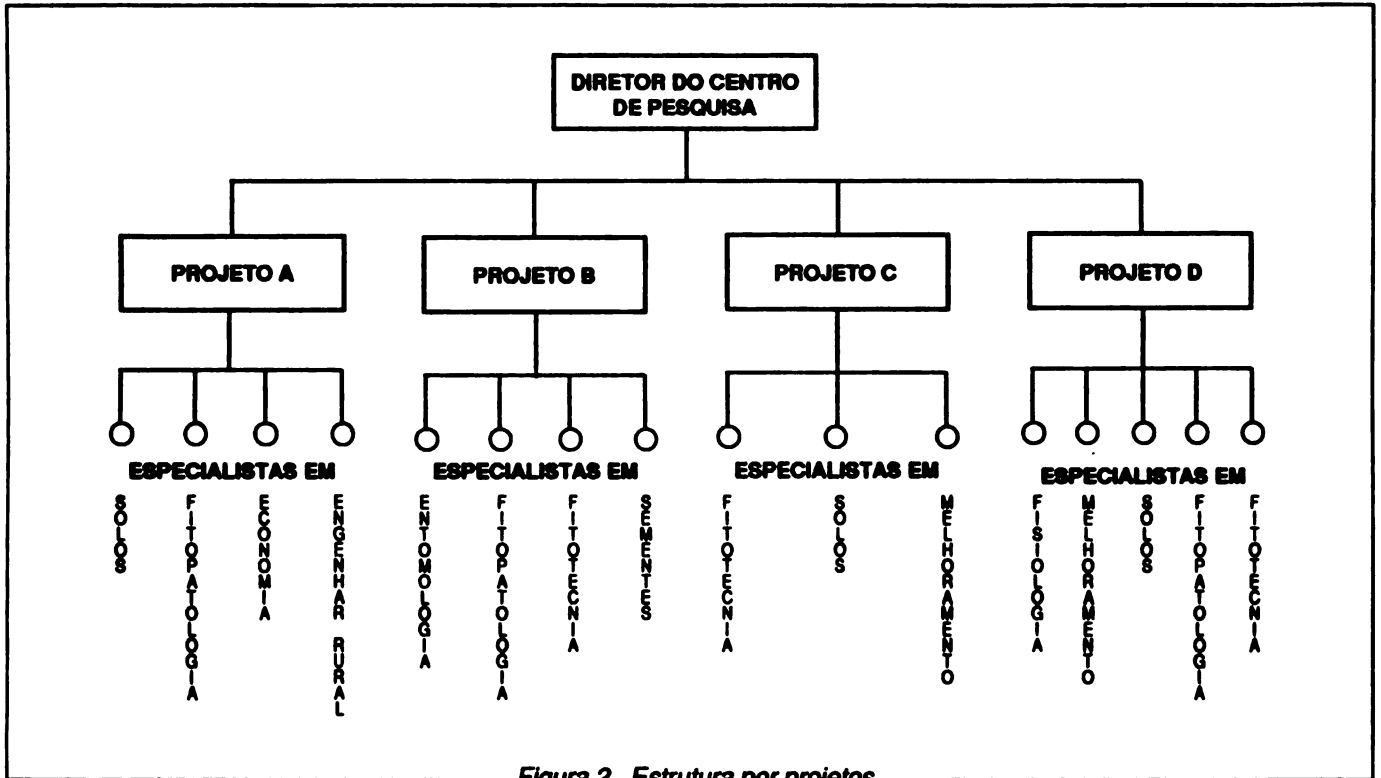


Figura 2. Estrutura por projetos

Quadro 1. Comparação de fatores entre as estruturas de organização das pesquisas Funcional e por Projetos

Fator de comparação	Estrutura (*)	
	Funcional	por Projetos
1. Nível de especialização do pesquisador	+	-
2. Nível de compreensão das inter-relações entre as áreas de especialização	-	+
• Capacitação técnica da instituição	+	-
• Nível de qualidade dos trabalhos	+	-
• Utilização dos recursos humanos e materiais perante a oscilação de carga de trabalho	-	+
• Riscos de duplicação de atividades	-	+
• Satisfação do pesquisador por trabalhar com especialistas da mesma área	+	-
• Satisfação do pesquisador por ter chefe que é especialista no seu campo técnico	+	-
• Cumprimento de prazos e orçamento	-	+
• Integração entre as várias partes de um projeto	-	+
• Satisfação do pesquisador por participar do projeto de início ao fim	-	+
• Satisfação do pesquisador por interagir com grupos diferentes, sendo exposto a experiências mais diversificadas.	-	+

(*) + significa que o fator é mais intenso para aquele tipo de estrutura.

conhecimento - e no outro eixo a estrutura por Projetos onde se gerencia o trabalho e as tarefas (Figura 3).

Na matriz, cada pesquisador participa ao mesmo tempo de duas ou mais estruturas e mantém relacionamento de subordinação a dois ou mais superiores.

Essa estrutura foi a opção adotada pelo IAPAR, para poder assegurar a realização de atividades de pesquisa aplicada que exigiam a existência das áreas de especialização das ciências agrárias e ao mesmo tempo exigiam a necessidade de integração entre elas.

A principal vantagem é somar os aspectos positivos da estrutura Funcional com os da estrutura por Projetos. A principal desvantagem tem sido o aumento de conflitos, decorrentes da dupla ou múltipla subordinação.

Tais conflitos podem ser oriundos de causas racionais e não-racionais.

Como causas racionais, mencionam-se aquelas oriundas das metas de cada gerente, quais sejam:

- Alocação de recursos humanos e de infra-estrutura.

- Cumprimento dos prazos do projeto.
- Preservação do padrão de qualidade.
- Indefinição de autoridade e responsabilidade.
- Preservação do conteúdo técnico do projeto.

As causas de conflito não racionais são geralmente oriundas de:

- Interesses pessoais.
- Antipatias entre pessoas ou grupos.
- Luta pelo poder.

E podem ser tão fortes que chegam a superar as causas racionais, sendo muito mais difíceis de administrar.

Como formas capazes de reduzir os níveis de conflitos a limites aceitáveis, as seguintes medidas são sugeridas:

- Definição e divulgação plena dos objetivos e prioridades institucionais.
- Definição clara de autoridade e responsabilidades, ao nível de cada projeto.
- Distribuição justa dos méritos e benefícios dos resultados do projeto.

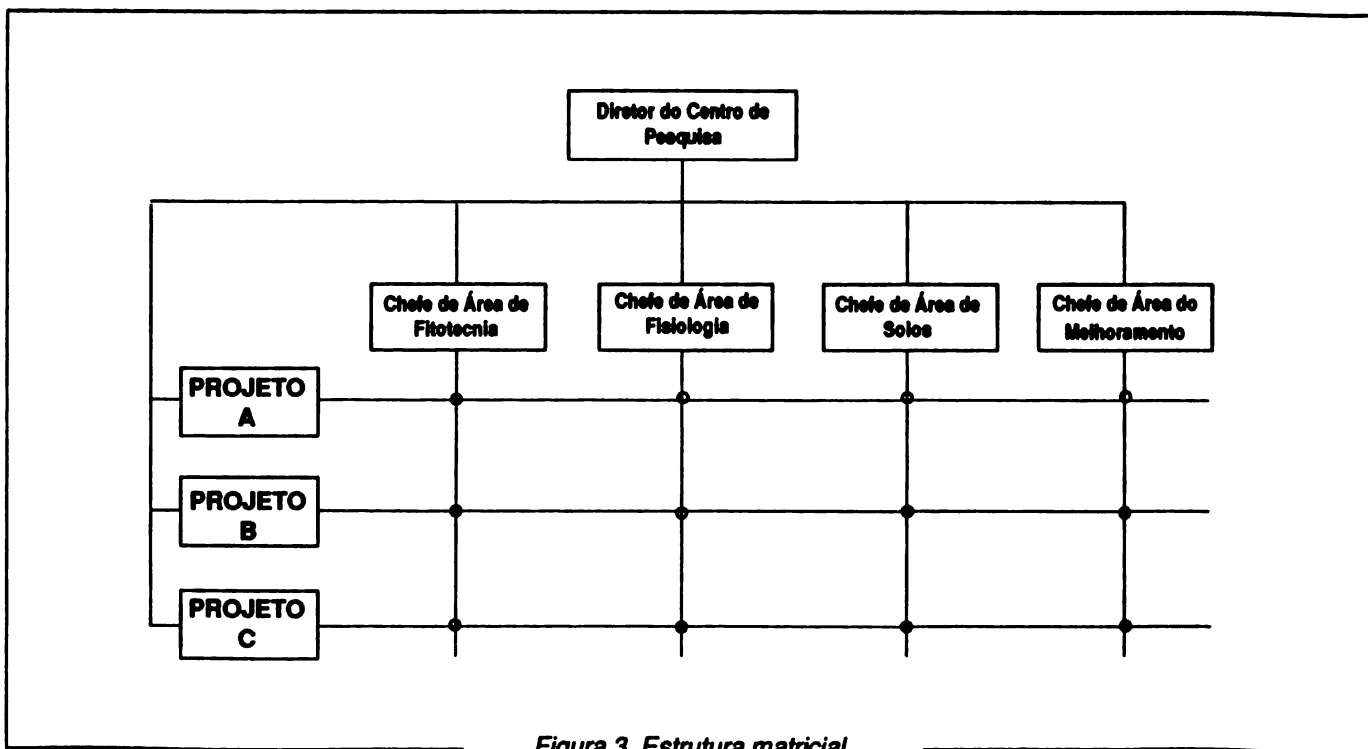


Figura 3. Estrutura matricial

- Sistema eficiente de avaliação de resultados e do desempenho das equipes integrantes dos diferentes projetos.
- Implantação eficaz de uma estrutura Matricial que contemple avaliações periódicas da estrutura organizacional para identificação e realização de reajustes necessários.

A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO IAPAR

A estrutura administrativa do IAPAR é mostrada na Figura 4.

Para contemplar as necessidades de: a) ser dinâmica e flexível perante a realidade do contexto de trabalho; b) assegurar a formação e o desenvolvimento contínuo do quadro de pessoal e c) a produção de resultados com maior probabilidade de aceitação pelos usuários, o IAPAR optou pela estrutura Matricial ao nível do setor de Coordenação de Pesquisa, mantendo porém uma estrutura Funcional ao nível dos setores de apoio administrativo. A estrutura organizacional da Coordenação de Pesquisa do IAPAR está mostrada na Figura 5 e é constituída por:

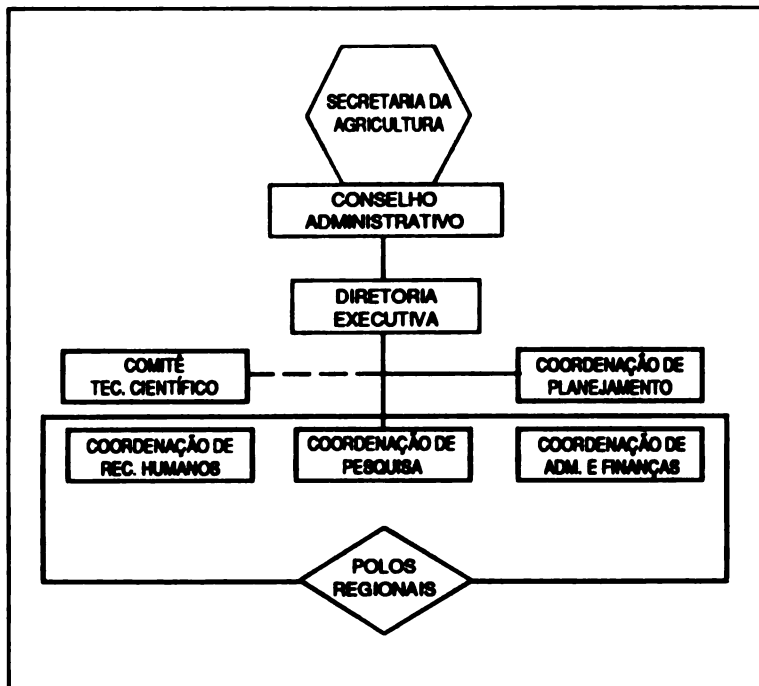
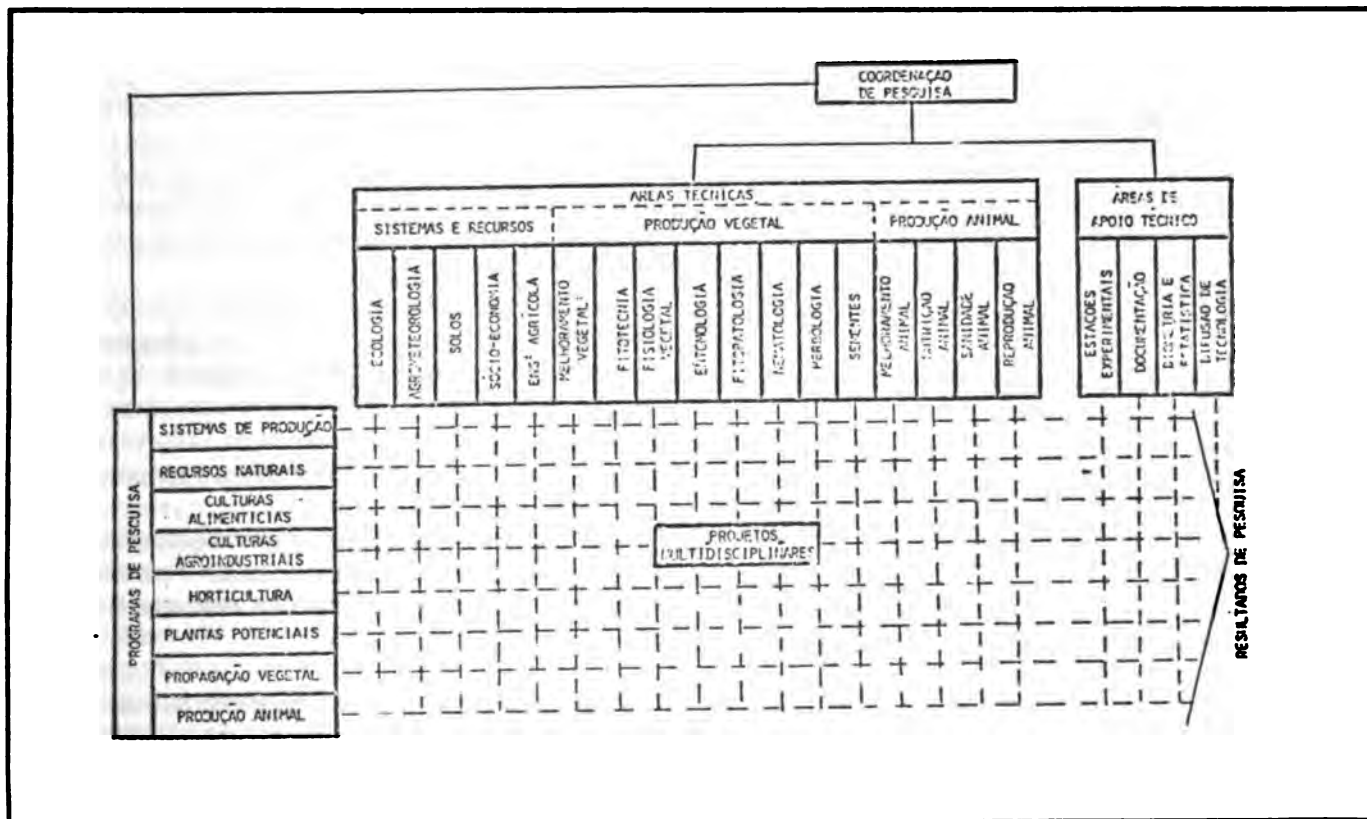


Figura 4. Estrutura Administrativa do IAPAR

Figura 5. A Estrutura de Coordenação de Pesquisa do IAPAR



- a) Um setor permanente - as Áreas Técnicas e as Áreas de Apoio Técnico - responsável pelo gerenciamento dos recursos humanos e dos meios necessários para assegurar-se o desempenho técnico-científico da atividade - fim do IAPAR, ou seja, as ações de pesquisa e a sua evolução.
- b) Um setor não permanente - os Programas e respectivos Projetos - responsável pelo gerenciamento e coordenação de tarefas de execução das propostas de pesquisa, em termos do seu planejamento, organização e controle.

- As Áreas Técnicas

Sumariamente, cabe às Áreas Técnicas de especialidade a responsabilidade de definir e desenvolver metodologia de pesquisa.

Em termos mais específicos, as Áreas Técnicas estão incumbidas de promover:

- a) A capacitação técnica da equipe de pesquisadores, contemplando:
 - Planos de treinamento formal de longa duração.
 - Propostas anuais de treinamento de curta duração.
 - Calendário interno de seminários e participação em eventos técnico-científico.
- b) As atividades técnico-científicas da equipe, contemplando:
 - O estabelecimento de metodologia apropriada para atendimento às demandas de pesquisa.
 - A avaliação periódica dos resultados das metodologias empregadas.
- c) O gerenciamento dos recursos humanos e físicos a ela alocados, contemplando:
 - A revisão periódica das prioridades de atuação e alocação dos seus recursos humanos, materiais e de infra-estrutura, frente às demandas emanadas dos programas de pesquisa.
 - A definição das necessidades institucionais de pessoal, infra-estrutura, serviços e materiais necessários ao atendimento das demandas de trabalho.

Cada Área Técnica do IAPAR é gerenciada por um Coordenador ao qual dentre outras responsabilidades,

compete a alocação de pesquisadores e a distribuição de tarefas dentro de sua equipe, segundo os princípios de uma estrutura Funcional.

- Os Programas

Os Programas constituem a estrutura básica de gerenciamento e execução das tarefas de pesquisa (atividade-fim) visando o pleno cumprimento das diretrizes e prioridades institucionais.

Por estarem diretamente ligados à execução da pesquisa e serem os responsáveis pelo cumprimento das metas e ações programadas pela instituição, os Programas são constituídos por equipes multidisciplinares voltadas ao cumprimento de objetivos específicos num determinado espaço de tempo e quantidade de recursos, ou seja, são organizados segundo os princípios de uma estrutura por Projetos.

Como as ações de pesquisa são decorrentes das demandas provenientes do meio produtivo, as quais devem ser identificadas de forma global e não unidimensional (visão eclética dos problemas), a atuação das equipes ao nível dos projetos de pesquisa deve ser essencialmente interdisciplinar.

Assim, os projetos de pesquisa representam a unidade básica de identificação e avaliação dos problemas pesquisados pelos Programas e são administrados por um gerente. Os projetos deverão refletir com clareza a natureza dos problemas a serem pesquisados, bem como deverão contemplar a interdisciplinaridade necessária para atendimento global das demandas.

As diferentes linhas de pesquisa componentes de um dado projeto, constituem no IAPAR os sub-projetos, os quais deverão refletir com clareza a seqüência e a inter-relação dos diferentes experimentos/atividades que o compõem, bem como a ênfase da multidisciplinaridade requerida para a resolução do problema a ser pesquisado.

Dentro dos sub-projetos, os experimentos/atividades constituem instrumentos descritivos da metodologia de trabalho a ser desenvolvida nas distintas linhas de pesquisa.

A gama de problemas emanados do público usuário demanda o agrupamento de vários projetos afins em um mesmo Programa de pesquisa, o qual é gerenciado por um Líder.

ORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PESQUISA

Até 1984, a organização dos programas de pesquisa do IAPAR se pautava no modelo convencional orientado à pesquisa por componentes tecnológicos (produtos-recursos). Essa organização pode ser considerada como decorrente do próprio processo de modernização de agricultura brasileira, onde se estimulou as monoculturas extensivas em caráter regionalizado.

Tal situação acabou por restringir a visão da pesquisa em direção aos chamados "pacotes tecnológicos", voltados à geração de soluções-protótipo para produtos isolados, vislumbrando as propriedades agrícolas como setores especializados de produção.

A maior parte das tecnologias geradas se adaptou às circunstâncias dos estratos de produtores mais capitalizados, resultando na adoção parcial ou até mesmo a rejeição da maior parte das opções tecnológicas geradas nos campos experimentais, sobretudo pelos pequenos e médios agricultores (estrato predominante no contexto agropecuário paranaense).

A reflexão e a análise crítica dessa situação remeteram ao IAPAR a necessidade de uma revisão estratégica de sua programação de pesquisa e de um ajuste dos procedimentos operacionais e organizacionais aos meios e recursos alocados à instituição.

Como decorrência desse processo de reflexão e auto-crítica o IAPAR tem buscado, a partir de 1985, reorientar a sua política de pesquisa e a estratégia organizacional para a execução dessa política, buscando-se a realização de ações integradas que deveriam envolver a pesquisa, a extensão e os próprios agricultores.

A estratégia adotada a partir de então, fundamenta a operacionalização da pesquisa segundo o enfoque sistêmico, onde se preconiza a geração de sistemas e processos integrados e diversificados de produção agropecuária, a partir de uma visão global da propriedade agrícola ou mesmo de uma microbacia hidrográfica como um todo, considerando os aspectos ambientais, sócio-culturais, econômicos e

tecnológicos predominantes nas distintas unidades de referência.

Ao mesmo tempo, buscou-se assegurar o prosseguimento dos trabalhos já consolidados em projetos de pesquisas vigentes, a partir da revisão de sua filosofia e conteúdo, notadamente daqueles voltados à geração de componentes tecnológicos por produtos/recursos, procurando-se orientar esforços de síntese para a integração de seus resultados em sistemas de produção.

Esse modelo passou a ser adotado com vistas à geração de opções tecnológicas apropriadas às circunstâncias agroecológicas e sócio-econômicas dos sistemas de produção predominantes, por entender-se que dessa forma será possível assegurar-se a adoção integrada das alternativas tecnológicas geradas, após as mesmas serem devidamente testadas/adaptadas e validadas ao nível de propriedade.

Com base nesse enfoque e partindo de um exercício de avaliação criteriosa dos projetos de pesquisa já existentes, à luz das prioridades e diretrizes institucionais, o IAPAR passou a contemplar, a partir desse processo de reformulação da pesquisa, um elenco de oito programas, que se inter-relacionam conforme ilustrado na Figura 6.

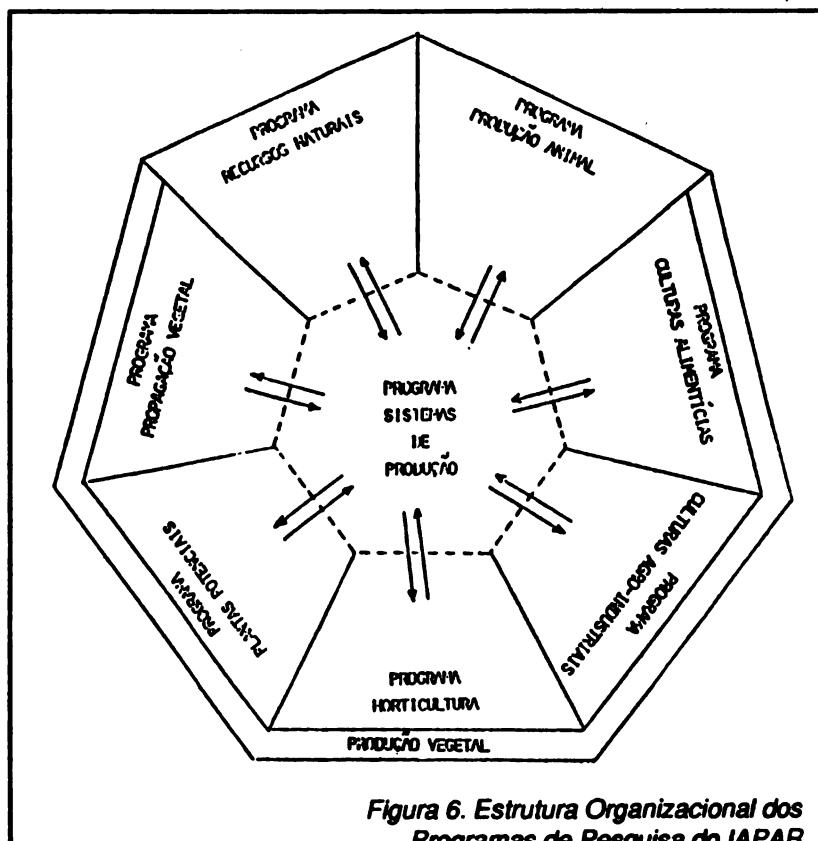


Figura 6. Estrutura Organizacional dos Programas de Pesquisa do IAPAR

De forma generalizada, o conteúdo e a abrangência de cada programa são dados a seguir:

- Programa Sistemas de Produção

É um programa de pesquisa ao nível de propriedades, voltado para a caracterização (tipologia) dos sistemas de produção predominantes ao nível regional, visando:

- a) Conhecimento e identificação dos problemas, aspirações e circunstâncias dos agricultores.
- b) Teste e demonstração de opções tecnológicas melhoradas (por produtos ou componentes) para validação/adaptação pelos agricultores.
- c) Recomendação de agroecossistemas melhorados e modelagem de sistemas integrados de produção, com base na experiência e nas propostas de adaptação dos agricultores e extensionistas.

- Programa Recursos Naturais

Constitui um programa de pesquisa por componentes (recursos naturais) voltado para:

- Avaliação da potencialidade dos recursos naturais (solo, clima, água, florestas) para uso agrícola.
- Desenvolvimento de alternativas de uso racional e preservação dos recursos naturais.
- Desenvolvimento de alternativas para reciclagem de nutrientes e balanço eco-energético.
- Desenvolvimento de alternativas para melhor utilização dos recursos florestais, como fonte de biomassa, energia e proteção ambiental.

- Programas de Produção Vegetal

São programas de pesquisa por produtos, voltados para a melhoria dos processos tecnológicos de produção agrícola, através de:

- Seleção e obtenção de novas cultivares.
- Métodos e processos de manejo e controle integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.
- Práticas de manejo cultural das lavouras.

De acordo com os principais produtos pesquisados, estão subdivididos em:

Programa Culturas Alimentícias

Envolvendo as culturas de feijão, milho, arroz, trigo, mandioca e batata.

Programa Culturas Agro-Industriais

Contemplando as culturas de café, algodão, mamona, amendoim, rami, cevada e amoreira, além de pesquisas de práticas culturais com a soja em sistemas de rotação.

Programa Horticultura

Contemplando a olericultura e a fruticultura de clima tropical temperado.

Programa Culturas Potenciais

Voltado à identificação e investigação de plantas alternativas para emprego como adubos verdes, alimentos, estimulantes, medicinais, forrageiras etc.

- Programa Produção Vegetal

É um programa de pesquisa por componentes tecnológicos voltado para:

- a) Produção de sementes básicas e material propagativo das principais espécies de interesse econômico para o Estado.
- b) Melhoria tecnológica dos processos de produção e beneficiamento de sementes.
- c) Viabilização da produção de sementes próprias ao nível de comunidades de pequenos agricultores.

- Programa Produção Animal

É um programa de pesquisa por produtos, voltado para a melhoria dos processos de produção pecuária através da:

- Seleção e obtenção de novas raças e cruzamentos.
- Manejo reprodutivo, nutricional e sanitário dos rebanhos.
- Busca de fontes alternativas de alimentação animal.
- Produção e manejo de pastagens e forrageiras.

Os principais produtos pesquisados são: gado de corte, gado de leite, suínos, bubalinos, animais de tração.

Em fase inicial de trabalho, o programa pretende abranger as áreas de ovinocultura, piscicultura, avicultura e apicultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na concepção apresentada, o elemento básico de procedimento é a pesquisa em Sistemas de Produção, enquanto agente diagnosticador de demandas de pesquisa e, ao mesmo tempo, aglutinador dos resultados oriundos dos demais programas voltadas à pesquisa por componentes tecnológicos.

Os programas de pesquisa por componentes tecnológicos, por sua vez, constituem agentes geradores e doadores de inovações tecnológicas para serem testadas, validadas e incorporadas aos sistemas de produção predominantes.

Por decorrência, o Programa Sistemas de Produção não exclui e nem substitui a pesquisa convencional, ao contrário, são complementares.

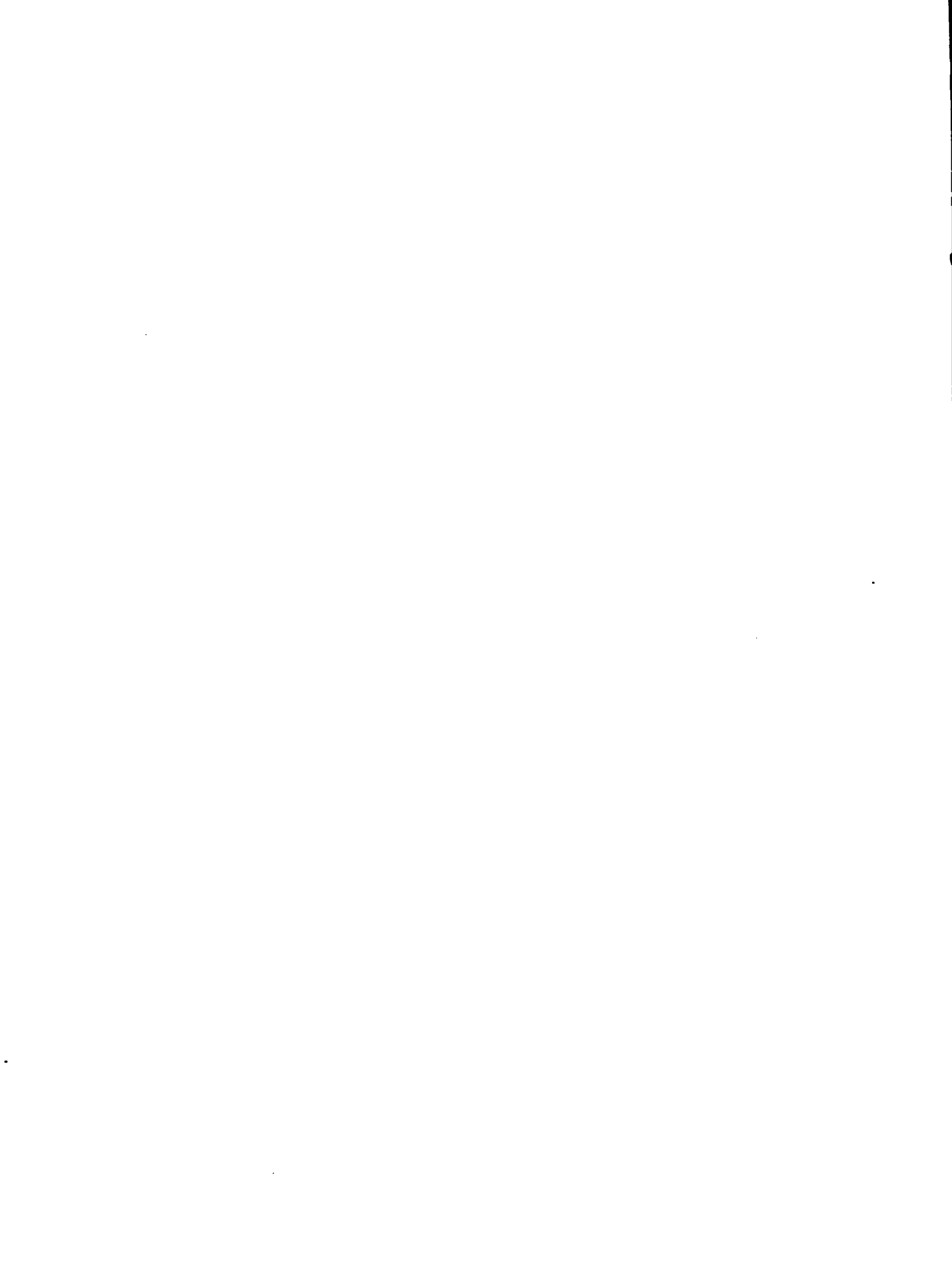
Ao mesmo tempo em que a pesquisa em sistemas de produção ajuda a identificar prioridades para pesquisas que exigem condições controladas ao nível de laboratórios e estações experimentais, a pesquisa convencional promove a geração e alimentação de estoque tecnológico

opcional para a melhoria dos sistemas de produção predominantes.

O procedimento é essencialmente dinâmico, já que à medida que as informações vão se acumulando, novos problemas poderão surgir. O processo passa pois a constituir um contínuo desafio à criatividade dos pesquisadores e extensionistas, motivando-os a aplicar a experiência adquirida em trabalhos anteriores para o planejamento e realização de ações futuras.

LITERATURA CONSULTADA

- IAPAR, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. 1975. Estruturas organizacionais. Documento elaborado pela COP-Coord. de Planejamento. Londrina, Brasil. 20 p., (mimeografado).
- IAPAR, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. 1976. Modelo institucional de pesquisa agropecuária para o Estado do Paraná. Documento - síntese apresentado na XIII Reunião Anual da SOBER, agosto de 1975. Londrina, Brasil. 19 p. (mimeografado).
- IAPAR, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. 1986. Reformulação de Pesquisa no IAPAR. Londrina, Brasil. 40 p. Doc. Nº 12.
- IAPAR, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. 1988. Reestruturação de Áreas Técnicas. Documento preliminar elaborado pela CPQ. Coord. de Pesquisa Londrina, Brasil. p. 1-15 (mimeografado).



Pesquisa em sistemas de produção. Ensaios metodológicos do Paraná - 1979/88 *

por Equipe de IAPAR **

INTRODUÇÃO

O propósito deste texto é registrar as experiências metodológicas de pesquisa em Sistemas de Produção no Paraná, vivenciadas pelo IAPAR.

Inicialmente estas experiências foram possíveis pela participação de alguns pesquisadores do IAPAR, na elaboração e execução de um projeto integrado de apoio ao pequeno produtor rural - PRORURAL. Aprovado em 1979, e com duração até 1987, seus recursos eram provenientes do Governo do Estado e do BID.

Em segundo lugar, na época já se multiplicavam estudos mostrando os efeitos sociais negativos da política de "modernização" da agricultura, sobretudo pela expropriação e marginalização dos pequenos agricultores do Paraná. A partir destas evidências, tornou-se difícil sustentar que a base tecnológica implícita na política modernizadora fosse neutra em relação às diferentes categorias sociais presentes no setor agrícola. No auge dessas discussões surgiram as propostas de pesquisas em Sistemas de Produção, como forma de crítica ao enfoque por produto e à análise reducionista do processo da produção agropecuária. Surgiram, conseqüentemente, o conceito da capacidade diferenciada de apropriação de tecnologias pelos agricultores, e a identificação da necessidade de pesquisa em sistemas, visando o conhecimento científico dos Sistemas de Produção em uso pelos pequenos agricultores.

O presente texto é fruto do esforço conjunto de uma equipe multidisciplinar, com atividades de pesquisa concentradas em Sistemas de Produção. São expostos

os procedimentos metodológicos da pesquisa à seqüência cronológica de sua execução, visando evidenciar os rumos da evolução da equipe, no que se refere aos métodos utilizados. Vale ressaltar que, independentemente do grau de acerto dos procedimentos selecionados, estes representaram um valioso aprendizado forjado na prática da realidade objetiva do trabalho.

Um dos ecos do resultado deste trabalho é a própria reformulação da estrutura de Programas de Pesquisa do IAPAR, em 1985, criando o Programa Sistemas de Produção, com uma função catalizadora de ofertas e demandas de tecnologias face aos demais Programas de Pesquisa do IAPAR.

A apresentação dos procedimentos metodológicos está organizada em três partes, abordando: as pesquisas conduzidas na região Centro-Sul, de abrangência do PRORURAL (62 municípios) no período 1979-83; as conduzidas em Rio Azul, entre 1984-87; e, aquelas que estão em andamento na Região de Irati (oito municípios) e da Lapa (três municípios), de 1987 até o presente.

ENSAIOS METODOLÓGICOS NA REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ: 1979-83

A primeira etapa do trabalho consistiu da identificação dos sistemas de produção predominantes na Região, visando orientar a escolha das unidades produtivas a serem acompanhadas, com o objetivo de caracterizar sua estrutura e dinâmica. Para a identificação destes sistemas partiu-se da análise de indicadores relativos à distribuição da posse e uso da terra, à produção agropecuária, à força de trabalho utilizada, e aos níveis técnicos de capitalização. Estes indicadores correspondiam aos critérios estabelecidos pelo PRORURAL para definição de seu público-meta, ou seja:

- a) área da propriedade menor ou igual a 50 ha;
- b) baixo índice de capitalização;
- c) uso de tecnologia tradicional;
- d) uso intensivo da mão-de-obra familiar;

* 1ª Versão Apresentada no Seminário: "A Pesquisa Agrícola e o Pequeno Agricultor nas Regiões de Agricultura de Exportação", CEPEC/CEPLAC e PPSR/UFRGS - Ilhéus, Bahia. 15-18. SET. 1986.

** IAPAR/EMBRAPA, Paraná, Brasil.

- e) renda "per capita" inferior a US 400,00/ano; e,
f) produção voltada ao auto-consumo.

Duas fontes de dados foram utilizadas: o cadastro de imóveis rurais do INCRA (1978), e o Censo Agropecuário do IBGE. A unidade de referência foi o município.

A análise destes dados permitiu a identificação de quinze (15) Sistemas de Produção predominantes. Procedeu-se, então à segunda etapa do trabalho, que

consistiu da escolha de unidades produtivas representativas, sob os critérios de:

- a) sistemas agrícolas predominantes (combinações mais frequentes de culturas e/ou criações) e
b) estratos de área mais representativos para cada combinação. Quinze (15) unidades produtivas foram escolhidas e acompanhadas, sendo uma representante de cada Sistema. Os municípios e respectivos Sistemas predominantes estão no Quadro 1.

Quadro 1. Localização dos sistemas agrícolas, com base nas combinações de explorações agrícolas mais frequentes. 1979.

Região/município	Sistemas Agrícolas
1. Alto Médio Tibagi	
• Ivaí	milho, feijão, suínos, aves
• Castro	milho, feijão, suínos, aves
• Reserva	milho, feijão, suínos, aves
• Ortigueira	milho, feijão, arroz, suínos, aves
2. Alto e Médio Iguaçu	
• Bituruna	milho, arroz, suínos, aves
• Cruz Machado	milho, feijão, arroz, suínos, aves
• Irati	milho, feijão, batata, suínos, aves
• São J. Triunfo	milho, feijão, suínos, aves
• Lapa	milho, feijão, batata, suínos, aves
3. Metropolitana de Curitiba	
• São J. dos Pinhais	olericultura, gado de leite
4. Vale do Alto Ribeira	
• Adrianópolis	caprinos
• Adrianópolis	milho, feijão, arroz, suínos, aves
• Cerro Azul	milho, feijão, suínos, citros
5. Litoral	
• Antonina	arroz, mandioca, suínos, aves
• Morretes	pepino, feijão vagem, abobrinha e chuchu

Uma vez escolhidas as unidades produtivas, procedeu-se seu acompanhamento/diagnóstico, compreendendo: as estruturas regionais e a propriedades agrícolas, com seus subsistemas sócio-econômico, vegetal e animal.

O diagnóstico das estruturas regionais enfocou, por exemplo, uma forma de organização camponesa comum na região Centro-Sul do Estado, e hoje em vias de desagregação: o Sistema Faxinal.

O diagnóstico das propriedades predominantes, foi conduzido durante a safra agrícola 82/83. Os parâmetros sociológicos, coletados através de formulários com questões abertas, eram referentes a: composição da família, sistemas de saúde e ensino locais, religião, associativismo, sistema de poder local, cosmopolitismo/migração, níveis de aspiração, lazer, habitação e alimentação/hábitos.

Os parâmetros econômicos visavam a caracterização do uso dos fatores no tempo, sua flexibilidade alocativa e objetivos. Procurou-se compreender as razões que levavam o agricultor a produzir determinados produtos, a planejar as quantidades a serem produzidas, e as tendências a modificações ou adaptações do sistema produtivo.

A análise do fator trabalho baseou-se na oferta e demanda da mão-de-obra mensal, por operação e por talhão*, durante o ano agrícola maio/82 - maio/83.

Além do fator trabalho, foram analisados a disponibilidade e uso da terra e de capital, a capacidade de autofinanciamento da produção, o grau de inserção do produtor no mercado financeiro, e o inventário de máquinas e equipamentos agrícolas.

Os custos de produção foram levantados considerando-se os principais itens monetizados na safra 82/83, e comparados com as receitas monetizadas. Alguns destes dados foram baseados em estimativas do produtor, e as produtividades foram comparadas com as médias estaduais dos últimos 10 anos.

As informações relativas ao processo de comercialização obtidas junto aos agricultores

acompanhados, consistiram da qualificação dos canais de escoamento da produção (preços, formas de pagamento, compromissos na venda e época da venda).

As coletas dos dados referentes à produção vegetal foram mensais, utilizando-se o Manual de Levantamento de Sistemas Agrícolas, elaborado em consonância com os programas do IAPAR. A maioria das informações foi baseada na observação e/ou mensuração das operações do sistema produtivo. A metodologia contemplou três modalidades de acompanhamento, de acordo com as características das culturas a serem observadas: culturas de subsistência, frutíferas e olerícolas.

Para o acompanhamento das culturas de subsistência (milho, feijão, arroz, mandioca, batata inglesa, cebola) foram determinados estratos de áreas os mais uniformes possíveis, considerando-se: variabilidade do solo, localização topográfica, época de plantio, cultivares e tratos culturais.

Para cada talhão acompanhado foram eleitas cinco parcelas, (cada uma com duas (2) linhas de cinco (5) metros lineares), onde se realizaram as seguintes observações: histórico da área; caracterização da cultura; especificação da semente; preparo do solo; análise de solos de rotina; semeadura: época, método e implementos utilizados; adubação: época, método, especificação, quantidade; tratos culturais: época e materiais empregados; pragas: época de ocorrência e métodos de controle; fenologia e floração; classificação comercial dos produtos; determinação da umidade dos grãos na colheita; colheita e beneficiamento, dentre outras.

O acompanhamento das culturas frutícolas e olerícolas, previu, basicamente, as mesmas informações mencionadas no roteiro básico para as culturas de subsistência descrito anteriormente, além daquelas referentes à sementeira, viveiro e método de enxertia.

Algumas restrições encontradas durante a coleta de dados da produção vegetal foram:

- a) a preocupação com a quantificação de inúmeros parâmetros limitou o tempo que seria necessário às discussões com os agricultores, o que inviabilizou o conhecimento da dinâmica das explorações e dos processos que regem as tomadas de decisões;
- b) dado que alguns dos talhões acompanhados estavam em terrenos cedidos em parceria, pelos proprietários das explorações acompanhados, houve perda de informações devido, por exemplo, à dificuldade de se encontrar os parceiros para dirimir dúvidas;

* Talhão: Área homogênea quanto a: culturas, fertilidade do solo, topografia, práticas culturais etc. Cada talhão correspondia a cinco (5) parcelas de 20 m².

- c) a grande diversidade dos talhões dificultou o acompanhamento de um número desejável de repetições; d) não foram obtidos os dados de produtividade de cada talhão, pois os agricultores colheram todas as áreas e misturaram o produto nos palóis.

No que tange à produção animal, foi conduzido o inventário dos rebanhos (vendas, aquisições e consumo), visando subsidiar a compreensão das finalidades da produção animal na unidade produtiva, tais como consumo, reserva de valor, ou fonte alternativa de renda.

Os parâmetros zootécnicos foram coletados em intervalos que variaram de 30 a 45 dias. A metodologia originalmente proposta, fortemente quantitativa, foi reformulada, assumindo características predominantemente qualitativas. Isto deveu-se principalmente, à insuficiência de recursos disponíveis, aos critérios de manejo das criações adotados pelos produtores, e à dificuldade de coincidência das visitas com eventos importantes (nascimento, morte, abate).

Para a sanidade animal, registrou-se tanto as informações fornecidas pelos agricultores quanto os casos patológicos constatados. Houve dificuldade na obtenção de dados relativos a doenças infecciosas e parasitárias, particularmente no que diz respeito à coleta e ao envio desses materiais aos laboratórios, em tempo hábil.

Observou-se e, quando possível, quantificou-se os produtos utilizados na alimentação dos animais, bem como a forma e o período de fornecimento. Além desses dados, outros foram coletados, como: tipos e finalidades de construções, medidas de manejo com reprodutores, e recém-nascidos e características raciais.

Na maioria dos casos as características dos Sistemas de Produção acompanhados dificultaram a realização do diagnóstico nos moldes pré-concebidos. Dentre estas: os pequenos rebanhos comprometeram a confiabilidade estatística; a inexistência de equipamentos apropriados (como balanças móveis de grande capacidade); e, a ausência de instalações para contenção dos animais e obtenção dos dados.

Classificou-se os solos das propriedades acompanhadas procedendo-se, ainda, às análises de fertilidade e granulometria nos talhões acompanhados. Instalou-se também postos auxiliares termopluviométricos.

Previu-se a coleta de grande volume de informações referentes às construções, fontes de energia, meios de

transporte, utilização de máquinas, implementos e animais de tração, quantificação e qualificação das operações de preparo e cultivo do solo, colheita, secagem e beneficiamento, os métodos e implementos utilizados etc. No entanto, a dificuldade para a coleta dos dados nas épocas adequadas, somado à deficiência de recursos humanos, não permitiram a consistência esperada dos dados levantados.

A avaliação geral deste trabalho, pela equipe, é que num primeiro plano, houveram dificuldades para o exercício da interdisciplinariedade. Durante o diagnóstico, prevaleceu a atuação monodisciplinar, o que levou à repetição na obtenção de informações pelas diferentes áreas. O grupo careceu de uma estratégia de ação que promovesse discussões e avaliações periódicas. Os resultados finais, dadas as características do levantamento, não permitiram a visão sistêmica da propriedade. Alie-se a isto, a insuficiência de recursos humanos e infraestrutura institucional, o pouco conhecimento da realidade regional pela equipe, e a falta de planejamento da totalidade e do volume real de dados obtidos nas diferentes atividades. Isto levou à identificação da necessidade de adequação dos métodos às condições regionais, particularmente no sentido de enfatizar a análise qualitativa em trabalhos futuros.

Entretanto, tal experiência foi valiosa para o contato da equipe com o público-meta e a região. Além disso, os resultados obtidos geraram diversas linhas de pesquisa para a Instituição. (Quadro 2)

A última etapa do trabalho consistiu no teste de representatividade das quinze (15) propriedades acompanhadas, através da aplicação de 166 questionários, distribuídos por toda a área do PRORURAL (62 municípios). Respeitando-se trinta e três (33) conglomerados identificados anteriormente, a amostragem foi feita ao acaso. Estes conglomerados consistiam de subregiões homogêneas segundo as características dos solos, área total da unidade produtiva, presença de culturas de subsistência etc.

O questionário aplicado foi extenso, englobando parâmetros qualitativos e quantitativos referentes à sócio-economia, produção vegetal, produção animal e solos. Atingiu-se, assim, a abrangência geográfica então considerada necessária para o teste de representatividade.

Os resultados obtidos permitiram a caracterização de dezessete (17) Unidades Típicas de Produção, constituindo-se na primeira experiência em tipificação baseada em dados primários.

Quadro 2. Demandas de Pesquisa "sobre" e "para" a Propriedade, a partir do diagnóstico de unidades produtivas - 1983

Linhas de Pesquisa sobre a Propriedade (Diagnóstico)	Linhas de Pesquisa para a Propriedade (Geração/Adaptação)
<p>SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Uso e manejo do solo como fator de degradação da produtividade da terra. ● Distribuição espacial de cultivos x aptidão agrícola da terra. <ul style="list-style-type: none"> ● erosão ● fertilidade ● mecanização ● umidade ● Indicadores do padrão de fertilidade ● Pousio como recuperador da produtividade da terra 	<p>SOLOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alternativas de pousio <ul style="list-style-type: none"> ● Cobertura do solo em áreas sob pousio (espécies para adubação verde, cobertura morta, forrageiras etc.). ● Manejo da vegetação nativa em pousio ● Rotação e combinação de culturas - Cobertura do solo em áreas sob cultivo <ul style="list-style-type: none"> ● adubação verde ● cobertura morta ● pastagens anuais (sazonais) - Reciclagem de nutrientes e manejo de fertilidade <ul style="list-style-type: none"> ● correção da acidez - método de aplicação ● uso de resíduos orgânicos produzidos na propriedade. ● fosfato natural - modos de aplicação - Sistemas de cultivo <ul style="list-style-type: none"> ● plantio direto ● cultivo mínimo ● processos de preparo e plantio
<p>PRODUÇÃO VEGETAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Levantamento fitossanitário nas principais culturas exploradas, nível de dano econômico. ● Levantamento de uso da tração animal ● Levantamento de essências florestais nativas ● Processos de armazenagem de grãos e outros produtos. <ul style="list-style-type: none"> ● Sanidade. ● Perdas. 	<p>PRODUÇÃO VEGETAL</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rotação de culturas, critérios para seleção na escolha da sequência alternativa. <ul style="list-style-type: none"> ● espécies existentes + introduzidas ● Controle de invasoras <ul style="list-style-type: none"> ● métodos culturais (pousio, alelopatia) ● métodos mecânicos ● métodos biológicos ● métodos químicos ● Práticas culturais para as principais culturas exploradas <ul style="list-style-type: none"> ● cultivares (introdução, avaliação, seleção) ● época (escalonamento) ● espaçamento e densidade ● fitossanidade ● ciclo, colheita ● podã e condução de pomares ● Associação de culturas <ul style="list-style-type: none"> ● práticas culturais ● produtividade mão-de-obra ● economicidade ● fitossanidade ● arranjo espacial ● controle de ervas ● Processos de produção e armazenagem de sementes, mudas e grãos (outros produtos).

Continuación Cuadro 2

- Adaptação de tração animal.
- Introdução e avaliação de espécies alternativas para diversificação na produção agropecuária.
- Introdução e avaliação de essências florestais alternativas, integração em sistemas mistos.
- Níveis adequados de matéria orgânica e mineral para olerícolas.
- Arranjo espaço-temporal das olerícolas (alelopatia, pragas e doenças).

PRODUÇÃO ANIMAL

- Avaliação do ambiente forrageiro total e não somente as espécies consagradas como tal, inclusive resíduos agrícolas.
- Levantamento epidemiológico visando uma melhor compreensão do ambiente agente etiológico e hospedeiro; definir esquemas profiláticos poupadores de insumo.
- Caracterização de índices zootécnicos dos rebanhos explorados.

PRODUÇÃO ANIMAL

- Introdução e avaliação de espécies rústicas, capazes de fornecer proteínas, minerais e vitaminas aos animais.
- Melhorar o aproveitamento das alternativas de alimentos disponíveis na propriedade.
- Avaliação de espécies animais rústicas para clima quente e úmido.
- Avaliação da eficiência profilática-curativa da flora medicinal local.
- Avaliação do impacto de técnicas consagradas de manejo aplicado ao rebanho local, como subsídio e um futuro trabalho de melhoramento genético intra e interracial, já que sem as condições mínimas de instalação, nutrição, sanidade e manejo de uma forma geral é improvável o sucesso de animais melhorados.
- Avaliação de técnicas de conservação de madeira, visando aumentar a vida útil das instalações e equipamentos utilizados em produção animal.
- Seleção, avaliação de espécies animais, com vistas a um banco de material genético.

AGROMETEOROLOGIA

Atividade: análise da adequação da rede meteorológica para a região do PRORURAL.

Pesquisa: melhor conhecimento da tecnologia, cultura explorada face ao tipo de climas da região.

Topoclíma e microclíma: caracterização

AGROMETEOROLOGIA**SÓCIO-ECONOMIA**

- Avaliação e dimensionamento de tecnologias de organização social.
- Avaliação e propostas para melhoria da qualidade de vida do produtor rural.
- Avaliação do sistema educacional no meio rural.
- Agentes sociais na agricultura
- Processos de comercialização
- Mecanismos de funcionamento interno dos faxinais.
- Crédito agrícola - destinos
- Caracterização da unidade produtiva
- Fluxo de caixa da unidade produtiva

SÓCIO-ECONOMIA

- Alternativas de renda para otimizar o uso de recursos, culturas, e criações.
- Estudo de mercado para produtos alternativos
- Estudos de métodos (indicadores) alternativos de administração rural para o produtor rural.

A Unidade Típica de Produção era definida como um conjunto de unidades de produção homogêneas quanto ao estrato de área, ao sistema de tração e ao tipo de agricultura. Foram escolhidas unidades produtivas que mais se aproximasse do valor médio das variáveis classificatórias de cada grupo homogêneo. (Quadro 3, pág. 82).

ENSAIOS METODOLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE RIO AZUL: 1983-88

No Município de Rio Azul as atividades de pesquisa tiveram como principais objetivos: conhecer e avaliar os sistemas em uso pelos agricultores; identificar suas restrições; propor, testar e validar Sistemas de Produção Modificados.

Duas metodologias foram testadas:

- a) acompanhamento agropecuário e sócio-econômico de unidades produtivas; e
- b) balanço ecoenergético.

Para a utilização da primeira metodologia, contou-se com a consultoria do CPATSA/EMBRAPA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Para a segunda contou-se com a assessoria do Grupo EDEN (Groupe Interdisciplinaire de Recherche Ecologie, Developpement Energetique-Université Paris 7). Além das abordagens sobre as duas metodologias supra-citadas, constará deste item uma breve apresentação dos Sistemas Modificados implantados no Município.

a) Método de Acompanhamento de Unidades Produtivas

Este método compreendeu as seguintes fases: elaboração dos quadros natural e agrícola, tipificação dos Sistemas de Produção predominantes, identificação de determinantes externas aos Sistemas, identificação dos parâmetros limitantes à produção vegetal e animal, assim como dos parâmetros de rendimento econômico.

O Quadro Natural definiu regiões morfopedológicas homogêneas: as Unidades de Paisagem. Cada unidade de paisagem foi baseada essencialmente nos critérios: natureza geológica do material de origem, balanço morfogenético-pedogenético, dinâmica hídrica, tipos de solos e sua ocupação. Foram identificadas sete (7) destas Unidades, dentre as quais uma serra, uma bacia, uma unidade de espigões, dois planaltos, e dois vales.

Estas Unidades de Paisagem constituiram-se no principal critério de amostragem das unidades produtivas a serem tipificadas. Foram utilizadas fotografias aéreas (1:25.000) do Município (ITCF-PR, 1980), e conduzidas checagens a campo.

Os objetivos do estudo do Quadro Agrícola, foram estabelecer tanto um pré-diagnóstico da estrutura agrária do município de Rio Azul quanto um plano de referência para ações de pesquisa agropecuária e sócio-econômica. Entende-se por estrutura agrária o conjunto de relações sócio-econômicas entre os homens e os meios de produção, de maneira a explicitar a quantidade e qualidade dos meios de produção; a distribuição da terra, capital e trabalho; e a racionalidade da produção.

Constatou-se, por exemplo, que apesar da relativa "estagnação" econômica do Município a partir de 1970, aumentou significativamente o grau de intensificação da produção agrícola e de concentração da posse da terra, paralelamente à redução em 50 por cento do número de agricultores.

As hipóteses sugeridas para o direcionamento futuro da pesquisa partiram da premissa da retirada dos subsídios do crédito rural. A primeira delas era que haveria uma redução no uso de insumos químicos, preconizando o aumento da produção através de tecnologias poupadoras dos mesmos. A segunda dizia respeito ao aumento da oferta de produtos alimentares, pelo aumento da produtividade do trabalho ou pela redução da jornada de trabalho. Considerou-se que o fumo, em expansão, competiria com os produtos alimentares quanto ao emprego da força de trabalho. Assim, o aumento da produção de alimentos deveria ser viabilizada pela mecanização animal, o controle das ervas daninhas e a maior eficiência na colheita.

As fontes de dados utilizados foram: os Censos Agropecuários e Demográficos do FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística) de 1970, 1975 e 1980, e trabalhos diversos sobre a história do Município e da Região, denominada "Paraná Tradicional".

O passo seguinte foi a elaboração da tipologia, que agrupou unidades produtivas semelhantes segundo critérios agroecológicos e sócio-econômicos, visando facilitar a vulgarização de tecnologias/sistemas de produção apropriados a cada tipo. Em Rio Azul, os principais critérios utilizados para a definição dos tipos foram: unidades de paisagem, presença de animais e/ou lavouras, presença de bovinos e de pousio, e estratos de área total dos estabelecimentos (maiores ou menores de 20 ha). Foram identificados nove (9) tipos de Sistemas de Produção Predominantes no Município. (Quadro 4).

Quadro 3. Disponibilidade média de recursos produtivos, segundo grupos de propriedades (UTP's) do Primeiro e Segundo Planaltos, Litoral e Ribeira. 1983

Estrato de Área (ha)	Sistema Operacional	Terra (ha)			Mão de Obra (Eqh)	Animais de trabalho (cab)	Equipamentos (unidades)							Animais (cab)			
		Total	Agricult.	Pecuária			Pousio	Arado	Grade	Matrica	Carroça	Bovinos	Suínos	Aves	Bovinos	Suínos	Aves
UTP PLANALTOS																	
01	-10 Animal	5	5	-	3	2 (tração)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3,35	25,00
02	10-20 Animal	10,05	14,04	-	4	3 (tração)	1	1	2	1	-	-	-	-	-	8,90	32,00
03	-10 Manual	3,52	3,52	-	2	1 (transp)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3,10	25,00
04	10-20 Manual	18,80	5,95	2,86	3	1 (transp)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6,50	30,00
05	20-50 Animal	22,55	6,72	15,83	2	2 (tração)	1	1	1	1	1	10	12	12	17,77	40,00	
06	20-50 Animal	42,65	11,08	17,69	5	5 (tração)	2	2	3	1	1	-	-	-	13,43	60,00	
07	20-50 Animal	20,49	15,16	4,00	5	3 (tração)	1	1	2	1	1	-	-	-	11,09	45,86	
08	20-50 Animal	27,71	11,00	3,00	4	3 (tração)	1	1	1	1	1	-	-	-	11,09	45,86	
09	20-50 Manual	28,22	6,15	9,60	4	2 (transp)	-	-	1	-	-	-	-	-	13,30	31,00	
UTP LITORAL																	
10	0-10 Manual	7,63	5,45	0,60	0,0	0,0	0,75	0,0	0,0	1,25	1,00	0,75	1,75	1,00	0,75	16,75	
11	10-20 Manual	14,36	5,01	1,28	0,0	0,0	0,66	0,0	1,0	4,66	8,33	0,25	6,00	8,33	0,25	17,00	
12	20-30 Manual	25,32	7,00	1,20	1,0	0,0	0,33	0,0	1,0	4,50	1,16	0,66	4,33	1,16	0,66	42,00	
13	30-50 Manual	38,89	15,25	1,85	1,0	0,0	0,16	0,0	0,0	3,83	3,50	0,83	3,00	3,50	0,83	41,00	
RIBEIRA																	
14	0-10 Manual	9,80	5,80	2,40	1,0	0,0	1,00	0,0	0,0	7,00	1,00	0,0	2,00	1,00	0,0	30,00	
15	10-20 Manual	14,41	7,54	3,67	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	4,00	2,00	0,80	13,60	2,00	0,80	34,80	
16	20-30 Manual	24,22	9,31	1,82	1,4	0,0	2,0	0,0	0,0	3,80	2,80	1,40	6,40	2,80	1,40	32,00	
17	30-50 Manual	40,55	11,02	15,75	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	3,71	2,40	9,00	3,29	2,40	9,00	32,57	

Fonte: IAPAR

Quadro 4. Tipologia dos agricultores, pequenos proprietários do município do Rio Azul - Paraná. 1984

Tipo	UPI - Atividade	Caract.	Descrição
I A	1,2-AN, LAV	b e p	Estab. com AN e LAV nas unidades 1 ou 2 61% bp.
I a	1,2- AN, LAV	B ou P	Estab. com AN e LAV nas unidades 1 ou 2 43% Bp/23% Bp e 27% bP.
II A	3,4-AN, LAV	p	Estab. com AN e/ou LAV na UP 3 e/ou 4 34% Bp e 51% bp.
II a	3,4-AN, LAV	B	Estab. com AN e/ou LAV na UP 3 e/ou 4 40% BP e 35% Bp.
III A	1,2/5,6,7 - LAV/AN	p	Estab. com LAV na UP 1 ou 2 e AN na UP 5,6 e/ou 7. 46% Bp e 39% bp.
III a	1,2/5,6,7-LAV/AN	B	Estab. com LAV na UP 1 e/ou 2 e AN na UP 5,6 e/ou 7. 45% BP e 39% Bp.
IV A	3,4/5,6,7-LAV/AN	p	Estab. com LAV na UP 3 e/ou 4 e AN na UP 5,6 e/ou 7. 43% Bp e 48% bp.
IV a	3,4/5,6,7-LAV/AN	B	Estab. com LAV na UP 3 e/ou 4 e AN na UP 5,6 e/ou 7. 50% BP e 31% Bp.
V A	6,7/6,7-LAV/AN	p	Estab. com AN e LAV na UP 6 ou 7. 36% Bp e 52% bp.

b: ausência de bovinos

B: presença de bovinos

AN: animais

LAV: lavoura

UPI: unidade de paisagem (i = 1 a 7)

Fonte: IAPAR

P: área em descanso acima de 1/4 da área dedicada a lavoura

p: área em descanso abaixo ou = 1/4 da área dedicada à lavoura.

A: área total > 20 ha

a: área total < 20 ha

A amostra, num total de trezentos e trinta e um (331) questionários, consistiu de 25 por cento dos agricultores do Município, distribuídos de forma que o número de explorações em cada unidade da paisagem fosse aproximadamente o mesmo. A distribuição espacial dos pontos amostrados foi feita pelo sorteio das coordenadas cartesianas sobre os mapas gerados pelas fotografias aéreas.

Procedeu-se então, à identificação das Determinantes Externas aos Sistemas de Produção. Esta fase foi caracterizada pela análise dos principais mecanismos de organização do processo de produção/comercialização

predominantes no município/região extrapolando, assim, a análise ao nível das unidades produtivas.

Em Rio Azul, foram identificados três processos essenciais: a) o "sistema faxinal" - forma de organização camponesa caracterizada pela utilização comum de terras para a pecuária extensiva; b) a fumiicultura - forma de relação entre a pequena produção e os capitais industrial e financeiro; e c) o sistema de comercialização do feijão - formas de relação entre a pequena produção e o capital comercial (intermediários) e o cooperativismo.

De forma geral foi constatada uma crescente mercantilização dos sistemas de produção em Rio Azul,

embora tenham sido encontrados camponeses com alto grau de auto-consumo, particularmente aqueles associados ao sistema faxinal. Uma segunda forma de produção identificada foi a dos camponeses produtores de fumo, integrados à agroindústria. A terceira forma de produção identificada foi a dos camponeses com tendência à maior especialização na cultura do feijão.

A identificação dos parâmetros limitantes da produção vegetal visou a compreensão do comportamento dos diferentes agroecossistemas, sob manejo dos agricultores. Entre quatro (4) e cinco (5) unidades produtivas por tipo foram acompanhadas (outubro/84-outubro/85), num total de quarenta (40). Nestas unidades produtivas foram feitos levantamentos das intenções de plantio, por parte dos agricultores. Tais levantamentos consistiam das seguintes informações, dentre outras: culturas, variedades, épocas de plantio, localização dos talhões em relação às residências, utilização de calagem e adubação, sistemas de preparo do solo, utilização de tração e histórico das áreas (últimos 10 anos). Destas propriedades, dezoito (18) foram acompanhadas intensivamente, representando duas (2) por tipo.

A coleta de dados, nos diferentes talhões de cada unidade produtiva, visava determinar e hierarquizar os fatores limitantes da produtividade das culturas de milho, feijão e arroz solteiros e milho x feijão consorciados. Foi feita a partir tanto das observações dos agricultores, quanto da equação de rendimento onde:

$$\text{Rendimento (kg/ha)} = (\text{número de plantas/ha}) \times (\text{número de vagens, espigas ou panículas/planta}) \times (\text{número de grão/vagem, espiga ou panícula}) \times \text{peso médio de um grão.}$$

Cada membro desta equação está relacionado com uma ou mais fases do ciclo da planta. Foram acompanhados, durante todo o ciclo das culturas, todos os parâmetros agrônômicos necessários à análise da produtividade de 63 talhões de milho, 25 de feijão, 30 de arroz e 66 de consórcio milho-feijão em 40 unidades produtivas do Município.

Além destes talhões, acompanhados intensivamente nas dezoito (18) unidades produtivas, foram escolhidos outros nas demais explorações, objetivando diagnosticar melhor a diversidade de situações. Nesse sentido também foram acompanhados: 12 talhões de milho, 2 de feijão, 3 de arroz, 19 de milho + feijão e 1 de milho + arroz.

A análise da equação de rendimento de milho-feijão solteiros não foi suficiente para hierarquizar os fatores limitantes a produtividade, premissa que norteou o trabalho. Isto provavelmente se deveu ao fato que restrições como a baixa fertilidade dos solos, refletiram negativamente em quase todos os membros da equação, mascarando outros possíveis impedimentos. A equação de rendimento, no entanto, mostrou ser um método eficiente para a avaliação da produção e produtividade dos agroecossistemas de milho e feijão, normalmente difíceis de serem obtidas.

Este estudo careceu de análises estatísticas que permitissem evidenciar a significância das diferenças obtidas em cada membro da equação e nas produtividades dos diferentes talhões. Outras dificuldades para a análise apropriada dos dados foram: a) a perda de 28 por cento dos talhões acompanhados, por razões diversas; b) a não aceitação do trabalho por parte de alguns agricultores e a desistência de outros, no decorrer do trabalho; c) o aspecto dinâmico dos talhões sujeitos, durante o ciclo da cultura, a tratos diferenciados; d) a necessidade de um diálogo mais amplo com os agricultores, acerca da produção vegetal como um todo; e) a não realização de diagnósticos do pousio, da erva mate, e das áreas de bracinga.

As ações para a melhoria das condições da produção animal seguem normalmente a seguinte ordem: sanidade, nutrição, instalações, manejo e raça. Em Rio Azul, no entanto, considerando-se o objetivo de conhecer as condições nas quais se dava a produção animal ao nível das unidades produtivas, optou-se pela simultaneidade de ações para o diagnóstico.

Os resultados obtidos estão baseados em declarações dos agricultores, observações a campo, mensurações e coleta de materiais. Referem-se, principalmente, aos dois (2) anos de coleta de dados em dez (10) das unidades produtivas acompanhadas intensivamente.

Para cada tipo de Sistema de Produção foram conduzidas no mínimo duas (2) repetições. Dado o pequeno número de animais existentes nas propriedades todos foram acompanhados, à exceção das aves, cuja amostra limitou-se a vinte (20) fêmeas poedeiras, dois (2) machos e dois (2) pintos de cada ninhada, toda vez, que o rebanho existente na propriedade excedesse ao número supra-citado.

Algumas das variáveis analisadas foram:

a) Nutrição

- pastagem: disponibilidade estacional, qualidade/manejo;
- fenos, palhadas, silagem e capineiras: disponibilidade, qualidade, descrição de métodos e instalações;
- grãos, rações, farelos, raízes e tubérculos: disponibilidade e qualidade;
- frutos: caracterização botânica e qualidade;
- minerais: quantidade fornecida e qualidade;
- vitaminas: quantidade

b) Instalações: descrição das benfeitorias

c) Sanidade: descrição de esquemas profiláticos e curativos

d) Produtividade e eficiência reprodutiva: descrição dos caracteres raciais dos rebanhos, dos eventos reprodutivos e pesagens.

e) Práticas de manejo: descrição de eventos.

Uma vez obtidos os índices pertinentes a cada um dos elementos que constituem a pirâmide de produção, estes valores foram comparados com informações disponíveis para criações tecnificadas, pois se dispunha de poucas informações sobre as criações crioulas. Os pontos de estrangulamentos foram detectados mediante a conjugação das informações obtidas na propriedade.

Salientou-se a importância dos equídeos enquanto força de tração e consumidores de quantidades significativas de milho. Os suínos, destinados essencialmente ao consumo familiar, representavam parte da renda familiar para alguns tipos de agricultores. As aves apresentaram uma relação competitiva estacional, dado que disputavam a alimentação (o milho, os produtos das hortas) com a família além de contribuírem, em muitos casos, com a diminuição do stand, provocada pelo pastoreio em áreas de cultura. Os bovinos, por dependerem principalmente da pastagem natural, apresentaram graves perdas nutricionais no inverno apesar de sua rusticidade. Eram caracterizados, ainda, pela ausência de manejo reprodutivo. De uma forma geral, a pecuária do Município é significativamente prejudicada pelos efeitos

indiretos do clima, afetando a quantidade, qualidade e estacionalidade das pastagens.

Os dados de clima foram obtidos pela instalação de um posto termopluviométrico em uma propriedade de cada uma das sete (7) Unidades de Paisagem. A temperatura do solo também foi acompanhada pela instalação de termômetros, e a fertilidade e textura pela análise de amostras coletadas de 0-20 cm e de 20-40 cm de profundidade, em todos os talhões.

Para a análise econômica das quarenta (40) unidades produtivas selecionadas foram consideradas as seguintes variáveis principais: posse e uso da terra; disponibilidade e distribuição de força de trabalho, familiar ou contratada; estrutura de capital (instalações, maquinários, equipamentos, insumos etc.); custos de produção (depreciação, conservação, impostos, despesas variáveis, insumos, força de trabalho, aluguel); renda bruta; destino da produção.

O objetivo principal era avaliar a eficiência econômica dos fatores de produção, através de indicadores como: relação custo-benefício, renda líquida, taxa de endividamento, saldo monetário, e capacidade de autofinanciamento do consumo familiar.

b) Método do Balanço Ecoenergético

Este método pressupõe a análise dos Sistemas de Produção sob as perspectivas histórica, agro-econômica, eco-energética e sociológica. Foram conduzidos os seguintes estudos: a) inventário dos recursos naturais; b) reconstituição histórica dos sistemas agrários; c) análise do regime alimentar, das condições de habitação, da qualidade de vida e da economia das famílias; d) análise agro-econômica; e) análise ecoenergética das explorações. Considerando-se os objetivos deste trabalho, nos limitaremos à abordagem sumária da análise ecoenergética.

A análise ecoenergética consistiu da descrição dos fluxos energéticos (entradas e saídas), quantificados em quilo-calorias (kcal) por unidade de superfície e de tempo. Os indicadores energéticos utilizados constam do Quadro 5. Dentre os resultados obtidos em três (3) explorações acompanhadas tem-se, por exemplo, que o índice de Eficiência Energética Global evidenciou baixa eficiência do sistema que produzia fumo e situou os demais sistemas entre o extrativismo e agricultura da Europa Antiga.

Quadro 5. Indicadores energéticos para as Unidades Produtivas acompanhadas. 1986

INDICADORES	A	B	C
Eficiência Energética Global	0,14	12,78	12,57
Eficiência Energética do capital	9,52	13,21	11,59
Eficiência Energética dos insumos	1,57	26,03	355,84
Eficiência Energética Trabalho Humano	17,61	89,61	40,78
Nível de intensificação (Kcal/m ² .ano)	146,93	674,25	295,35
Eficiência Energética produção vegetal	0,14	7,73	14,11
Eficiência Energética produção animal (sem equídeos)	0,36	0,12	0,05
Eficiência Energética dos equídeos	0,49	0,09	0,33
Eficiência Energética Tração Animal	10,26	47,62	22,93
Eficiência Energética da família	7,49	4,10	11,36

Fonte: IAPAR

A análise da totalidade dos dados obtidos segundo esta metodologia, em questionários, entrevistas, e fontes secundárias, permitiu a definição de quatro Sistemas de Produção predominantes no Município:

- 1) Sistema agrosilvopastoril com o feijão como cultura de renda e pecuária nos faxinais. (27,5 por cento das unidades produtivas do Município).
- 2) Sistema agrosilvopastoril com o fumo como cultura de renda, com utilização significativa de insumos (financiados pela indústria do fumo), e pecuária nos faxinais. (27,2%).
- 3) Sistema agropastoril com o feijão como cultura de renda. (26,3%).
- 4) Sistema agropastoril com o fumo como cultura de renda, em processo de especialização no fumo. (19%)

c) Sistemas Modificados

Embora não se tivesse concluído as análises dos Sistemas de Produção acompanhados pelas duas (2) metodologias supra-mencionadas (Método de Acompanhamento e Método do Balanço Ecoenergético), foram

feitas recomendações tecnológicas para sua melhoria (Sistemas Modificados I) (Quadro 6). Tais modificações foram submetidas à comprovações a campo, para a avaliação de sua viabilidade técnico-econômica, sob manejo dos produtores.

Essas modificações foram implantadas em nove (9) propriedades, escolhidas entre as quarenta (40) já sendo acompanhadas no Município. Estas (9) propriedades representavam uma (1) por tipo (vide Quadro 4), e continuam a ser acompanhadas.

A PESQUISA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM OITO MUNICÍPIOS NA REGIÃO DE IRATI E TRÊS MUNICÍPIOS NA REGIÃO DE LAPA. (1987 ATÉ O PRESENTE)

A partir das experiências adquiridas tanto na Região Centro-Sul do Estado quanto no Município de Rio Azul (considerado "laboratório" para o teste de metodologias), identificou-se que:

- seria necessário definir-se áreas de atuação intermediárias entre o município e as macrorregiões, optando-se pelos municípios que compoem os Escritórios Regionais da EMATER/PR;

Quadro 6. Sistemas Melhorados I: restrições e propostas técnicas. 1986.

RESTRICÇÕES	PROPOSTAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Erosão do Solo 2. Perda da Fertilidade Natural 3. Competição entre animais poligástricos x monogástricos x homem pelo milho 4. Infestação de papua 5. Perda de peso dos animais 6. Depauperação e perdas de animais 7. Desbalanceamento Alimentar 	<ul style="list-style-type: none"> ● Construção de curvas de nível vegetadas com cana e capim elefante Cameron ● Adubação verde com tremoço branco amargo e azevém ou aveia/serradela em anos alternados. Mudar o arranjo da lavoura, viabilizando o plantio e tratos culturais com animais, bem como semeadura do adubo verde a lanço no outono, logo após a colheita do feijão. ● Plantas pastagens perenes de verão e anuais de inverno, prioritariamente para atender os poligástricos. ● Capina ou enterrio com emprego de tração animal logo após a colheita do feijão, no final de fevereiro. Naqueles talhões em que a capina não for possível, fazer o enterrio de papua até o início da floração de invasora. ● Plantio de <i>Hemarthria</i> nos piquetes, elefante e cana nas curvas de nível e azevém e serradela ou aveia preta na área de fumo ou piquete no inverno. ● Desverminação e mineralização de todos os animais. Vacinações por espécie: BOI: aftosa, carbúnculo, brucelose, pneumoenterite dos bazerros e raiva; CAVALOS: garrotilho, encefalomielite equina e raiva; GALINHAS: tifo, paratifo e boubá; SUÍNOS: peste suína e pneumoenterite. ● Modificar a composição da horta caseira no inverno.

Fonte: IAPAR

- a pesquisa e a extensão rural deveriam participar de todas as fases do trabalho;
- deveriam ser conduzidas ações de pesquisa e extensão nos seguintes níveis de análise: região, município, localidade/comunidade rural unidade produtiva e culturas/criações; e,
- os diagnósticos deveriam ser rápidos e permitir que, já num primeiro momento, fossem identificadas restrições e alternativas tecnológicas para sua superação.

A metodologia deste trabalho prevê os seguintes níveis de análise: a) Zoneamento Agroecológico e Sócio-Econômico Regional (ZECs); b) Tipificação Preliminar dos Sistemas de Produção Predominantes em cada ZEC e Município; c) Caracterização Histórico-Estrutural e Tipificação de Sistemas em Localidades/Comunidades Rurais; d) Caracterização da Infra-Estrutura Regional; e) Acompanhamento/Diagnóstico de Unidades Produtivas

com Sistemas de Produção Predominantes; f) Teste e Validação de Sistemas Modificados em Unidades Produtivas; g) Difusão dos Resultados aos demais agricultores com Sistemas semelhantes; h) Geração de Linhas de Pesquisa; e, i) Elaboração de Ações de Desenvolvimento ao nível municipal, juntamente com a extensão rural e o poder local. Algumas das etapas deste trabalho são explicitadas a seguir.

O Zoneamento Agroecológico e Sócio-econômico foi feito tendo-se por base os mapas de solos, clima, aptidão agrícola, e estrutura fundiária. A partir dessas informações, as Regiões foram percorridas por equipes interdisciplinares, compostas por pesquisadores e extensionistas, com o objetivo de definir espaços com utilização homogênea.

Para a realização da Tipificação Preliminar, a distribuição espacial da amostragem de unidades produtivas foi feita em conformidade com as ZECs, com

o objetivo de identificar-se os Sistemas de Produção Predominantes em cada uma delas (e, posteriormente, em cada Município). Foram coletados dados primários, referentes à safra 1985/86, a partir de questionários aplicados junto aos agricultores. Os principais critérios utilizados foram: a relação entre a força de trabalho familiar e a força de trabalho total utilizada; e, a relação entre o capital e a força de trabalho total. Além destes, outros critérios foram utilizados, como: relações com outras formas de capital, propriedade do "capital-dinheiro" e da terra, formas de comercialização e grau de tecnologia.

Da combinação destas relações foram quantificadas as seguintes categorias sociais: a) produtor semi-assalariado e produtor simples; b) empresário familiar; c) empresário rural não tecnificado; e, d) empresário rural tecnificado (Figura 1). As categorias sociais foram adicionadas as atividades agropecuárias principais, o que permitiu a definição dos tipos de Sistemas de Produção Predominantes.

A Tipificação das Localidades Rurais, com uma amostragem de 20 por cento dos agricultores de cada localidade, seguiu basicamente os mesmos critérios que a tipificação anteriormente apresentada. Teve, como objetivos principais: detectar a representatividade, ao nível das localidades, de cada tipo predominante nos municípios/ZECs; e, agrupar os agricultores com Sistemas

semelhantes, para a discussão dos Sistemas Modificados e elaboração de propostas de desenvolvimento.

A Análise Histórico-Estrutural das localidades tem o objetivo de implementar o estudo dos sistemas agrários regionais, particularmente no que se refere à evolução dos Sistemas, das mudanças tecnológicas, das formas coletivas de produção, das formas de posse e uso dos recursos naturais, e das relações com diferentes capitais.

Tal análise, quali-quantitativa, será feita principalmente a partir da sobreposição de mapas (edafoclimáticos e sócio-econômicos) e de informações obtidas junto a pessoas idosas e/ou representantes dos setores mais importantes dos grupos locais.

Para a Caracterização da Infra-Estrutura Regional, dois tipos de estudo deverão ser conduzidos. Um primeiro estudo, abrangente e rápido, deverá fornecer um mapeamento geral dos meios que dispõe a Região, para o desenvolvimento de ações concretas:

- identificar instituições que atuam no meio rural e suas ações;
- identificar e qualificar os sistemas de comercialização de insumos e produtos;

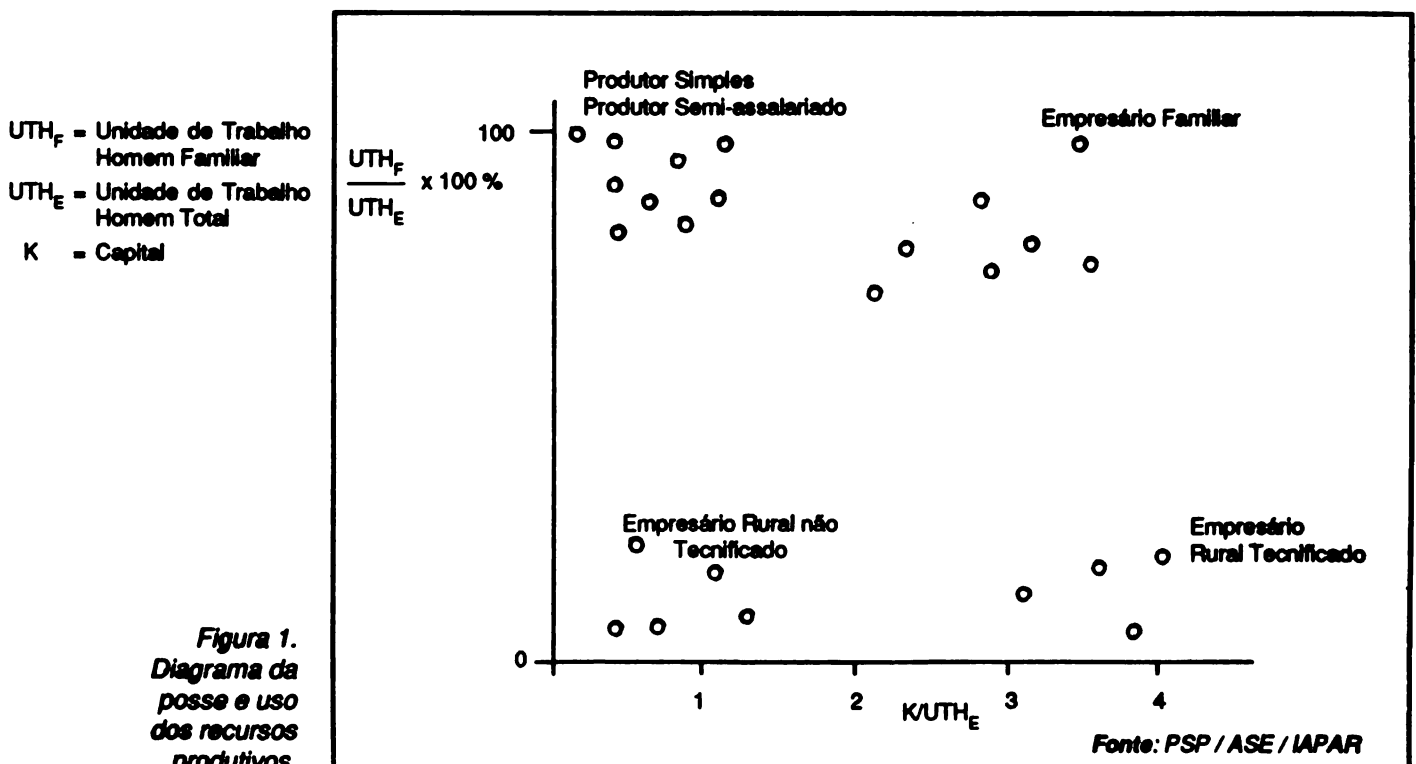


Figura 1.
 Diagrama da
 posse e uso
 dos recursos
 produtivos.

- identificar os elementos mais condicionantes para o desenvolvimento, tais como dinâmica de migração, topografia, proximidade de estradas e dos mercados etc.; e,
- discutir, com o poder local, ações de desenvolvimento da agricultura a curto e médio prazos.

Um segundo estudo, mais aprofundado, deverá abranger a análise do sistema cooperativo, das formas de comercialização dos principais produtos agrícolas, das relações com a agroindústria, dentre outros que se façam necessários.

A partir dos resultados do conjunto destes estudos será realizado o Acompanhamento/Diagnóstico de unidades produtivas com Sistemas de Produção Predominantes. Tais unidades serão escolhidas em comum acordo com a extensão rural e os agricultores das localidades estudadas.

O Diagnóstico será realizado em duas fases. A primeira consistirá, basicamente:

- do mapeamento de cada estabelecimento (distribuição espacial dos recursos naturais, das atividades agropecuárias), e os níveis de manejo ecológico e tecnológico atuais;
- da elaboração de um organograma de fluxos, essencialmente qualitativo, considerando-se também as possíveis mudanças de estratégia dos agricultores face a ocorrência de fenômenos não previstos normalmente;
- da quantificação de alguns destes fluxos e da realização de alguns diagnósticos setoriais, quando necessário; e,
- da elaboração de hipóteses sobre o funcionamento e a trajetória das unidades produtivas-tipo, dentre outras.

A segunda fase consistirá do teste das hipóteses levantadas na primeira. Tem os objetivos de aprofundar a análise do funcionamento das unidades-tipo, incluindo a análise de coerência interna e a racionalidade sócio-econômica dos Sistemas acompanhados e, principalmente, elaborar a tipologia final. Após a elaboração desta tipologia, que incorpora elementos referentes a lógica e a trajetória dos diferentes tipos; proceder-se-á a uma nova amostragem, visando o teste expedido de sua representatividade ao nível dos municípios.

Espera-se identificar e hierarquizar os problemas e potencialidades dos diferentes tipos de Sistemas. A partir disto serão conduzidos o Teste e a Validação de Alternativas Tecnológicas em estações experimentais e/ou campos de agricultores. Serão também identificadas as necessidades de pesquisa por componentes ou de síntese tecnológica em agroecossistemas.

Enfatiza-se a necessidade do planejamento das introduções de tecnologias, em campos de agricultores, no curto e médio prazos (primeiro, segundo e terceiro anos, respectivamente). Além disso, há que considerar que:

- há resultados de pesquisa que teoricamente poderão servir aos pequenos agricultores, que deverão ser testados;
- há resultados que comprovadamente servem aos pequenos agricultores, e deverão ser difundidos pela extensão;
- há problemas para os quais não há resultados de pesquisa, e deverão ser identificados e pesquisados; e,
- há resultados empíricos, fruto do conhecimento e prática dos agricultores, que deverão ser identificados e testados pela pesquisa e extensão.

As tecnologias sendo testadas em campos de agricultores transformarão tais unidades produtivas em Unidades de Observação para os demais agricultores. O conjunto de tecnologias validadas para cada tipo de Sistema de Produção (Sistemas Modificados) transformarão estas Unidades Produtivas em Propriedades de Referência, ou Unidades de Observação, para os demais agricultores.

À GUIA DE CONCLUSÃO

A experiência do Paraná, em pesquisas em Sistemas de Produção, mostrou que não há procedimentos metodológicos consagrados. O primeiro ensaio permitiu uma abordagem numa escala regional extensa (65.000 km²), com um diagnóstico que revelou importantes problemas a serem solucionados. No entanto, a extensão da Região e a pouca experiência da equipe não permitiram a realização da validação de Sistemas Modificados.

A experiência de ação concentrada em Rio Azul, que foi um grande "laboratório" de procedimentos metodológicos, tornou operacionalmente viável não só a

execução de todas as fases previstas na metodologia, mas também uma aproximação maior com os agricultores e a extensão rural.

Constatou-se que, qualquer que seja o método de análise, o conhecimento dos especialistas influi significativamente na condução das pesquisas em Sistemas, quando estes participam diretamente do levantamento e análise dos dados de campo. A tendência predominante da equipe que iniciou o trabalho era levantar uma quantidade enorme de informações no diagnóstico, o que muitas vezes tornava as análises extremamente complexas. Neste segundo momento, pretende-se delimitar progressivamente os parâmetros que explicam o processo de produção, e simplificar os procedimentos analíticos.

Os critérios principais utilizados das duas tipologias iniciais - o da combinação predominante de culturas e criações e das Unidades de Paisagem - não se mostraram suficientes para detectar a diferenciação social no meio rural. A proposta atual é de prevalecer as categorias sociais dos agricultores e as atividades predominantes nas unidades produtivas, dentro de um arcabouço teórico

que explique o funcionamento do meio agrário e suas relações com a sociedade mais ampla.

Os ensaios de validação de Sistemas nas unidades produtivas demonstraram:

- que há necessidade deste passo experimental antes da difusão de tecnologia, porque seus resultados incluem as restrições objetivas vividas pelos agricultores;
- que é a melhor instância de realização de um trabalho articulado com a participação efetiva do produtor e da extensão rural; e,
- que é uma instância de síntese que avalia e implementa a consistência do próprio diagnóstico.

Os desafios atuais da pesquisa em Sistemas de Produção, no Paraná, consistem da massificação e aperfeiçoamento teórico-metodológico da experiência de Rio Azul para a Região de Irati e a Região da Lapa; e, de realizar uma melhoria significativa de qualidade dos resultados, pela participação efetiva dos agricultores organizados em comunidades. Nesse particular, a articulação institucional com a extensão rural está se mostrando um passo fundamental.

Anexo 1

Equipe atualmente conduzindo pesquisas em Sistemas de Produção no IAPAR *

1. Sócio Economia:

- Shigeo Shiki (MS) (Coordenador da 1ª versão deste texto) **
- Marisa Corsânego Neumaier (MS) (Redatora da versão atual) **
- Chang Man Yu (MS) (Revisora) **
- Antonio Carlos Laurenti (MS) (Revisor) **
- Aníbal Rodrigues dos Santos (MS) **
- Gil Maria Miranda (MS)
- Manoel Antonio Munguia Payéz (MS) **
- Moacyr Doretto (BS) **
- Rafael Fuentes Llanillo (MS) **

2. Produção Animal:

- Ademir Martins Vieira (BS) **
- José Lino Martinez (BS) **

3. Produção Vegetal:

- Antonio Bárbara de Souza (MS) **
- Márcio Miranda (BS) **
- Manoel Luiz da Silva Machado (MS) **
- Maria do Carmo Ramos Fasiabem (BS) **

4. Engenharia Agrícola:

- Augusto Guilherme de Araújo (BS) **

5. Biometria e Informática:

- Alejandro Pineda Aguilar
- Elizabeth Vasconcelos
- Ines F. Ubukata
- Antonio F. Tazima
- Paulo Roberto Martins

6. Técnicos Agrícolas:

- Claudemir José Freire
- Dácio Antonio Benassi
- Edenilson Pereira Gomes
- Eliezer Jose Tobias
- Everton de Oliveira Neves
- Paulo Manoel de Lima

* A equipe contou com a colaboração de outros pesquisadores e técnicos agrícolas em fases anteriores do trabalho.

** Co-autores da 1ª versão deste texto, além de: Celso Antônio Perussolo (BS) (Produção Animal) e Nilson de Paula Xavier Marchioro (BS) (Ecologia).

Anexo 2

Relatórios das Pesquisas Conduzidas pela Equipe do Programa Sistemas de Produção (1979/87)

1. Relatório preliminar referente ao diagnóstico de pequenas propriedades agrícolas das Regiões dos Vales do Alto e Médio Tibagi e Médio Iguaçu, Ano Agrícola 82/83. (1984)
2. Estrutura agrária do Município de Rio Azul: diagnóstico preliminar voltado ao direcionamento das ações de pesquisa, agrícola do PRORURAL. (1985)
3. Diagnóstico da cultura da mandioca em pequenas propriedades do Município de Rio Azul. (1985)
4. Sistema Faxinal - uma forma de organização camponesa em desagregação no Centro - Sul do Paraná. (1985)
5. Sistemas de produção predominantes no Município de Rio Azul - Paraná (uma proposta teórico-metodológica). (1986)
6. O desenvolvimento dos pequenos agricultores no município de Rio Azul, Sul do Paraná - diagnóstico e proposta de ações (1986).
7. Estudo da comunidade "Água quente dos Rosa" (Rio Azul) e avaliação dos Sistemas Modificados I. 1986
8. Caracterização sócio-econômica dos 40 estabelecimentos acompanhados no município de Rio Azul- Paraná (um estudo da diferenciação da pequena produção). (1987)
9. Caracterização e diagnóstico de sistemas de produção predominantes da Região Centro-Sul do Estado do Paraná: proposição de linhas de pesquisa para os agrossistemas vegetais. (1987)
10. Caracterização e diagnóstico de sistemas de produção predominantes da Região Centro-Sul do Estado do Paraná: proposições de linha de pesquisa para os agrossistemas animais. (1987)
11. Fatores limitantes da produção e de renda dos agrossistemas animais de agricultores de Rio Azul-PR. (1987)
12. Caracterização do quadro agrícola do município de Rio Azul-PR. (1987)
13. Avaliação de modificações introduzidas nos sistemas agrícolas predominantes no Município de Rio Azul-PR. Análise dos agricultores. (1987)
14. Caracterização dos Sistemas de Produção agrícolas predominantes na região centro-sul do Paraná. (1988)
15. Faxinais no Paraná. (1988)

Avaliação socioeconômica do projeto Procensul II: Documento orientador

por Departamento de Estudos e Pesquisas (DEP)*

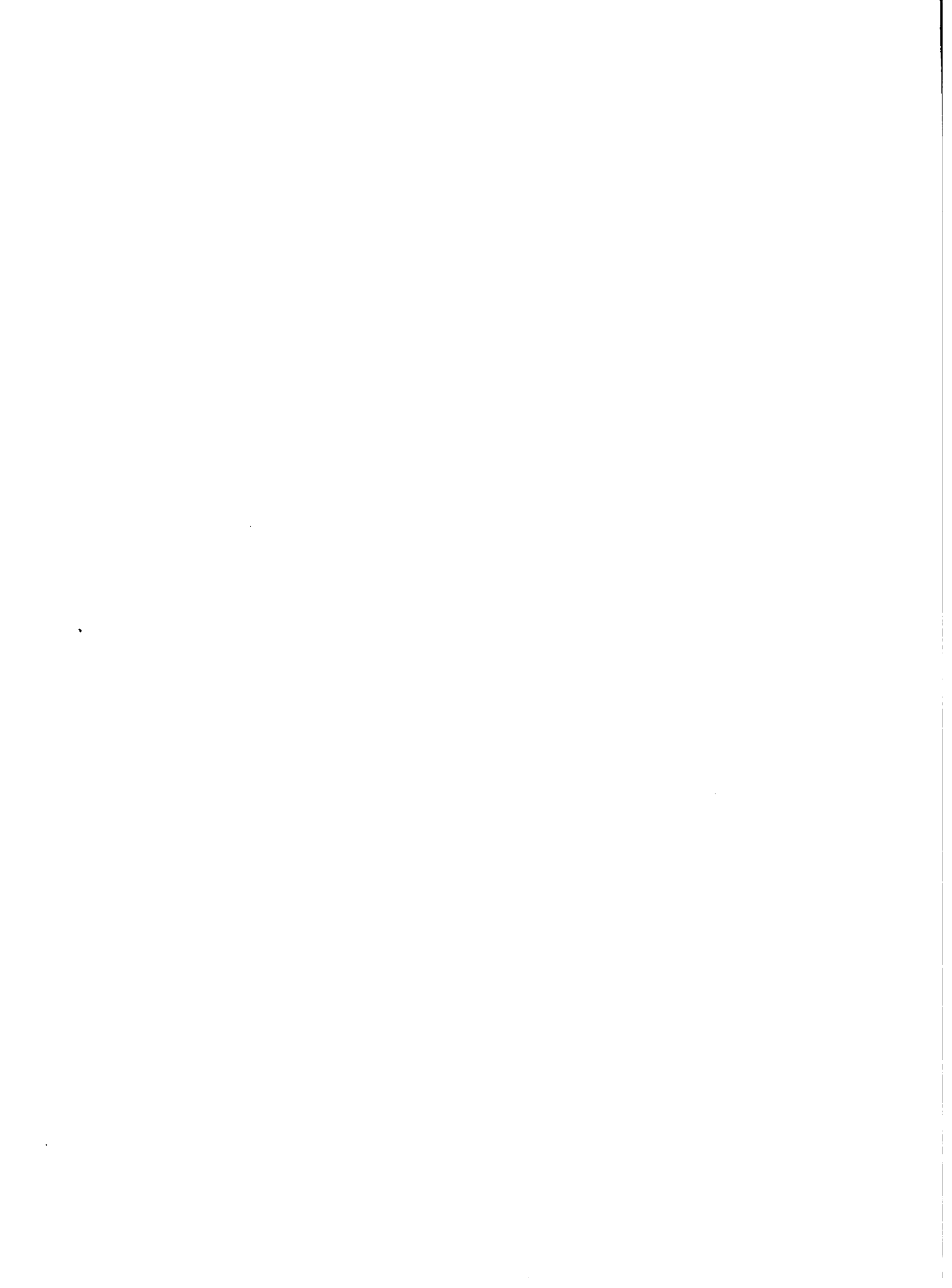
OBJETIVOS

O objetivo geral do processo de avaliação socioeconômica é o de subsidiar o planejamento estratégico e programático da Empresa, fornecendo indicadores que permitam o estabelecimento de diretrizes, prioridades e metas para a pesquisa agropecuária em consonância com o propósito de contribuir para aumentar a qualidade de vida da população urbana e rural do país.

Para tanto, será necessário alcançar uma série de objetivos específicos:

- a) descrever, periodicamente, a realidade das unidades produtoras nas áreas de abrangência dos centros de pesquisa, em termos de suas condições socioeconômicas e de adoção de tecnologias, principalmente aquelas desenvolvidas pelos centros;
- b) identificar unidades produtoras típicas, em termos de condições socioeconômicas e tecnológicas;
- c) identificar problemas e fatores que interferem nos processos de geração, difusão e adoção de tecnologia;
- d) identificar e dimensionar sistematicamente problemas de pesquisa a nível de unidades de produção, com vistas a subsidiar os processos de geração (e recuperação) de tecnologia;
- e) caracterizar e comparar tecnologias e/ou sistemas de produção em uso pelos agricultores com aqueles gerados pela pesquisa, em termos de seus requerimentos e prováveis efeitos econômicos e sociais;
- f) avaliar impactos socioeconômicos da adoção de tecnologias e/ou sistemas de produção gerados e em desenvolvimento sobre unidades de produção típicas, considerando a competição e/ou complementariedade com sistemas em uso, bem como possibilidades e restrições na alocação dos recursos da unidade;
- g) estimar os impactos de mudanças tecnológicas em termos de agregados econômicos e indicadores sociais a nível regional e nacional;
- h) avaliar os impactos ambientais das tecnologias geradas e adotadas pelos produtores; e
- i) estimar o retorno dos investimentos em pesquisa na EMBRAPA e seus efeitos distributivos (entre classes de produtores e de consumidores), procurando também identificar os fatores que afetam estes efeitos.

* EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil.



Experiencia chilena sobre el enfoque de trabajos en sistemas

por Ignacio Ruiz N. *

HISTORIA

El enfoque de sistemas se ha desarrollado lentamente desde hace poco más de 20 años. Inicialmente correspondió a intereses aislados de algunos profesionales del INIA u otras instituciones; dicho interés se fue extendiendo a grupos mayores, sin existir, en todo caso programas o departamentos destinados exclusivamente a este tipo de trabajo. Podría decirse que en los últimos cinco años el énfasis ha sido más fuerte en este enfoque y se cree que será aún mayor en el futuro.

Los primeros trabajos se relacionaron generalmente con rubros ganaderos; posteriormente se han realizado algunos en cultivos.

Es probable que la secuencia de actividades no fuera necesariamente la ideal, pero ha sido bastante positiva. La actividad de diagnóstico se hizo en forma esporádica y simple, resultando importante en ciertas zonas para planificar actividades de investigación y transferencia; en otras zonas no se dio importancia a esta fase por considerarse que se tenía adecuado conocimiento de la realidad.

Por falta de equipos computacionales y personal preparado en Modelación Matemática no se realizó ninguna actividad en los primeros años; sólo en los últimos cinco años se han efectuado actividades pero aún en cantidad insuficiente.

El mayor énfasis ha estado en el desarrollo de nuevos sistemas físicos, ya sea a nivel de Centros Experimentales o de predios particulares. Dichos sistemas, en general, no correspondieron a modelos matemáticos previos. Detalles al respecto están descritos por Ruiz (1975, 1982, 1987a y 1988).

SIGNIFICADO Y UTILIDAD EN ESTE ENFOQUE

En general, el trabajo ha significado una acción interdisciplinaria, en que no sólo se han involucrado los investigadores de diferentes especialidades, sino, también los divulgadores y economistas.

Ha quedado demostrada una clara utilidad del enfoque de sistemas. Además de la positiva acción interdisciplinaria, la actividad de transferencia se ha facilitado enormemente, siendo uno de los factores claves en el éxito que, en los últimos años ha ocurrido en Chile con la actividad agropecuaria (véase detalle en Ruiz, 1987b). También, en algunas Universidades la enseñanza se está orientando en el enfoque sistémico.

ESTRUCTURA INSTITUCIONAL

Se reconoce que en el caso del INIA su estructura (Figura 1 y 2) ha facilitado el impacto de este tipo de trabajo en el medio agropecuario. Tal estructura se caracteriza porque en los Centros Experimentales se tiene debidamente integrados a los investigadores, economistas y divulgadores especializados.

MIRADA AL FUTURO

Recientemente, en INIA, se realizó un Seminario Interno para analizar la estrategia institucional futura en el tema. Participaron representantes de diversos programas de investigación, así como economistas y transferencistas. A continuación se presenta un resumen de las principales conclusiones derivadas:

1. Si bien hasta la fecha, se ha trabajado en el enfoque de sistemas, ha existido cierto desequilibrio en el énfasis puesto en las diferentes fases; especialmente se ve la necesidad de complementar mejor la modelación matemática con los nuevos sistemas físicos (Cuadro 1).

* Doctor. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Chile.

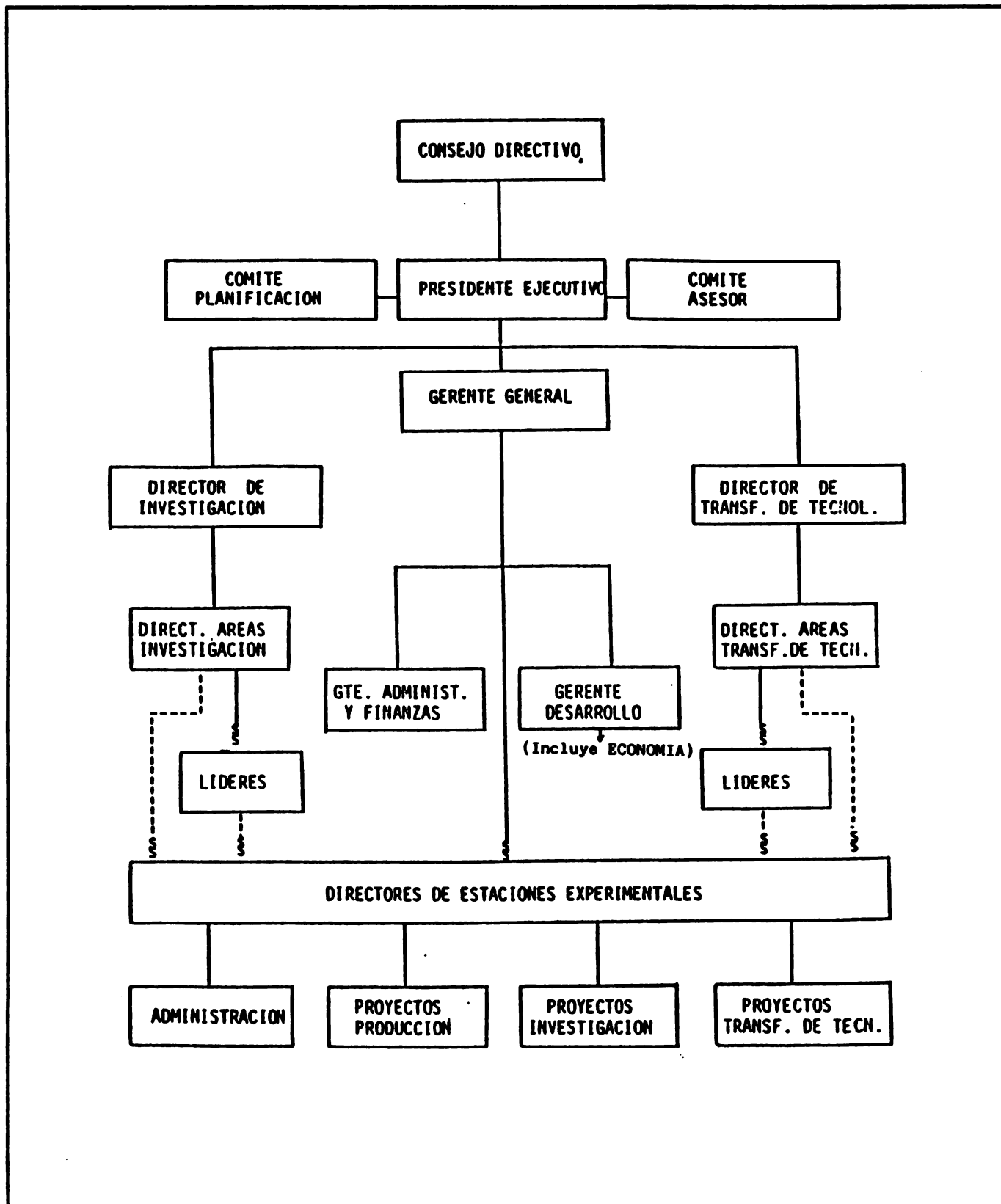
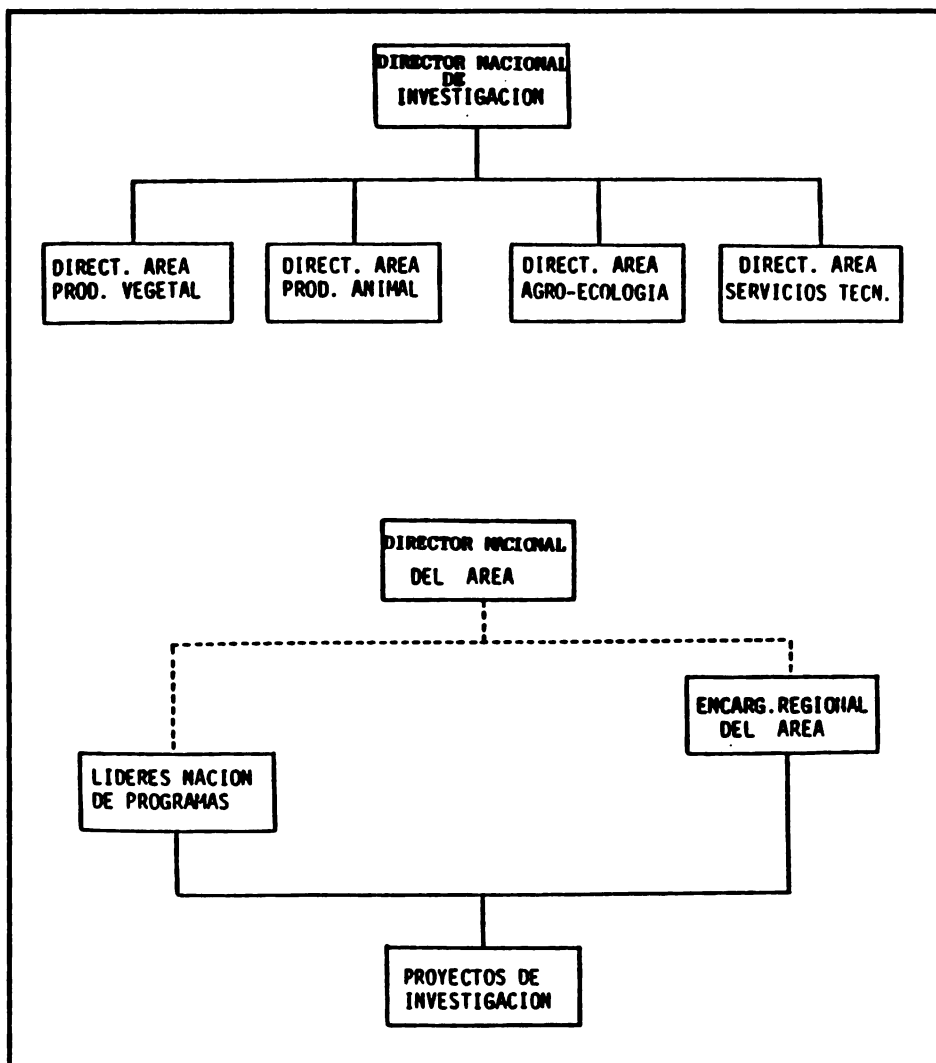


Figura 1. Estructura general del INIA

Figura 2 . Estructura de la Dirección Nacional de Investigación - INIA



Cuadro 1. Resumen sobre volumen relativo de actividad en las diferentes fases del trabajo en sistemas en Chile

Rubros	Sistemas Físicos			Modelos Matemáticos (Simulación)			
	Reales	Nuevos		De procesos básicos	Aplicados		
	(Diagnóst. tipif.)	En Centros Experim.	En fincas privadas		Biolog.	Bioec.	
Ganaderos	por rubro	algunos	bastantes	bastantes	no	algunos	algunos
	2 rubros	algunos	algunos	no	no	no	no
Cultivos	solos	algunos	algunos	algunos	algunos	no	no
	en sucesión	algunos	algunos	algunos	no	no	no
Agropecuarios	algunos	algunos	algunos	no	no	no	no
Silvoagropecuarios	no	algunos	no	no	no	no	no

2. La actividad en sistemas debe mantenerse o incrementarse, según sea la fase.

a) Fase de **Diagnóstico (Tipificación)**. Debe mantenerse cierta actividad pero no excesiva, especialmente para detectar la evolución de algunos predios que aplican las tecnologías propuestas por los centros experimentales.

b) Fase de **Evaluación de Nuevos Sistemas Físicos**. En ciertos rubros (como son los ganaderos) se ha cubierto en forma suficiente. Habría que incrementar en cultivos.

c) Fase de **Modelación Matemática**. Se debe enfatizar el trabajo en modelos para las diferentes situaciones indicadas en el Cuadro 1 y que son:

- De procesos básicos (Ej. crecimiento de un cultivo).
- De producción de cada rubro (Ej. de trigo, de leche etc.).
- De varios cultivos en sucesión.
- De más de un rubro ganadero (Ej. leche y carne bovina; ovino y bovino).
- Combinación de ganadería y cultivos.
- Silvopecuarias y agrosilvopecuarias.
- Bioeconómicos.

3. En el futuro es especialmente recomendable realizar mayores esfuerzos en lo relacionado con:

- a) sistemas agropecuarios
- b) sistemas silvoagropecuarios

4. En el trabajo de modelos, se considera que aquellos de carácter "básico" deben ser profundos pero los aplicados deben ser simples.

5. Hasta ahora, el poco trabajo en modelación se ha hecho con la ayuda temporal de especialistas de las Universidades, la cual ha sido muy adecuada. Sin embargo, para aumentar la actividad se estima necesario disponer de al menos cuatro modeladores propios, con cierta diferenciación en el área de trabajo; por ejemplo: Producción Animal, Producción Vegetal, Agroecología y Economía.

6. Se considera que no es necesario crear un programa especial de sistemas, sino, que es preferible que los distintos programas usen este enfoque, teniendo el apoyo de los modeladores.

7. Los rubricistas deben ser los que tomen la iniciativa en la formulación de nuevos sistemas físicos y modelos

matemáticos. Desde las etapas iniciales de planificación es indispensable la participación (o al menos la opinión) de divulgadores y economistas.

8. Uso de la información. Indiscutiblemente, los modelos físicos son usados especialmente por los divulgadores. En cuanto a los modelos matemáticos ha surgido la interrogante de si los divulgadores pueden y deben manejar algunos de los modelos.

Lo ideal es que los modelos sean usados por muchas personas. Indudablemente cuando se trata de modelos básicos ellos no interesan mayormente a los divulgadores. En cambio los modelos aplicados, que deben ser sencillos, (como ser los bioeconómicos) están destinados principalmente a ser usados por los divulgadores. Estos deben usarlos y sólo necesitan adquirir cierto entrenamiento menor en la mecánica de su manejo.

9. Se tiene claro el hecho de que trabajar en sistemas no implica despreocuparse de la investigación tradicional de componentes; al contrario, se considera que para perfeccionar los trabajos de sistemas, la investigación analítica es el complemento indispensable. Solamente debe cuidarse mantener un adecuado equilibrio entre ambos tipos de actividades. Dicho equilibrio variará con la Región y los rubros dado que, según el caso, puede ser muy diferente el estado de avance en las diferentes fases del trabajo en sistemas. En ciertas situaciones la modelación puede ser primera prioridad; en otras aún puede necesitarse pulir cierta información referente a diagnóstico y caracterización. También se da la situación de ciertos rubros muy avanzados, donde lo fundamental es investigar la solución de problemas muy específicos que limitan la producción, por ejemplo ciertas enfermedades en frutales etc.

LITERATURA CITADA

RUIZ, N. I. 1975. Estudios sobre sistemas de producción bovina en la zona centro-sur de Chile. In: *Sistemas de producción pecuaria, principios y aplicación en investigación y extensión* (Editor: Hernán Caballero) Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA, Uruguay, p 101- 112.

RUIZ, N. I. 1982. Sistemas de producción estudiados en Chile por INIA. In: *Diálogo III: Seminario sobre sistemas en investigación agropecuaria* (Editor: Programa Cooperativo de Investigación Agrícola, Convenio IICA-Cono Sur/BID) Montevideo. p. 115-120.

RUIZ, N. I. 1987 a. Integración de rubros en sistemas de producción; La situación de Chile. In: *Diálogo XX: Integración de rubros en sistemas de producción* (Editor: C. Molestina). Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur, IICA-BID/PROCISUR, Uruguay. p. 51-73.

RUIZ, N. I. 1987 b. Una mirada al por qué se tiene éxito o fracaso con los nuevos sistemas agropecuarios crea-

dos por la investigación. La experiencia chilena en los últimos años. Informativo del programa IICA-BID/PROCISUR, 3 (4), Montevideo, Uruguay, p. 5 - 7.

RUIZ, N. I. 1988. Planes forrajeros en algunos sistemas de producción animal. In: *Praderas para Chile* (Editor: I. Ruiz) Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile, p. 679-694.



Notas de una visita de consultoría al INIA referentes al uso de modelos de simulación *

por Norman R. Brockington **

EL CONTEXTO DE INVESTIGACION

Los modelos de simulación sólo pueden tener sentido como parte integrante del proceso de investigación y desarrollo en agricultura. Es necesario, por lo tanto, percibir primero el contexto de investigación en una evaluación de la relación entre necesidades y potencial para formular modelos.

En términos generales, este contexto parece ser muy promisorio en el INIA. Entre las Estaciones Experimentales visitadas, ambas - Carillanca y Quilamapu - están encaminándose a disponer, tanto de la masa crítica necesaria de investigadores científicos, como del volumen de investigaciones detalladas para sustentar el trabajo de simulación. Puede ser importante destacar, al respecto, que estas son las bases esenciales de la simulación. Esta información no puede ser sustituida, como se imaginó en cierto momento, por datos obtenidos mediante encuestas de campo o procedentes de modelos de sistemas físicos instalados en terreno. Los así llamados modelos físicos, por ejemplo, son un ensayo paralelo para sintetizar datos sobre componentes del sistema, según la misma inexistente base de datos y como una fuente alternativa de los mismos.

La Estación Experimental de Cauquenes no tiene la misma masa de trabajos experimentales en detalle; pero esto puede ser compensado, en parte, gracias a su relativa proximidad a Quilamapu y sus semejanzas en necesidades obvias de simulación, por ejemplo, en comportamiento de pasturas con relación al agua y al suelo, además del entusiasmo demostrado para participar en estos estudios.

Se debe señalar aquí, que una de las impresiones generales más alentadoras de esta consulta es dicho rasgo distintivo y el deseo aparente de participar, manifestado por parte del equipo de investigación. Sería difícil sobreestimar la importancia de este ambiente receptivo, sin el cual no puede esperarse que los proyectos de simulación ofrezcan o produzcan resultados oportunamente válidos. Raramente, en términos prácticos, puede esta receptividad alcanzar un compromiso para llevar adelante el aspecto técnico del trabajo en computadora, tal como es teóricamente ideal. El tiempo que necesitan los investigadores para otros trabajos, generalmente, no les permite asumir estos compromisos. Pero su compromiso mínimo debe ser participar activamente y cuestionar decididamente, basado en profundos conocimientos de los principios involucrados, además de todos los detalles del propio tema en cuestión.

¿QUE PROYECTOS DE SIMULACION DEBEN SER DESARROLLADOS Y A CUALES PROPOSITOS DEBEN ELLOS SERVIR?

A pesar de no existir una rígida diferencia y de que pueden existir casos intermedios, es conveniente dividir los estudios agropecuarios de simulación en dos grandes tipos:

- 1) modelos detallados de partes de los sistemas de producción y
- 2) modelos de sistemas globales de producción o de más de un sistema de producción, en el caso de los así llamados modelos de "la finca como un todo".

El primer tipo es esencial para el uso interno del propio investigador, dentro del proceso de investigación. Se trata de una etapa intermedia en el proceso de síntesis, cuya meta práctica y final es alcanzar el nivel superior de comprensión por parte del productor, originando avances prácticos, porque el proceso cierra cuando los resultados de la investigación original son utilizados por el mismo productor. Pero, esencialmente, es una herramienta adicional para el propio investigador, en el

* La Consultoría fue realizada del 18/10 al 31/10/87 y la traducción por el Dr. Teodoro Tonina.

** Doctor. CNPGL/EMBRAPA, MG, Brasil.

sentido de la estructura dentro de la cual puede ubicar sus resultados y, especialmente, para detectar áreas de conocimiento escaso, las que indican las prioridades para su siguiente fase de trabajo experimental.

En contraste, el segundo tipo apunta directamente al nivel del productor, con el objetivo de transmitirle resultados de la investigación en términos llenos de sentido práctico, sea para el propio productor o para su asesor, al tiempo que se evalúan, tanto la significancia biológica como económica de dichos resultados para extraer la máxima utilidad de los mismos.

Al establecer los límites prácticos del tamaño y complejidad del modelo, se puede pasar directamente de la investigación más detallada al nivel del productor. En consecuencia, se puede proponer un proceso en dos etapas, dentro del cual los modelos más detallados sirven, no solamente como instrumentos para el investigador, sino también alimentan con sus resultados, expuestos de manera condensada y en forma sumaria, a los modelos más amplios y menos detallados a nivel del sistema de producción. Esta conexión entre los dos tipos de modelos necesita, claramente, ser previamente programada, pero es un objetivo viable tanto en el mediano como en el largo plazo.

- Modelos detallados de partes del Sistema de Producción

- a) Esencialmente, el proyecto desarrollado por el Dr. Ernesto Jahn y el Dr. Luis Saez, de Quilamapu, con referencia a la nutrición y producción de vacas lecheras, es de este tipo, con el objetivo primario de ser una herramienta para las investigaciones en marcha.

Al mismo tiempo, este trabajo tiene cierto uso potencial de aplicación directa, porque trata con una parte del sistema de producción que es de máxima importancia, incluyendo los productos de mayor venta.

Claramente, es necesario ser cuidadoso en estas aplicaciones directas, porque hay interacciones con otras partes del sistema de producción y se trasladan efectos a través del tiempo; pero este potencial existe.

A primera vista, uno está inclinado a sugerir ampliar la cobertura de este modelo para incluir el sistema global. Pero, reflexionando, ésta no sería, probablemente, la mejor estrategia. Si se transfor-

mara en un modelo del sistema total, con igual grado de detalle para los otros componentes, llegaría a ser demasiado grande y difícil de manejar, perdiendo así la mayor parte de su valor como instrumento de trabajo, función que cumple, al presente, a satisfacción de manera excelente. Tal como discutimos en Quilamapu, sería de gran valor intentar la ampliación de este modelo en algo, principalmente para incluir algunos aspectos de reproducción; pero sin intentar la cobertura del sistema global.

- b) La otra área principal en que modelos más detallados de partes del sistema de producción serían, obviamente, de amplio significado, es aquella de la producción de pasturas en relación con el clima, el suelo y el manejo del sistema. Uno puede imaginar cierto número de estos modelos, con énfasis en varios factores y componentes, tanto en Carillanca como en Cauquenes, y nosotros discutimos algunas estructuras posibles y sus puntos de partida para ello, durante mi visita. El rasgo característico de todo ello es evitar detalles innecesarios, así como el peligro, siempre presente, relacionado con modelos de balance entre el conjunto suelo-agua y los nutrientes, por ejemplo.

En términos generales, ambos aspectos de disponibilidad de datos y de entusiasmo de los investigadores hace de ello un área prometedora en la cual desarrollar trabajos de simulación. Lo que evidentemente falta es el apoyo técnico de modeladores experimentados, para llevar adelante estos proyectos desde su origen.

Sistema global de producción y modelos de la finca como un todo

Un comienzo promisorio ha sido hecho en el área de modelos de producción trigo/vacunos en Quilamapu; pero realmente esto es sólo un principio de lo que puede ser un área mayor de trabajo dentro del INIA. El nivel actual de modelación, con pocos detalles, pero amplia cobertura, así como incluyendo elementos económicamente sustanciales, implica su aplicación potencialmente directa en la industria agraria.

En el estado presente de nuestro conocimiento es inevitable que modelos de amplia cobertura debieran incluir algunos elementos empíricos, lo que significa que aquéllos no serían fácilmente transferibles de una región a otra. Esto haría necesarios diferentes modelos o, al menos, versiones sustancialmente diferentes del mo-

delo básico, para varias regiones. En el futuro, uno puede esperar que sean desarrollados modelos más generales; pero ello depende de una comprensión científica mejor y mayor que la que tenemos actualmente, particularmente en producción animal. Mientras tanto, esto quiere significar dos o tres modelos para producción lechera y lo mismo para producción de carne vacuna, cubriendo las mayores regiones de interés para el INIA. Estos modelos debieran tener algunos importantes elementos en común, por ejemplo: metabolismo de energía y proteína en relación con el funcionamiento productivo del animal. Pero el tratamiento de algunos otros elementos sería necesariamente empírico y dependiendo de la información disponible en cada región.

No sería necesario enfatizar que estos modelos deben cubrir el sistema global de producción y, en ciertas circunstancias, sería deseable tratar con más de un producto, aproximándose a los así llamados modelos de la finca como un todo. Según noticias recibidas en varias ocasiones durante esta visita, hay una tendencia a disminuir la subordinación de interacciones entre las varias partes del sistema global, por lo que se estima necesario reiterar este punto. Fue observada la tendencia a una excesiva simplificación de la situación, así como, de algunos modelos físicos incompletos en el terreno, por ejemplo de sistemas de producción lechera. Esto no puede realmente defenderse en relación con el productor, quien debe confrontar todas las partes del sistema simultáneamente y tomar decisiones críticas de uso del suelo, trabajo y capital entre sí, a veces diariamente.

Además, hay que considerar el hecho de que hay conexiones biológicas e interacciones que no pueden ser ignoradas en relación con la productividad total y el beneficio del sistema. Por ejemplo, la dinámica del rodeo en el sistema de producción lechera puede, a menudo, ser el determinante principal del sistema de productividad y beneficio, lo cual puede no ser adecuadamente comprendido mediante estudios de una parte del sistema, así como tampoco por evaluaciones de corto plazo que no representan, adecuadamente, al relativamente largo ciclo vacuno.

Valdría la pena mencionar, también, el aspecto de variabilidad climática y biológica que es un hecho en la vida del productor, pero que a menudo se ignora en la construcción y en la utilización del modelo. El ejemplo más extremo es aquél del pequeño productor, en relación con la variación entre cada animal de sus existencias. En esta situación, los modelos deben tratar a cada animal en el rodeo con datos individuales, teniendo en cuenta las probabilidades estadísticas de los sucesos y

eventos mayores, de manera de alcanzar una representación lo más exacta posible de la realidad. Pero aún en grandes rodeos, la variación es un hecho de la vida y debe ser representada en los modelos, aunque no necesariamente basada en datos individuales.

El tratamiento de la variabilidad en el ambiente económico que debe enfrentar el productor es un aspecto más amplio, que no puede ser ignorado sin peligro en este nivel de modelación, a pesar de las dificultades en representarlas que son bien conocidas.

En términos generales, uno puede decir que esta área de modelación es, simultáneamente, la de mayor recompensa potencial en términos prácticos y también la que ofrece mayores desafíos en referencia a los problemas a superar. Es un área difícil en la cual trabajar, tanto porque necesita de profesionales experimentados, como porque requiere la participación activa de biólogos y economistas, que deben disponer de tiempo para llevarlo a cabo. No deben esperarse "resultados instantáneos", pero sí cabe esperar algunos resultados prácticos y sólidos, en el contexto del INIA, durante un período -digamos- de tres a cuatro años, de manera tal, que a partir de entonces se lograría un retorno más y más creciente durante cinco hasta diez años.

No sería apropiado, en mi caso, comentar en detalle sobre las necesidades de inversión en recursos humanos y materiales para alcanzar este objetivo. Pero, no respondería a la realidad dejar de manifestar mi impresión de que el equipo actual está "forzado" con el trabajo limitado que tiene entre manos, en este momento, principalmente con el modelo detallado de investigación sobre vacas lecheras. Parecería no haber suficiente capacidad, sea para dar la asistencia técnica necesaria en el desarrollo de los detalles, modelos de investigación en otras áreas, sea para emprender proyectos más ambiciosos con series de modelos de fincas en niveles (de tecnología, productividad y rentabilidad crecientes). En el caso de modelos de sistemas globales, los factores críticos son la experiencia (tanto como el saber hacer técnico), más el acceso fácil a posibilidades de buena computación. Por lo contrario, no me parecería apropiado entrar en detalles referentes a los equipos de computación; pero debo registrar mi impresión de que deben reconocerse los problemas de logística y financiamiento que involucran, pues parecería ser que las necesidades, no sólo de simulación, sino de varias áreas de investigación no han sido -aparentemente- completamente reconocidas. Debe añadirse que esto no es del todo poco usual; mi experiencia en el Reino Unido de Gran Bretaña y en Brasil indican que nosotros estamos constantemente retrasados en evaluar ambos aspectos:

las necesidades y la velocidad con que ellas se desarrollan en la investigación agropecuaria. Además, hay cierto distanciamiento posible entre los recursos humanos y las máquinas disponibles; pero nuestros recursos humanos profesionales son generalmente tan escasos que no existe alternativa práctica para lograr lo mejor de ellos mismos, proveyéndolos con las mejores herramientas posibles con las cuales trabajar.

En resumen, yo diría que en relación con ambos casos, modelos detallados de sistemas de producción y el sistema global o modelos de fincas como un todo, la investigación en el contexto del INIA es buena. Tengo la

impresión, también, que existe suficiente interés por parte de los investigadores, economistas y otros, para asegurar la participación profesional necesaria.

Yo creo en que el desarrollo de esta clase de proyectos puede fortalecer al proceso de investigación en sí mismo y aumentar el valor de la aplicación práctica de sus resultados.

Para implementar esta clase de proyectos se requerirían mayores recursos humanos al nivel profesional más elevado, además de mayor progreso en las facilidades computacionales.

Proyecto de Apoyo al Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria: Generación y difusión de tecnologías apropiadas a pequeños productores

por Cancio Urbietta *

INTRODUCCION

La Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), con el apoyo del Gabinete Técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de la Oficina del IICA en Paraguay, está elaborando el Plan de Mediano Plazo del Sistema Nacional de Generación y Difusión de Tecnología.

Para el cumplimiento de los objetivos del Plan, éste incorpora estrategias e instrumentos técnicos adecuados a la generación y difusión de tecnología apropiadas a las demandas de los pequeños productores, para los cuales la oferta disponible es todavía relativamente escasa.

El presente Proyecto se orienta a apoyar la DIEAF, como entidad coordinadora de las actividades del Sistema, en el desarrollo de la tecnología señalada. Para ello, propone la prueba, validación y ajuste de los instrumentos mencionados en una de las zonas geográficas identificadas en el Plan y la capacitación en su empleo de los técnicos de las unidades operativas de la DIEAF y del Sistema en dicha zona, con el fin de la adopción oportuna de tales instrumentos por las restantes zonas en las que se implementará el Plan. Por lo tanto, la mayor parte del aporte externo para el financiamiento del Proyecto se dirige a apoyar la capacitación de técnicos del Sistema a través de su entrenamiento en servicio y de la incorporación de consultores en áreas temáticas específicas.

ANTECEDENTES

El sector agropecuario paraguayo se ha fijado los siguientes objetivos a fines de ajustarse al mandato expresado en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social vigente:

- i. Asegurar el abastecimiento interno de alimentos, mejorar la posición agroexportadora del país y garantizar la provisión de insumos a la industria nacional a través del aumento de la producción, productividad y calidad de los productos.
- ii. Lograr la ocupación plena de la mano de obra rural.
- iii. Aumentar el nivel de ingreso y la participación en los beneficios del desarrollo económico y social del país de la población rural.
- iv. Ampliar y diversificar las exportaciones agropecuarias del país.
- v. Asegurar el uso racional de los recursos naturales renovables a fin de preservar la capacidad productiva de los mismos y el equilibrio del medio ambiente.

La generación y difusión de tecnología, identificada como una de las subáreas estratégicas o instrumento del sector, aparece comprometida con todos los objetivos señalados ¹. Por lo tanto, los que aquélla debe cumplir son:

- i. Generar, introducir, adaptar o adoptar tecnologías capaces de contribuir eficazmente a asegurar el abastecimiento interno de alimentos, la provisión de insumos a la agroindustria local y la ampliación y diversificación de las exportaciones sectoriales.
- ii. Generar, introducir, adaptar o adoptar tecnologías cuyo empleo asegure la obtención de ingresos

* Ingeniero Agrónomo, M. Sc., Coordinador Nacional de Sistemas de Producción, DIEAF, Paraguay.

(¹) Las restantes áreas y subáreas estratégicas identificadas por el sector son: regionalización y zonificación, transferencia de tecnología, infraestructura y capitalización, comercialización, cambio estructural, conservación de recursos naturales, superación de la dependencia externa y marco institucional.

atractivos a las empresas agropecuarias, la ocupación plena de la mano de obra y el uso racional de los recursos naturales renovables, con el fin de apoyar la expansión de la ocupación del territorio nacional y la estabilidad de la población rural en el medio.

- iii. Difundir las tecnologías disponibles a través de la capacitación en su empleo de los responsables por su transferencia y adopción.

La subárea de generación y difusión de tecnología está constituida por varias entidades públicas y privadas responsables, en distinto grado, por el logro de tales objetivos. La principal es la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), que cuenta con la mayor infraestructura física (16 unidades operativas) y de recursos humanos (alrededor de 140 investigadores) y ejecuta casi 300 proyectos de investigación y de servicios, es decir 70 por ciento de los proyectos en desarrollo por la subárea. Las restantes entidades son: las facultades de Ingeniería Agronómica y de Ciencias Veterinarias, con cuatro unidades operativas, aproximadamente 15 investigadores y 30 proyectos en ejecución; dos entidades privadas (Colonias Mennonitas y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón - JICA) con sendas unidades operativas, 16 técnicos y casi 100 proyectos, e instituciones dependientes del MAG que, en apoyo a los servicios que prestan, realizan proyectos de investigación en áreas específicas, como salud animal y sanidad vegetal. Asimismo, se integrarán a la subárea las unidades operativas de escuelas agropecuarias de nivel medio, las que incorporarán las actividades de investigación a sus respectivos programas de estudios. (Ver ubicación física de principales unidades de la subárea en la Figura 1).

Para el cumplimiento de sus objetivos, la subárea ha encontrado las siguientes limitantes principales: i) dificultades en la captación de la demanda tecnológica que transmiten las restantes áreas estratégicas del sector, debido a la carencia o debilidad de los mecanismos formales que permiten su internalización; ii) falta o uso limitado de los instrumentos técnicos que posibilitan identificar las demandas tecnológicas que manifiestan las unidades de producción o empresas agropecuarias, y iii) la carencia, asimismo, de mecanismos formales de articulación de las actividades de generación de tecno-

logía que realizan las entidades de la subárea, los que asegurarían el empleo más eficaz de los recursos físicos, humanos y financieros con que cuentan las mismas.

A pesar de estas limitantes, la subárea, fundamentalmente a través de la DIEAF, generó una importante oferta capaz de satisfacer las demandas para incrementar las exportaciones tradicionales y sustituir importaciones (por ejemplo, la correspondiente a la producción de algodón, tabaco, carne, trigo, arroz y leche), y capacitó en su empleo a los responsables por su transferencia (MAG/IICA, 1985). Sin embargo, la presencia de las limitantes descritas tuvo dos efectos principales en la disponibilidad de tecnología:

- i. Es menor la oferta tecnológica capaz de satisfacer las necesidades de diversificar las exportaciones y de asegurar el abastecimiento interno, debido a la escasa coordinación con las demás áreas estratégicas del sector lo que dificultó superar la mayor complejidad que presenta la captación e interpretación de tales necesidades.
- ii. Es baja la oferta tecnológica que facilite incrementos en la producción, productividad e ingresos netos de la empresa agropecuaria considerada como una unidad. Se entiende que esta situación es provocada por:
 - a. La falta de una zonificación según parámetros físicos, económicos, sociales y culturales que permita enmarcar la caracterización e identificación de las demandas de las empresas que la integran.
 - b. Por no haber incorporado a la subárea los instrumentos técnicos adecuados a la identificación de los sistemas de producción en uso y a la elaboración, prueba y validación de modelos mejorados alternativos.

Para superar las limitantes señaladas y sus efectos, la DIEAF y el Gabinete Técnico, dependencias del MAG responsables por la planificación sectorial, elaboraron, con el apoyo de la Oficina del IICA en Paraguay, un perfil del Plan de Mediano Plazo del Sistema Nacional de Generación y Difusión de Tecnología. Dicho perfil, ya aprobado por las restantes entidades de la subárea, será llevado a un documento definitivo y puesto a la consideración del Gobierno.

El Plan tiene como propósito orientar las actividades dirigidas a incrementar, ampliar y difundir la oferta de

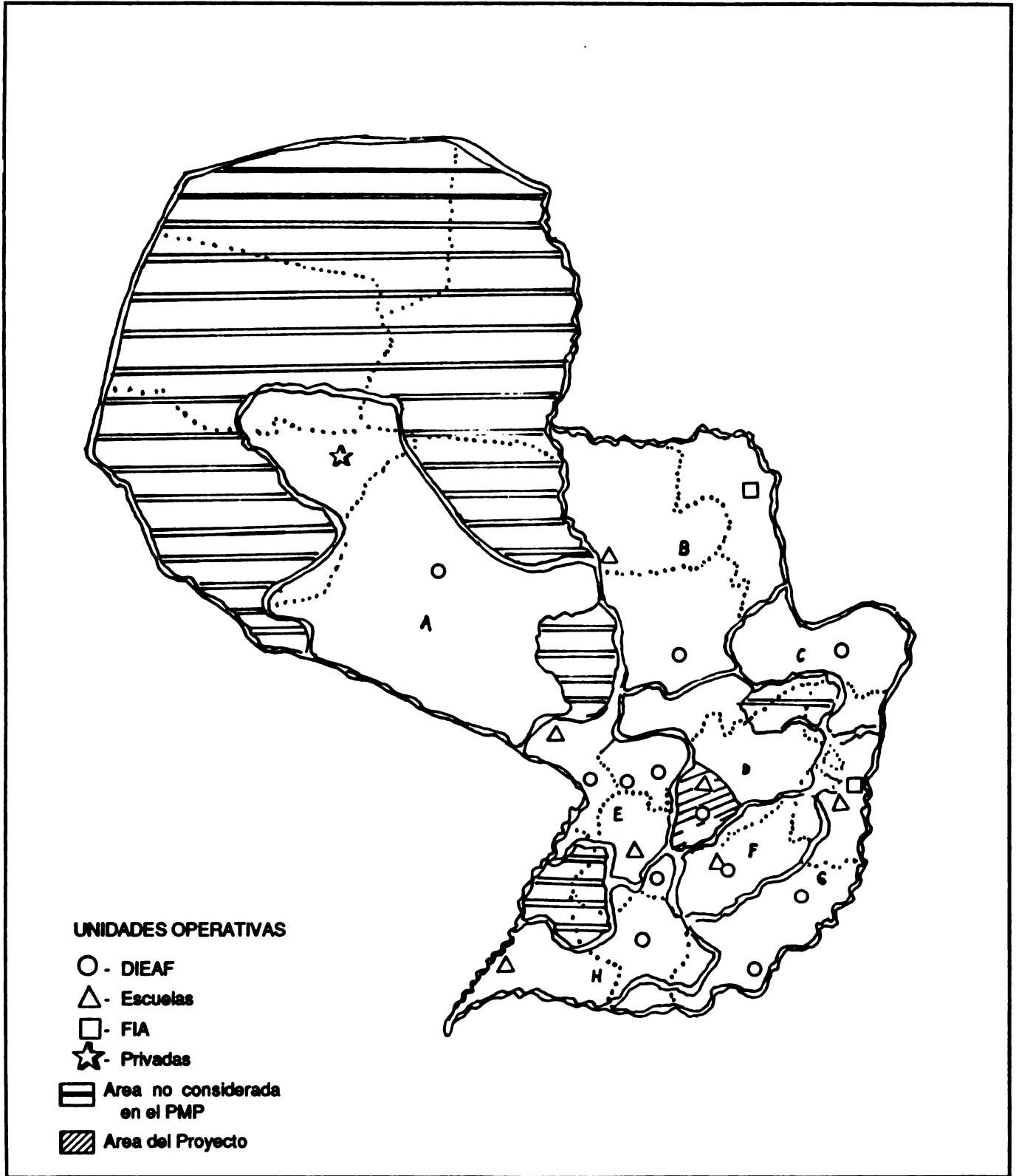


Figura 1. Zonificación propuesta para las actividades de generación de tecnología, Paraguay.

tecnología y de servicios, a través de un mejor empleo de los recursos disponibles por la subárea de generación de tecnología. A ese fin, el Plan contempla una estrategia que incluye:

- i. La concentración de los recursos humanos, físicos y financieros de las entidades de la subárea en las áreas temáticas consideradas prioritarias para el sector (agrupadas en disciplinas, rubros y "macro" sistemas de producción, según indica el Cuadro 1) y en las áreas geográficas comprendidas en la zonificación de las actividades de generación de tecnología (Figura 1, pág. 107), son zonas que se irán incorporando al Plan según prioridades también ya definidas.
- ii. La identificación y operación de mecanismos institucionales que faciliten a la DIEAF la coordinación de las actividades de investigación que las diferentes entidades de la subárea realicen en cada una de las zonas identificadas y entre dichas entidades y las instituciones que apoyan la transferencia y adopción de la tecnología generada. Cabe acotar que, el Plan identificó, como principales instituciones de transferencia de tecnología, al Servicio de Extensión Agrícola Ganadera (SEAG), dependiente del MAG, y a los departamentos técnicos de cooperativas de producción y, como de adopción, al Banco Nacional de Fomento (BNF) y al Crédito Agrícola de Habilitación (CAH), ambos organismos públicos. Para ello, las unidades

Cuadro 1. Principales disciplinas "de apoyo" y rubros y "macro" sistemas prioritarios

DISCIPLINAS	RUBROS		"Macro" Sistemas (**)
	Vegetales	Animales (*)	
Economía	1. Algodón.	1. Carne	1. Familiares, que emplean casi exclusivamente mano de obra familiar combinada con mecanización. Se orientan al mercado y a la subsistencia y demandan tecnologías de riesgo medio. 2. Familiares, que emplean sólo mano de obra familiar y generalmente equipos de tracción animal. Pueden sustraerse del mercado y dedicarse sólo a la subsistencia. Demandan tecnologías de bajo riesgo. 3. Empresariales, que utilizan sólo asalariados y admiten algunas inversiones. Se orientan al mercado y demandan tecnologías de riesgo medio.
Estadística	2. Caña de azúcar	2. Leche	
Fitopatología	3. Tabaco	3. Cerdos	
Entomología	4. Soja	4. Aves	
Nematología	5. Trigo		
Control de malezas	6. Maíz		
Parasitología	7. Arroz		
Bacteriología	8. Hortalizas		
Virología	9. Frutales		
Cultivo de tejidos	10. Yerba Mate		
Suelos	11. Mandioca		
Agroclimatología	12. Poroto		
	13. Sorgo		
	14. Girasol		
	15. Maní		
	16. Café		
	17. Kaa hee		
	18. Cebada		
	19. Colza		
	20. Tártago		
	21. Jojoba		

(*) Incluyen forrajeras.

(**) Adaptado de MAG/DIEAF/GT/IICA. Plan de Mediano Plazo. Marco de referencia para su elaboración. 1987

operativas de la DIEAF contarán con sendos Consejos Consultivos Zonales integrados por representantes de dichas entidades, de las instituciones públicas responsables por el desarrollo agrícola zonal y de asociaciones zonales de productores, en los cuales se aprobarán los programas operativos anuales que formulen las entidades de la subárea y se acompañará su seguimiento y evaluación.

- iii. La incorporación, a los actuales programas de investigación por disciplina y por rubro, de programas de generación de tecnología que toman a la empresa o unidad de producción y su entorno físico, económico, social y cultural, como el sistema objeto de la investigación.
- iv. La incorporación a los proyectos que se elaboren y ejecuten en el marco de dichos programas, de los instrumentos técnicos adecuados al análisis y síntesis de sistemas de producción (tipificación de empresas, modelación, prueba y validación de modelos alternativos de producción).

EL PROBLEMA ESPECIFICO QUE EL PROYECTO INTENTA RESOLVER

Para la ejecución del Plan, la DIEAF y las restantes entidades de la subárea disponen de recursos humanos, de instrumentos técnicos y de recursos financieros moderadamente adecuados al cumplimiento de gran parte de los objetivos de la generación y difusión de tecnología descritos, recursos que serán reforzados al implementarse un proyecto de inversión actualmente en consideración por el Gobierno (MAG/IICA/BID, 1987). Se cuenta, además, con la voluntad expresada por las entidades señaladas de incorporar los ajustes institucionales necesarios para mejorar la coordinación de sus actividades y la participación de sus beneficiarios en la programación, seguimiento y evaluación de las mismas.

En ese contexto, la subárea es capaz de mejorar la oferta tecnológica orientada a incrementar las exportaciones y a sustituir las importaciones y, además, desarrollar las correspondientes a la diversificación de la producción a esos mismos fines. Sin embargo, es probable que encuentre dificultades en generar, con la misma agilidad, tecnología adecuada a las demandas, de más compleja interpretación, que manifiestan los productores que operan unidades de producción como las que señala el Cuadro 1 principalmente las indicadas en su numeral 2, responsables de gran parte del abastecimiento interno de alimentos. Esas dificultades son el

reflejo del problema específico, es decir, el escaso conocimiento, por parte de los investigadores de la subárea, del uso de estrategias y de los instrumentos técnicos apropiados a la caracterización de los productores comprendidos por las zonas identificadas. Ello se hace extensivo a la elaboración, prueba y validación de modelos de producción alternativos que satisfagan las demandas identificadas, instrumentos cuya incorporación ha sido sólo parcialmente considerada en el proyecto de inversión señalado.

EL PROBLEMA GENERAL QUE ENMARCA EL PROBLEMA ESPECIFICO

Las características que distinguen a los pequeños productores (escaso acceso a los factores de producción, baja capacidad empresarial, empleo de mano de obra familiar, producción orientada preferentemente a la subsistencia, complejos sistemas de producción, aversión al riesgo), se manifiestan a través de demandas de tecnologías cuya satisfacción requiere el empleo de estrategias e instrumentos técnicos específicos de generación de tecnología, que difieren considerablemente de aquéllos ajustados a las características de las unidades empresariales.

En consecuencia, una oferta tecnológica sólo parcialmente adecuada a tales demandas, limitará las posibilidades de que la subárea contribuya eficazmente al logro de objetivos que, como los de asegurar la estabilidad de la población rural en el medio y el abastecimiento interno de alimentos, aquélla se ha fijado.

ESTRATEGIA

El Proyecto, que tendrá una duración de tres años, será ejecutado en un área ubicada al suroeste y al noreste de los departamentos de Caaguazú y Guairá, respectivamente, una de las zonas consideradas prioritarias por el Plan de Mediano Plazo mencionado (Figura 1, pág. 107).

El área cubre alrededor de 115 mil hectáreas ocupadas por, aproximadamente, 15 mil fincas menores de 50 ha, de las cuales casi 50 por ciento pertenecen al estrato entre 1 y 5 ha. De los departamentos señalados, Caaguazú presenta, por departamento, la población rural, la población económicamente activa y el número de asalariados rurales más importantes del país. Ambos departamentos son, no obstante los bajos rendimientos que alcanzan, los primeros productores de algodón,

caña de azúcar, mandioca, mianí, poroto y naranja y segundos de tabaco y maíz, todos rubros que integran, generalmente, los sistemas de los pequeños productores. El área del Proyecto está unida, por rutas de asfalto, a Asunción (150 km) y a Ciudad Presidente Stroessner (190 km) que constituyen los principales centros de consumo del país.

En el área del Proyecto están ubicadas tres unidades operativas de la subárea: la Estación Experimental Natalicio Talavera de la DIEAF y dos escuelas agropecuarias (Instituto Agropecuario Salesiano y la Escuela Agropecuaria y Forestal de Villarrica). Sus actividades serán apoyadas por el Instituto Agronómico Nacional (IAN), también de la DIEAF, localizado a 90 km y que cuenta con una importante oferta tecnológica, por rubro, que facilitará la formulación de modelos de sistemas de producción alternativos a los que se identifiquen a través de la tipificación de las fincas del área. Esta cuenta, asimismo, con cinco agencias del SEAG y con los departamentos técnicos de dos cooperativas locales (Coronel Oviedo y Colonia Independencia), que colaborarán en la difusión y transferencia de la tecnología, y con tres sucursales bancarias, dos del BNF (Coronel Oviedo y Villarrica) y una del CAH (Coronel Oviedo), las que financiarán la adopción de los modelos formulados por parte de las fincas seleccionadas en cada uno de los estratos que identifique la tipificación de empresas (la financiación de la prueba de los modelos que se ubiquen en las unidades operativas corresponderá al Proyecto, ya que los reglamentos de los bancos mencionados no consideran a las mismas como beneficiarias de crédito). También el área dispone de dos radioemisoras (Cnel. Oviedo y Villarrica) en condiciones de apoyar la difusión de la tecnología desarrollada.

La unidad ejecutora del Proyecto será la DIEAF, a través de su Estación Experimental de Natalicio Talavera. La coordinación, a nivel de campo, de las actividades que se describen más adelante, y que ejecutarán las entidades mencionadas, será de responsabilidad de la Dirección de la E.E de Natalicio Talavera en acuerdo con el Consejo Consultivo Zonal que se creará, integrado por representantes de dichas entidades. Dentro de las funciones del Consejo estarán las de aprobar los programas operativos anuales que cada entidad elabore en el marco del Proyecto y las de acompañar su seguimiento y evaluación.

El IICA, a través de su Oficina en Paraguay, será responsable de la cooperación técnica para ejecutar el Proyecto y administrará los recursos de financiamiento

externo que se obtengan. A ese fin, asignará 30 por ciento del tiempo de su Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología y financiará su salario y sus costos de operación. Con los recursos del aporte externo, se incorporarán un profesional nacional para la coordinación general de la cooperación técnica y una secretaria administrativa de apoyo. Con los mismos recursos, se contratarán consultores en diversos campos y se entrenarán, en servicio, técnicos nacionales en la ejecución de las actividades previstas por el Proyecto.

El Consejo designará los equipos de técnicos que se harán cargo de dichas actividades, seleccionándolos de las entidades participantes. El equipo que se responsabilizará de la generación de tecnología estará constituido, inicialmente, por 12 investigadores de la DIEAF (tres de Natalicio Talavera y nueve del IAN), seis de las escuelas agropecuarias (tres por cada una de ellas), dos del SEAG y uno de la Cooperativa de Coronel Oviedo. Estos tipificarán las fincas y elaborarán, probarán y validarán los modelos de sistemas de producción mejorados sobre los identificados, diez que incorporan tecnologías de bajo riesgo en prueba en otras tantas fincas y diez, de riesgo moderado, en las unidades operativas. El mismo equipo, paralelamente, elaborará, ejecutará e iniciará la evaluación de la red de experimentos analíticos que permitirán difundir la tecnología generada por rubro y sus asociones y, además, el ajuste periódico de los modelos en prueba. Al finalizar la primera mitad del Proyecto, se retirarán los investigadores del IAN, quedando, en el resto del equipo, la responsabilidad por la continuidad de las actividades.

El segundo equipo elaborará y ejecutará las actividades de difusión de las tecnologías disponibles al iniciarse el Proyecto y las que éste genere durante su ejecución. Estará integrado por un técnico del SEAG y uno de la Cooperativa, que identificarán y emplearán los medios de difusión grupales y masivos adecuados a esos fines.

El tercer equipo, compuesto por técnicos del BNF, CAH, SEAG y la Cooperativa, se responsabilizará por la formulación, aplicación y evaluación de líneas de crédito adecuadas a la prueba de los modelos de los sistemas de producción ubicados en fincas y en las unidades operativas.

Finalmente, la unidad ejecutora propondrá la descripción de funciones y el reglamento que norme la operación del Consejo Consultivo Zonal y apoyará su consolidación.

ACTIVIDADES BASICAS

- De generación de tecnologías

Incluye:

i. Identificación de los modelos actuales de producción, que comprende:

- * Formulación de hipótesis y marco teórico.
- * Definición de la muestra y ejecución de la encuesta.
- * Crítica de los resultados y su codificación.
- * Identificación de los sistemas de producción actuales.

ii. Elaboración y operación de modelos mejorados de producción, que comprende:

- * Identificación de la oferta tecnológica disponible para los rubros que integrarán los modelos mejorados.
- * Elaboración de los modelos mejorados ajustados a la disponibilidad local de mano de obra y a las condiciones esperadas de los mercados a término.
- * Prueba y validación de los modelos mejorados.

iii. Programación, ejecución y evaluación de experimentos analíticos de apoyo al ajuste periódico de los modelos.

Incluye:

- * Identificación de la demanda tecnológica insatisfecha y elaboración de proyectos de

experimentación con rubros, sus asociaciones y rotaciones.

- * Selección de los sitios experimentales.
- * Instalación y operación de la red de experimentos.

- De difusión de tecnología.

Comprende:

- * Identificación de la demanda de tecnologías expresada por los productores.
- * Elaboración, en base a los resultados de los puntos ii y iii, de proyectos de difusión de tecnologías.
- * Ejecución y evaluación de los proyectos de difusión de tecnologías.

- De apoyo a la consolidación del Consejo Consultivo Zonal

Comprende:

- * La descripción de funciones y la elaboración del reglamento de operación.
- * La integración del Consejo.
- * La operación del Consejo y la evaluación de resultados.

BENEFICIARIOS DIRECTOS

Ellos están explicitados en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Beneficiarios directos

Entidades	Directivos	Técnicos	Profesores	Estudiantes	Productores	Total
DIEAF	2	13	-	-	-	15
Escuelas	2	-	6	18	-	26
SEAG	1	4	-	-	-	5
BNF	1	2	-	-	-	3
CAH	1	1	-	-	-	2
Cooperativas	2	2	-	-	80	84
Productores	-	-	-	-	1.920	1.920
Total	9	22	6	18	2.000	2.055

LITERATURA CITADA

MAG/DIEAF/GT/IICA. 1987. Plan de Mediano Plazo. Marco de referencia para su elaboración.

MAG/IICA. 1985. Identificación de la oferta y la demanda de tecnología y de servicios de apoyo a la producción

agropecuaria. Resultados de un Taller San Bernardino, Paraguay.

MAG/IICA/BID. 1987. Proyecto de tecnificación, tercera etapa, y de control y normalización de insumos y productos agropecuarios. San José, Costa Rica.

Enfoque de sistemas de producción en investigación agropecuaria en Paraguay

por Cancio Urbietta *, Humberto Ruiz Díaz * y Miguel Angel Espinoza *

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

Los organismos de investigación agropecuaria consideran como objetivos prioritarios:

- a) la exportación y el consiguiente ingreso de divisas; y
- b) el abastecimiento del consumo alimenticio interno.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION POR RUBROS

La investigación agropecuaria del Paraguay ha estado orientada hacia los rubros de producción, habiendo logrado importantes éxitos en las técnicas de cultivo y en los rendimientos por superficie.

Dado que estos cambios de tecnología han aumentado más los ingresos que los costos correspondientes, también han resultado en beneficios financieros para los productores.

Sin embargo, estos cambios positivos no se han traducido en el desarrollo rural esperado, razón por la cual se han buscado otras metodologías de trabajo, concentrándose la atención en el enfoque de sistemas.

ENFOQUE DE SISTEMAS AGRICOLAS CON PROCISUR

Al iniciarse las actividades del Programa IICA/BID/PROCISUR en Paraguay, el Ing. Agr. Marcial Abreu introdujo el proyecto integrado arroz-ganadería en el Campo Experimental Eugenio Ayala, dedicado a estos

rubros. Esta combinación facilita el estudio de interrelaciones e interdependencias en el conjunto, principio característico de los sistemas, al mismo tiempo que reconoce su función socioeconómica hacia el ambiente.

Este sistema arroz-ganadería ofrece los siguientes resultados, hasta el presente:

1. Cinco años de experiencia controlada.
2. Datos técnicos y de producción, cuyo análisis ofrecerá información útil y necesaria para la investigación y la extensión.

AVANCES EN SISTEMAS CON LA SEGUNDA ETAPA DE PROCISUR

Esta nueva etapa se caracteriza por la cooperación entre el Programa IICA/BID/PROCISUR, representado por el Dr. Teodoro A. Tonina y la Oficina del IICA en Paraguay, con la participación del Ing. Agr. Antonio Saravia.

Los intercambios de profesionales, tanto para observación como para asesoramiento, facilitaron la inserción de los profesionales paraguayos en el conjunto del Cono Sur, así como el conocimiento de las condiciones productivas del Paraguay a los colegas de los otros países.

Se activó la participación de representantes del Paraguay en reuniones y seminarios, no solamente del Coordinador Nacional en Sistemas de Producción sino también de los Coordinadores Nacionales por rubros, facilitando así la comunicación entre especialistas.

Estas técnicas de trabajo conjunto y compartido produjeron los siguientes resultados en el ámbito de la investigación agropecuaria del Paraguay:

1. Despertó el interés de los directivos y de los investigadores.
2. Originó el inicio de estudios de diagnósticos y perfiles técnicos de producción, dentro de las

* Ingenieros Agrónomos, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción, Paraguay.

áreas de influencia de las unidades de investigación.

3. Motivó la realización de un curso-taller sobre Tipificación de Pequeñas Empresas Agropecuarias en Caazapá, en setiembre-octubre de 1987.

Esta metodología fue expuesta por los Ings. Agrs. Pedro Arbeletche y Alfredo Hernández de la Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias (DIEA) del MGAP de Uruguay, contando con la participación de 25 técnicos nacionales, tanto investigadores como extensionistas. Las expectativas de los asistentes fueron satisfechas, despertando interés en proseguir estas actividades. Al mismo tiempo, se ofrecieron resultados concretos de los trabajos de campo realizados.

4. Se está contemplando la incorporación de la investigación en sistemas agropecuarios en los futuros Proyectos de Desarrollo Rural Integrado. Se programa la ejecución de los mismos en distintas áreas geográficas del país, contando con el financiamiento de organizaciones tales como BID, BIRF, GTZ, JICA etc.

Esta expansión del enfoque de sistemas sigue el lineamiento de los conceptos expuestos durante la Reunión de Coordinadores Nacionales en Sistemas de Producción, realizada en Asunción en 1987. Allí se dijo que el trabajo en sistemas "facilita percibir el conjunto de interrelaciones que influyen en los complejos problemas del sector agrario en todos sus niveles, facilitando la búsqueda de soluciones adecuadas y enfocadas a facilitar el trabajo eficaz del propio productor, destinatario final de estas actividades".

PLAN DE MEDIANO PLAZO

La concertación de actividades entre la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF) del Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Oficina del IICA en Paraguay ha dado lugar a programar, con el apoyo del Ing. Agr. Antonio Saravia, los siguientes trabajos:

- Zonificación de áreas productoras

A realizarse teniendo en cuenta componentes de clima, suelo, socioeconómicos, culturales etc. y utilizando como base la estadística censal de 1980

- Tipos de producción

En este caso, se identificarán y delimitarán los principales macrosistemas del Paraguay. Esta información permitirá ordenar los resultados de la investigación y difundir la tecnología apropiada para cada macrosistema y sus componentes.

- Rotaciones

La información técnica disponible permitirá proponer rotaciones adecuadas, tal como la presentada por el Ing. Agr. Ruiz Díaz. Además de cumplir la función clásica de la rotación respecto a la conservación del suelo, sus resultados aumentarán las cosechas a obtener por superficie a través del tiempo y los rendimientos por rubro, tal como muestra el documento referido al algodón. Estas tecnologías tienden a satisfacer demandas insatisfechas.

- Asociación de cultivos

El documento presentado por el Ing. Agr. Espinoza ejemplifica las ventajas derivadas de considerar al maíz como cultivo principal y a su asociación con otros.

Además, el cultivo del maíz tiene la ventaja de ofrecer dos alternativas: su venta o su consumo en finca. Actualmente se estima que se destina el 80 por ciento al autoconsumo y el 20 por ciento a la venta.

- Proyectos sobre sistemas de producción en Guaira y Caaguazú

Se ha considerado una serie de razones de carácter socioeconómico y técnico para elegir las áreas de Guaira y Caaguazú, donde se ejecutarán proyectos de sistemas de producción con apoyo financiero específico.

Estos proyectos tienen como componentes principales a los pequeños productores, entendiendo por tales a las unidades de tipo familiar y subfamiliar.

Pequeños productores

Los mismos se dedican, predominantemente, a monocultivos tales como algodón, tabaco, caña de azúcar, maíz, lechería etc. Ocupan unas 115.000 hectáreas repartidas en 15.000 fincas, con una superficie que oscila entre 1 y 5 há, siendo siempre inferiores a 50 há.

Infraestructura

Estos proyectos, además de haber sido elegidos mediante indicadores socioeconómicos, se encuentran en zonas donde existe infraestructura de apoyo como:

- Campo experimental.
- Dos escuelas agrícolas de nivel medio.
- Cinco agencias de extensión del SEAG.
- Dos cooperativas agropecuarias.
- Tres cooperativas de crédito.
- Apoyo del Instituto Agronómico Nacional (IAN).
- Dos radioemisoras
- Vías y medios de comunicación permanentes.

Consejo local

En cada una de estas zonas existen consejos locales integrados por investigadores, extensionistas, productores y representantes de organizaciones de comercialización y crédito y de cooperativas.

Objetivo

El objetivo de estos proyectos es apoyar a las Instituciones en la generación y difusión de tecnologías apropiadas para los pequeños y medianos productores, a través del empleo de estrategias e instrumentos técnicos adecuados para tales fines.

Productos esperados

Como consecuencia de las acciones descritas se espera lograr los siguientes productos:

- a) Estrategias e instrumentos tecnológicos adecuados para satisfacer las demandas de los productores.
- b) Investigadores y extensionistas capacitados para la asistencia integral a productores.,

- c) Investigadores, extensionistas y productores capacitados para asegurar la adopción de tecnología mejorada, utilizando el enfoque de sistemas, para la solución integral de los problemas que afectan el funcionamiento y desarrollo de las pequeñas empresas agrícolas del área.
- d) Posibilidad de ir abarcando, en diversas etapas, las zonas que presentan prioridad.
- e) Perfil tecnológico de medianas y grandes empresas.

El enfoque de sistemas de producción reconoce la interrelación que, dentro de áreas homogéneas, existe entre distintos tipos de empresas, razón por la cual se incluyen estudios de las citadas:

1. Diversificación:

Trigo-soja

Trigo-soja-maíz

Trigo-soja-maíz-ganadería

2. Infraestructura:

Grandes inversiones de carácter permanente.

PROBLEMAS AGRICOLAS

El conocimiento que se tiene del Paraguay y de las unidades de producción agropecuaria permite identificar el problema de la degradación del suelo y de la vegetación por:

- explotación inadecuada; y
- erosión hídrica, relacionada con aspectos de clima, topografía, pendiente y laboreo.

Frente a ello se ha decidido proponer, como alternativa a los estudios tradicionales, aplicar el enfoque de sistemas durante la ejecución de proyectos relacionados con el Plan de Mediano Plazo del IICA



Estudios sobre el sistema de intercultivo en maíz, soja y sorgo *

por Miguel A. Espinoza B. **

SUMARIO

Desde muchos años atrás, el intercultivo fue reconocido como una práctica agrícola popular en muchos países en desarrollo de los trópicos y subtropicos. Históricamente, sin embargo, esto ha sido observado como una práctica primitiva que tenía que dar paso al único cultivo, como una natural e inevitable consecuencia del desarrollo agrícola. Pero, más recientemente, se pudo redescubrir que el intercultivo permanece como un sistema de producción extremadamente difundido, lo cual demuestra que su uso, evidentemente, tiene algunas ventajas por lo que justifica la necesidad de un mayor énfasis en su estudio.

El presente experimento sobre intercultivo, realizado sin la variación de la dosis de fertilizante, de acuerdo al sistema de cultivo y bajo condiciones de lluvia natural, tiene como objetivo evaluar el comportamiento de cada cultivo bajo estas condiciones. Ello se hace a través de la medición de algunos parámetros que puedan variar de acuerdo al sistema de cultivo y afectar el rendimiento final, haciendo una referencia especial a la radiación solar como factor que afecta el crecimiento y la producción final.

Los cultivos usados para el experimento fueron maíz, soja y sorgo (granífero), los cuales fueron sembrados como monocultivo (testigos) y en tres tratamientos de intercultivo: maíz + soja; maíz + sorgo y soja + sorgo.

Las parcelas fueron distribuidas en bloque al azar con tres repeticiones. El tamaño de cada unidad parcelaria

disponible fue de 9 m². Todos los cultivos fueron sembrados a una distancia de 0,80 m entre hileras y 0,25 m entre plantas. El maíz se sembró 1 pta/hoyo, totalizando una densidad de 50.000 ptas/ha; sin embargo, la soja y el sorgo se sembraron 2 ptas/hoyo, totalizando 100.000 ptas/ha.

A cada cultivo se le aplicó la dosis recomendada de fertilizante, la cual fue: 100-120-90, 30-40-40 y 90-100-80 kg/ha de NPK para maíz, soja y sorgo, respectivamente.

En el caso de los tratamientos de intercultivo, cada cultivo componente se mantuvo bajo el mismo patrón de siembra y fertilización que sus correspondientes monocultivos, intercalando las hileras de los cultivos componentes entre sí.

Durante las distintas fases de crecimiento, se evaluó el nivel de desarrollo vegetativo de cada cultivo bajo ambos sistemas de siembra, mediante la medición de ciertos parámetros y características que pueden ser afectados por el sistema de cultivo.

El agua, los nutrientes y la luz son factores importantes que puede afectar el crecimiento y el rendimiento final en una población de cultivos asociados. Con relación al experimento presente, cada cultivo fue abastecido con su dosis de fertilizante recomendado y la disponibilidad de agua fue suficientemente abundante durante el período de crecimiento (700 mm). Por lo que, prácticamente, todas las depresiones de crecimiento y rendimiento ocurridas en cada cultivo componente de una comunidad de intercultivo, pueden ser atribuidas a la disminución del factor luminosidad bajo estas condiciones.

En los cultivos examinados, incluyendo maíz, soja y sorgo, la luz fue un factor que jugó un papel muy importante, porque al disminuir la cantidad de luz disponible en los estratos foliares de cada cultivo componente, la Razón de Asimilación Neta (NAR), el Índice de Área Foliar (LAI) y, consecuentemente, la Tasa de Crecimiento de Cultivo (CGR) disminuyeron. Esta situa-

* Extraído de la tesis para el título de MSc en la Japan University, Tokio, Japan: "Studies on maize, soybean and sorghum intercrop system. With particular reference to effect of light on growth and yield", por Miguel Angel Espinoza.

** Ingeniero Agrónomo, MSc., IAN/MAG, Caacupé, Paraguay.

ción descrita fue especialmente significativa para los cultivos de baja altura (soja y sorgo), cuando éstos fueron asociados con un cultivo de mayor altura como lo es el maíz, mientras que este último cultivo fue levemente afectado en su crecimiento.

Cuando el sorgo y la soja fueron sembrados en forma asociada con el maíz, éstos recibieron solamente alrededor del 40 por ciento de luminosidad de lo que podían haber recibido en condiciones normales de monocultivo; sin embargo, a pesar de que estos dos cultivos fueron afectados, en forma similar, por esta situación en su crecimiento, cada uno de ellos fue afectado, en forma diferente, en su rendimiento final; así, tenemos que el sorgo y la soja tuvieron una depresión de rendimiento de 82 y 58 por ciento, respectivamente. De este último resultado se puede asumir que las variedades responden en forma diferente a una cantidad dada de luz disponible. Esta peculiaridad puede ser aprovechada para obtener mayores ventajas de rendimiento, bajo las condiciones de intercultivo, mediante la combinación de cultivos que tengan respuestas diferentes a la luz y que tengan alturas diferentes de planta. Tal como fue uno de los tratamientos utilizados (maíz + soja), la parte alta del estrato foliar puede consistir de un componente con alto requerimiento de luz, como ser una planta alta, con C_4 en su proceso de fijación del carbono, para la alta intensidad de luz y la parte más baja o la base de un componente con menor requerimiento de luz, una planta baja con C_3 , para la menor intensidad lumínica. Contrariamente, cuando las variedades con alto requerimiento de luz y alturas diferentes de plantas, tales como el maíz y el sorgo, son intercultivadas, la probabilidad de obtener una ventaja mayor en el rendimiento, puede ser considerablemente disminuída por la insuficiencia de luz que puede ocurrir en el cultivo de menor altura.

El método del Uso Eficiente de la Tierra (UET), fue utilizado para evaluar la productividad de los tratamientos de intercultivo. En esta forma, se encontró que el maíz + soja con un UET de 1,34 fue el mejor tratamiento, luego vino sorgo + soja con un UET de 1,30 y luego maíz + sorgo con un UET de 1,13. Estos resultados demuestran que, en cada caso, cuando se utilizó el intercultivo como sistema de producción de cultivos, dependiendo de los cultivos combinados, se logró mayor ventaja en el rendimiento en un rango del 13 al 34 por ciento. En otras palabras, en un rango del 13 al 34 por ciento más de tierra podría ser necesaria para que un monocultivo pueda producir igual rendimiento que las parcelas de intercultivo.

Por otro lado, cuando los rendimientos de cada cultivo componente fueron evaluados, se encontró que ellos tuvieron una significativa depresión de rendimiento respecto a sus testigos en monocultivo. Sin embargo, el grado de disminución fue diferente para cada cultivo específico y de acuerdo a la variedad con el que fue sembrado en asociación. Así tenemos que el sorgo, cuando fue sembrado con el maíz, y con la soja tuvo una depresión de rendimiento del 82 y 52 por ciento, respectivamente; mientras que la soja cultivada con el maíz y con el sorgo, mostró una caída en su rendimiento del 58 y 16 por ciento, respectivamente. Sin embargo, el maíz intercultivado con la soja y con el sorgo, sólo tuvo una disminución del rendimiento del 8 y 5 por ciento, respectivamente. De estos resultados se puede deducir que el maíz fue el cultivo menos afectado por el sistema de intercultivo, mientras que el sorgo fue el más afectado; porque su rendimiento mostró una gran caída en los dos casos en que fue intercultivado. Sin embargo la soja asociada con el maíz, contrariamente a lo que ocurrió con el sorgo, produjo un rendimiento importante, y cultivado con el sorgo sólo mostró una leve depresión en su rendimiento.

Rotación de cultivos en un sistema de explotación agrícola por pequeños agricultores

por Humberto Ruiz Díaz *

INTRODUCCION

En el país, existe poca disponibilidad de oferta tecnológica relacionada con el sistema de rotación y asociación de cultivos a nivel de las pequeñas empresas agrícolas, debido a que las labores de investigación que, hasta el presente, se vienen realizando dan énfasis a la explotación por rubros y disciplinas.

Se ha detectado la necesidad de ofrecer alternativas de producción, que satisfagan las demandas de los productores por resolver los problemas relacionados con las actividades de la finca en su conjunto.

Ante esta situación, la Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF) ha considerado necesario llevar a cabo un estudio sobre el particular.

En este sentido, se ha considerado un tipo de explotación agrícola por pequeños productores, cuyo principal rubro de renta es el algodón combinado con los rubros de consumo de subsistencia que, debido a la escasa disponibilidad de tierra y el uso continuado del suelo, requieren de un apropiado sistema de rotación, de tal modo de aumentar sus ingresos netos sin incurrir en gastos de mucho riesgo, tal como el uso de fertilizantes, y que puedan mantener o mejorar la fertilidad del suelo.

La DIEAF, a través del Proyecto de Investigación y Experimentación Algodonera (PIEA), programó un ensayo de sistema de rotación de algodón con otros rubros, que se llevó a cabo en tres localidades y durante los años 1980, 1981 y 1982, con la intención de identificar la rotación para el cultivo del algodón que sea más ventajosa desde el punto de vista técnico y económico

OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue determinar el sistema de rotación del algodón con otros rubros, de tal modo de lograr un uso más eficiente de los recursos productivos disponibles en una finca tipo, donde el principal rubro de renta es el algodón.

LOCALIZACION

Este ensayo fue instalado en tres lugares, correspondientes a los departamentos de Concepción, Caazapá y Misiones (San Juan Bautista).

METODOLOGIA

Para este estudio se propuso un método que permita sistematizar esta experimentación y haga posible interpretarla estadísticamente. Para dicho fin, se hizo uso de un dispositivo experimental denominado "bandas cruzadas" que, a partir del segundo año, permite disponer de todas las combinaciones de los cultivos en estudio.

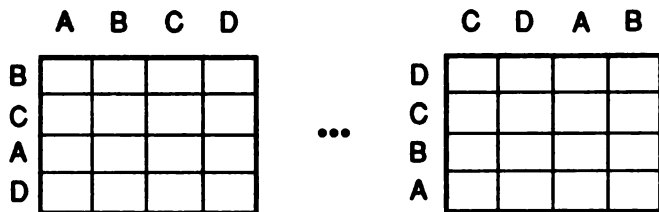
El diseño adoptado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones y dieciséis tratamientos.

Para cada lugar se toman los cultivos más representativos de la zona, ejemplo A, B, C, D. En el primer año se cultiva A, B, C, D en bandas paralelas con el número de repeticiones que se crea conveniente.



* Ingeniero Agrónomo, MAG, Asunción, Paraguay.

En el segundo año, estos mismos cultivos son repetidos transversalmente con relación a las bandas del primer año con A, B, C, D, teniéndose 16 combinaciones 2 a 2.

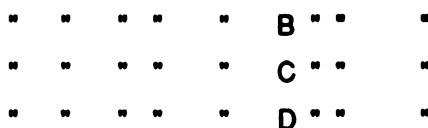


En el tercer año el conjunto de los cuadros es cultivado con un mismo cultivo.

La interpretación estadística se realiza de la siguiente manera:

- En el segundo año el conjunto de la experiencia puede ser subdividida en otros tantos ensayos de cultivos A, B, C, D.

Se tiene así un ensayo A en n repeticiones



Dentro de cada ensayo los objetos probados son los cultivos A, B, C, D del primer año.

- En el tercer año el conjunto de la experimentación representa un solo ensayo con subdivisión de parcelas:

Objeto principal: A B C D primer año

Objeto secundario: A B C D segundo año

El análisis de varianza es el siguiente:

Repeticiones

Cultivo 1º año

Error

Cultivo 2º año

Int. Cultivo 2º año x Cultivo 1º año

Error

Los tratamientos estudiados en este ensayo, por año y localidad, se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamiento por año y localidad.

Concepción			San J. Bautista			Caazapá		
1979/80 1º año	1980/81 2º año	1981/82 3º año	1979/80 1º año	1980/81 2º año	1981/82 3º año	1979/80 1º año	1980/81 2º año	1981/82 3º año
Algodón	Algodón	Algodón	Algodón	Algodón	Algodón	Algodón	Algodón	Algodón
Algodón	Girasol	"		Girasol	"		Maíz	"
Algodón	Maíz	"		Maíz	"		Maní	"
Algodón	Maní	"		Soja	"		Soja	"
Girasol	Algodón	"	Girasol	Algodón	"	Maíz	Algodón	"
Girasol	Girasol	"		Girasol	"		Maíz	"
Girasol	Maíz	"		Maíz	"		Maní	"
Girasol	Maní	"		Soja	"		Soja	"
Maíz	Algodón	"	Maíz	Algodón	"	Maní	Algodón	"
Maíz	Girasol	"		Girasol	"		Maíz	"
Maíz	Maíz	"		Maíz	"		Maní	"
Maíz	Maní	"		Soja	"		Soja	"
Maní	Algodón	"	Soja	Algodón	"	Soja	Algodón	"
Maní	Girasol	"		Girasol	"		Maíz	"
Maní	Maíz	"		Maíz	"		Maní	"
Maní	Maní	"		Soja	"		Soja	"

Superficie de una parcela elemental: 10 x 10 m: 100 m²

Superficie de un ensayo: 100 m² x 16 combinaciones de 3 reps: 4800 m²

RESULTADOS**- San Juan Bautista**

En el Departamento de Misiones, en la localidad de San Juan Bautista, se desarrolló uno de los tres ensayos de rotación programado por el PIEA y cuyos resultados del segundo y tercer año se reportan a continuación.

Cuadro 2. Rendimiento de algodón en rama en kg/ha obtenido en el período 1980/81.

Cultivo anterior	Repetición			Promedio	Diferencia significativa P: 0.05
	I	II	III		
Maíz	3538	3138	3610	3429	A
Soja	3693	3190	3520	3468	A
Girasol	3218	3325	3153	3232	A B
Algodón	2850	3134	3311	2833	B

Cuadro 3. Análisis de varianza del rendimiento de algodón en rama dado en el Cuadro 2.

FV	gl	CM	F	Probabilidad P: 0.05
Rep	2	34.900	0,81	-
Cultivo anterior	3	253.411	5,89	*
Error	6	43.052	-	-

La diferencia mínima significativa al nivel de probabilidad P: 0.05 es de 415 kg/ha. La secuencia de cultivos más favorables para el algodón son maíz y soja, el girasol no es aconsejable y se debe evitar repetir algodón sobre algodón.

Cuadro 4. Rendimiento de maíz en kg/ha obtenido en el período 1980/81.

Cultivo anterior 1979/80	Repetición			Promedio
	I	II	III	
Girasol	2975	3638	345	3354
Maíz	3088	3538	3263	3296
Soja	3650	3875	3195	3573
Algodón	3475	3800	3295	3523

El análisis de varianza no revela ninguna incidencia probable del cultivo anterior sobre la producción del maíz.

Cuadro 5. Rendimiento de girasol en kg/ha obtenido en el período 1980/81.

Cultivo anterior 1979/80	Repetición			Promedio
	I	II	III	
Girasol	1702	1405	773	1293
Maíz	1548	1583	1333	1488
Soja	1560	1476	988	1341
Algodón	1452	1381	976	1276

Como para el maíz no se observa ninguna diferencia significativa entre los rendimientos del girasol, cualquiera sea el cultivo anterior.

En el tercer año (1981/82) se obtienen los resultados que se explicitan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Rendimiento de algodón en rama en kg/ha obtenido en el período 1981/82.

		Repetición			Promedio
		I	II	III	
Girasol	Girasol	2330	2330	2330	2328
	Maíz	2690	2405	2200	2432
	Soja	2258	2653	2565	2492
	Algodón	2200	2355	1795	2117
Maíz	Girasol	2658	2468	2425	2517
	Maíz	2435	2565	2730	2577
	Soja	2505	2545	2700	2583
	Algodón	2420	2595	2385	2467
Soja	Girasol	2480	2400	2333	2403
	Maíz	2485	2363	2665	2504
	Soja	2345	2975	2350	2557
	Algodón	2315	2565	2170	2350
Algodón	Girasol	2475	2305	2105	2295
	Maíz	2315	2510	2340	2388
	Soja	2270	2360	2135	2255
	Algodón	2270	2435	1815	2173

Cuadro 7. Análisis de varianza del rendimiento de algodón en rama dado en kg/ha en el período 1981/82

F V	gl	CM	F	Probab.
Repetición (R)	2	122159	4,80	-
Cultivo anterior 79/80 (79)	3	158363	6,23	P: 0.03
Error	6	25436	-	-
Cultivo anterior 80/81 (80)	3	104810	5,40	P: 0.01
80 x R	6	65575	3,38	-
Error	27	19409	-	-

Observación: Cabe señalar que la F de la interacción 80 x 79 fue inferior a uno por lo que se incluyó en el error experimental.

La DMS de algodón en rama según el cultivo anterior 1979/80 y 1980/81 fueron 159 kg/ha y 172 kg/ha, respectivamente.

Cuadro 8. Rendimiento de algodón en rama 1981/82 según el cultivo anterior 1979/80

Cultivo anterior 1979/80	Rend. de algodón en rama en kg/ha 1981/82	Diferencia Significativa P: 0.05
Maíz	2536	A
Soja	2454	A B
Girasol	2342	B C
Algodón	2278	C

Cuadro 9. Rendimiento de algodón en rama 1981/82 según cultivo anterior 1980/81.

Cultivo anterior 1980/81	Rend. de algodón en rama en kg/ha 1981/82	Diferencia Significativa P: 0.01
Maíz	2475	A
Soja	2472	A
Girasol	2386	A B
Algodón	2277	B

Conforma a los resultados de la experimentación desarrollada en San Juan Bautista, los efectos de los cultivos anteriores, se han podido poner en evidencia en el rendimiento del algodón con una buena precisión.

La incidencia del cultivo anterior es significativamente diferente de cero, esto es, al nivel de P: 0.05 y P: 0.01. Esta incidencia es importante, ya que las diferencias están alrededor del 20 por ciento entre las rotaciones en estudio.

El maíz-maíz-algodón produjo 2577 kg/ha de algodón en rama en el tercer año, mientras que, Algodón-Algodón-Algodón produjo 2173 kg/ha, resultando la primera con un incremento del 20 por ciento sobre la segunda.

Para los otros cultivos, el maíz, el girasol y la soja, la sucesión del cultivo no parece haber incidido en sus rendimientos.

Al final, se puede decir que el mejor cultivo que debe entrar en rotación con el algodón es el maíz y es por cierto necesario, evitar la repetición sucesiva del algodón por más de dos años.

- Caazapa

En el Departamento de Caazapá se llevó adelante uno de los ensayos de rotación programado cuyo resultado del segundo y tercer año se reporta en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Rendimiento de algodón en rama en kg/ha obtenido en el período 1980/81.

Cultivo anterior	Repetición			Promedio	Diferencia significativa
	I	II	III		
Soja	3125	3233	3198	3185	-
Maíz	3100	3095	3073	3089	No significativo
Algodón	2783	3185	2520	2829	-
Maní	2638	3255	2468	2787	-

Cuadro 11. Análisis de varianza de los datos de rendimiento de algodón en rama del Cuadro 10.

Repetición	2	153572	3,45	-
Cultivo anterior	3	118853	2,67	No significativo
Error	6	44443	-	-

En el tercer año de ejecución del ensayo se obtuvieron los resultados que se detallan en el Cuadro 12 y 13

Cuadro 12. Rendimiento de algodón en rama en kg/ha obtenido en el periodo 1981/82.

Cultivo anterior 1979/80	Cultivo anterior 1980/81	Repetición			Promedio
		I	II	III	
Algodón	Algodón	2205	2620	2008	2278
	Maní	2173	2480	2075	2243
	Maíz	2760	1485	2713	2319
	Soja	2860	2550	2243	2551
Maní	Algodón	2825	2558	1913	2432
	Maní	2818	2670	2900	2796
	Maíz	2945	2775	2018	2579
	Soja	2560	1848	2330	2296
Maíz	Algodón	2620	2235	1780	2212
	Maní	2388	2345	2445	2393
	Maíz	2655	2265	2650	2523
	Soja	2713	2038	1838	2196
Soja	Algodón	2855	1743	2063	2220
	Maní	2443	2308	2168	2306
	Maíz	2340	1838	2198	2125
	Soja	2050	1950	2000	2000

Cuadro 13. Análisis de varianza de los rendimientos de algodón en rama dado en el Cuadro 12

F V	gl	CM	F	Probab.
Repetición (R)	2	675410	24,99	-
Cultivo anterior 79/80 (79)	3	246027	9,10	P: 0.01
Error	6	27025	-	-
Cultivo anterior 80/81 (80)	3	89935	0,76	-
80 x R	6	135121	1,14	NS
80 x 79	9	85155	0,72	-
Error	18	118097	-	-

Sólo el cultivo anterior 79/80 tuvo una incidencia significativa al nivel de P: 0.01 sobre el cultivo del algodónero realizado dos años después.

Cuadro 14. Rendimiento de algodón en rama 1981/82 según cultivo anterior 1979/80.

Cultivo anterior 1979/80	Rendimiento de algodón 1981/82	Diferencia significativa P: 0.01
Maní	2513	A
Algodón	2348	AB
Maíz	2331	AB
Soja	2163	B

El cultivo precedente maní 1979/80 tuvo un efecto superior al de la soja sobre el algodónero sembrado en el período 1981/82.

Cuadro 15. Rendimiento de algodón en rama 1981/82 según cultivo anterior 1980/81.

Cultivo anterior 1980/81	Rendimiento de algodón 1981/82	Diferencia significativa P: 0.01
Maní	2434	-
Algodón	2285	No significativo
Maíz	2387	-
Soja	2248	-

Conforme a los datos consignados en los cuadros precedentes, 10 a 15, el ensayo desarrollado en el Departamento de Caazapá no ha aportado mucha información sobre el rol de los cultivos precedentes. Por ello, se debería tomar con mucha reserva un efecto positivo del maní en los dos años de intervalos. Se

observa, sin embargo, el buen rendimiento del algodónero después del maní como una buena alternativa de rotación.

Así la rotación: Maní-Maní-Algodón produjo 2796 kg/ha, mientras que Algodón-Algodón-Algodón produjo 2278 kg/ha, resultando la primera con un incremento del 22,74 por ciento sobre la sucesión de algodón en los tres años.

- Concepción

En el Departamento de Concepción se desarrolló otro de los tres ensayos de rotación de cultivo, cuyo resultados en el segundo y tercer año se reporta en los Cuadros 16 a 21 inclusive.

Cuadro 16. Rendimiento de algodón en rama en kg/ha obtenido en el período agrícola 1980/81.

Cultivo anterior 1979/80	Repetición			Promedio	Diferencia significativa
	I	II	III		
Maní	3120	3155	3043	3106	-
Algodón	3380	3020	2923	3108	No significativo
Maíz	3125	2952	2680	2919	-
Girasol	3358	2958	2808	3041	-

Cuadro 17. Análisis de varianza del rendimiento de algodón en rama presentado en el Cuadro 16.

FV	gl	CM	F	Probabilidad
Repetición	2	147600	-	-
Cultivo anterior	3	23528	1,58	No significativo
Error	6	14938	-	-

Cuadro 18. Rendimiento de algodón en rama tomado en kg/ha en el período agrícola 1981/82

Cultivo anterior 1979/80	Cultivo anterior 1980/81	Repetición			Promedio
		I	II	III	
Maní	Maní	2550	2888	2500	2646
	Algodón	2650	2713	2775	2713
	Maíz	2825	2713	2950	2829
	Girasol	3025	2650	2488	2721
Algodón	Maní	2488	3088	2563	2713
	Algodón	2260	2413	2813	2495
	Maíz	2563	2625	3168	2785
	Girasol	2313	2388	2688	2463
Maíz	Maní	2575	2688	2875	2713
	Algodón	2700	2498	2788	2662
	Maíz	2638	2525	2775	2646
	Girasol	2638	2420	2575	2544
Girasol	Maní	2375	2575	2835	2595
	Algodón	2275	2313	2538	2375
	Maíz	2575	2788	2788	2717
	Girasol	2275	2573	2225	2371

Cuadro 19. Análisis de varianza del rendimiento de algodón en rama presentado en el Cuadro 18.

F V	gl	CM	F	Probab.
Repetición (R)	2	107823	1,93	-
Cultivo anterior 79/80 (79)	3	95065	1,70	-
Error	6	55861	-	-
Cultivo anterior 80/81(80)	3	123012	4,93	P: 0.01
Int. 80 x R	6	58105	2,33	-
Int. 80 x 79	9	25552	1,02	-
Error	18	24943	-	-

La diferencia mínima significativa al nivel del uno por ciento de probabilidad de error con relación al cultivo anterior 80/81 es de 179 kg/ha.

Cuadro 20. Rendimiento de algodón en rama 1981/82 según cultivo anterior 1979/80.

Cultivo anterior 1979/80	Rendimiento de algodón en rama 1981/82 kg/ha	Diferencia significativa
Maní	2727	-
Algodón	2614	No significativa
Maíz	2641	-
Girasol	2511	-

Cuadro 21. Rendimiento de algodón en rama 1981/82 según cultivo anterior 1980/81.

Cultivo anterior 1980/81	Rendimiento de algodón en rama 1981/82 kg/ha	Diferencia significativa P: 0.01
Maíz	2744	A
Maní	2667	A B
Algodón	2561	B
Girasol	2521	B

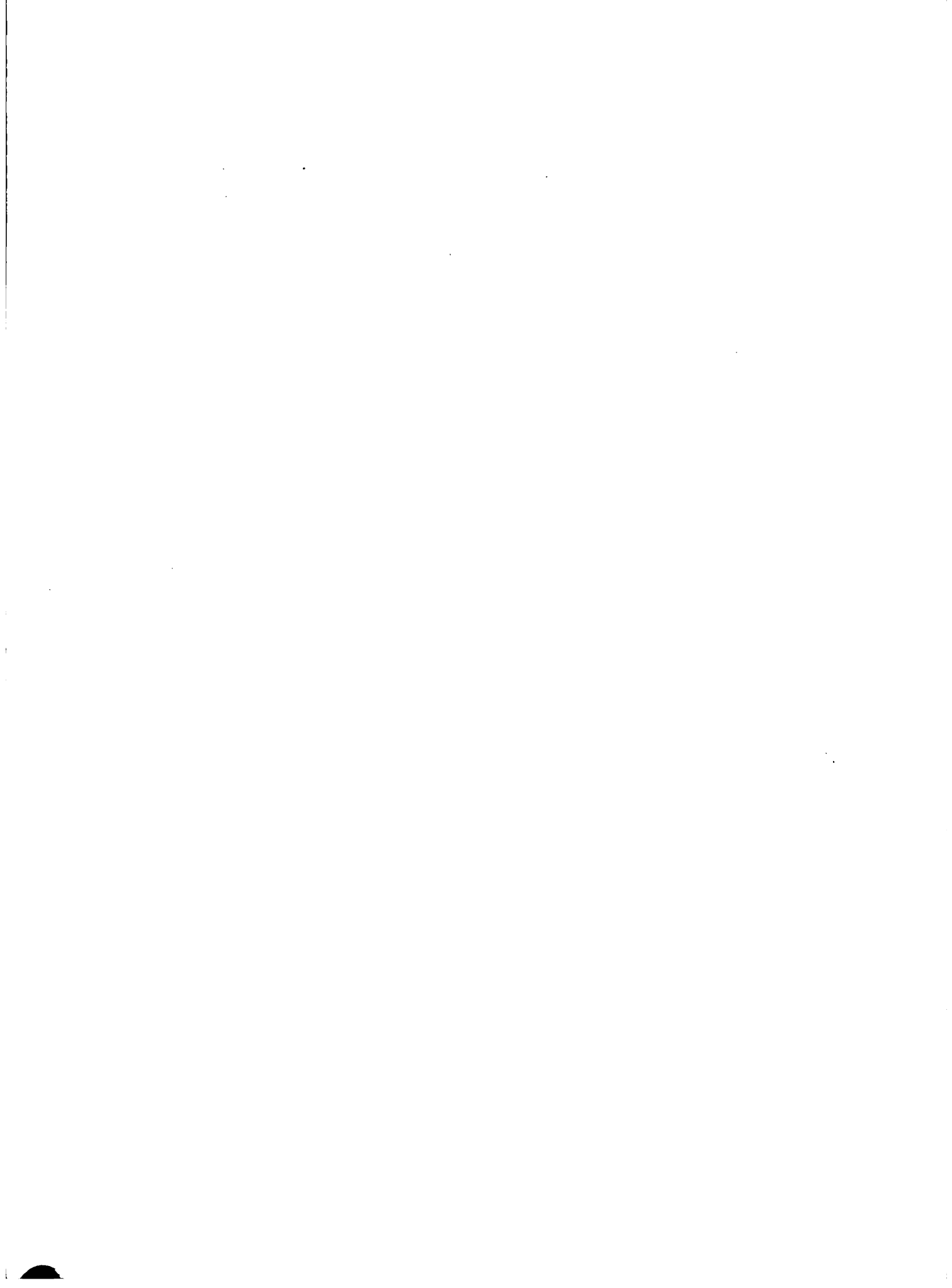
Conforme a los datos consignados en los Cuadros precedentes, 16 a 21 el ensayo desarrollado en el Departamento de Concepción, aunque menos preciso que el de San Juan Bautista, confirma el efecto poco favorable para el algodón de un cultivo anterior de girasol y la ventaja de hacer preceder el algodón por el maíz. Se nota, igualmente, el buen comportamiento del algodón después del maní.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los ensayos de rotación de cultivos conducidos en las tres localidades, Caazapá, Misiones (San Juan Bautista) y Concepción durante tres años consecutivos, proporcionaron informaciones muy interesantes en la elección de rotaciones más favorables.

Las tres experiencias no fueron conducidas con los mismos cultivos, sin embargo, nos permiten obtener una interpretación global coherente que se puede expresar en los siguientes puntos:

1. Que dentro de todos los casos analizados analizados la sucesión de algodón durante varios años parece perjudicial.
2. Que el girasol no es recomendable para rotar con el algodón.
3. Que los cultivos maíz y maní son considerados buenos como precedentes para el algodón.
4. Que en base a lo expuesto se recomiendan las siguientes rotaciones:
 Soja-Maní-Maíz-Algodón
 Girasol-Maní-Maíz-Algodón
 Girasol-Maní-Algodón-Maíz-Algodón.



Utilización del enfoque de sistemas en la investigación agrícola en Uruguay

por José A. Silva * y Diego F. Risso **

INTRODUCCION

Sobre la base del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional, a partir de 1962 se organiza el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), como Unidad Ejecutora especializada del MGAP, con una estructura funcional por rubros y Disciplinas, relacionados con las principales actividades de la producción agropecuaria. Hasta comienzos de la década del 70 los trabajos experimentales se desarrollaron bajo un enfoque analítico tradicional, en la Estación Experimental La Estanzuela.

Luego de este período en que se produjo un importante volumen de información, se inicia el proceso de regionalización creándose nuevas Estaciones Experimentales; las Estaciones Agropecuarias del Norte y del Este, así como una Citrícola y otra Hortícola, desarrolladas para estudiar problemáticas zonales con condiciones agroecológicas particulares.

Simultáneamente se visualiza la necesidad de concebir la investigación enmarcada en los sistemas de producción a los que va dirigida.

Este nuevo enfoque, se internalizó institucionalmente, con la creación del Proyecto Nacional de Investigación Integrada. Una reseña sobre el desarrollo de este Proyecto, sus objetivos e implementación fue presentada por Risso y Grierson (1982).

Paralelamente al funcionamiento de este Proyecto, que enfatizó el desarrollo de modelos físicos de sistemas mejorados de producción, se creó, en el ámbito de la

Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuarias del MGAP, la División de Estudios Económicos (DEE), que tiene como finalidad la investigación económica del sector agropecuario. Un detalle de los planes de trabajo estructurados por la DEE ha sido publicado por Rogberg (1982).

En este primer período la DEE profundizó el conocimiento de todo el sistema agroeconómico uruguayo mediante el estudio de las distintas zonas agroeconómicas, a través de la información obtenida por:

- a) recopilación de información con censos y encuestas específicas, entrevistas en Estaciones Experimentales y con técnicos extensionistas;
- b) elaboración de presupuestos por actividad;
- c) elaboración de modelos de programación lineal estática por zonas y sistemas de producción;
- d) elaboración de modelos agregados de programación lineal estática;
- e) análisis de distintas medidas de gobierno en diversas tomas de decisiones; y
- f) balance de divisas para las principales actividades.

Los principales problemas encontrados en esta etapa fueron:

- a) los predios tipo resultaron poco representativos para la labor de asistencia técnica;
- b) que los modelos determinísticos no se ajustan a las fuertes variaciones de los factores económicos del país; y
- c) los modelos estáticos se ajustaban más al análisis de modelos estabilizados, no dando adecuada información a las etapas de transición.

Entre los estudios desarrollados por la DEE, se pueden destacar como más vinculados a la actividad desarrollada por el Proyecto de Investigación Integrada del CIAAB, los relativos a la definición de distintas zonas

* *Ingeniero Agrónomo, MSc., Director EE del Norte, Coordinador Nacional Sistemas de Producción, CIAAB, Tacuarembó, Uruguay.*

** *Ingeniero Agrónomo, Jefe del Proyecto Investigación Integrada EE La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.*

agroeconómicas e identificación de los sistemas representativos, así como la evaluación económica de modelos físicos implementados por el CIAAB.

En los últimos años se ha intensificado, por parte de la DEE, el trabajo relacionado con la tipificación de predios en las distintas zonas agroeconómicas. El marco conceptual y la metodología seguida para el desarrollo de dichos trabajos, fue descrita por Arbeletche y Goyeneche (1986).

Los principales trabajos en este sentido han consistido en:

- a) selección de variables clasificatorias y de componentes principales (reducido número de variables);
- b) clasificación y análisis por algoritmos de clasificación, tales como SPARKS, WISHART-WARD, WISHART etc.; y
- c) técnicas identificatorias de la conformación elegida (pruebas de consistencia de la clasificación).

A partir de 1982, en el marco de las actividades de capacitación del Programa Cooperativo del Cono Sur, se especializaron, a nivel de postgrado, en modelación y simulación de sistemas, integrantes del equipo técnico del CIAAB. Asimismo con la incorporación de modernos equipos de cómputos, se dinamiza el uso de dicha metodología entre las actividades del Proyecto de Investigación Integrada.

También en este último período, el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), comienza a desarrollar actividades con enfoque sistémico implementando en el campo experimental propio, distintos modelos físicos (Oficialdegui y Gaggero, 1985), respaldados por un modelo de simulación (Oficialdegui, 1985). Estas actividades han favorecido las relaciones y la integración interinstitucional CIAAB-SUL.

Con el objetivo de formular sistemas de producción a nivel predial, también se han desarrollado modelos estáticos determinísticos de Programación Lineal y dinámicos estocásticos con la técnica de Monte Carlo (Ferreira y Estrade, 1980).

La Facultad de Agronomía, ha desarrollado también algunos trabajos con enfoque de sistemas, como es el caso del modelo físico Agrícola-Ganadero descrito por Berhouet et al (1982). Recientemente se ha buscado intensificar el uso de este enfoque a nivel de investigación y docencia, en el área de Producción Animal.

Instituciones cuyas actividades centrales se relacionan con la transferencia de tecnología y asistencia técnica en el ámbito de los sectores público y privado realizan gestión predial, utilizando aspectos que le son comunes a la metodología de sistemas.

Se desprende de lo presentado, que las distintas Instituciones vinculadas a la generación y transferencia de tecnología agrícola en el Uruguay, han incorporado paulatinamente y con variado desarrollo el enfoque de sistemas en sus planes de trabajo, resultando en un considerable cúmulo de experiencia a nivel del país.

En el presente documento se enfatizarán los aspectos relacionados con dicho enfoque y metodologías, utilizadas en el CIAAB.

PROYECTO INVESTIGACION INTEGRADA

Según se mencionó, este Proyecto, incorporó el uso de la metodología de sistemas con el objetivo de crear un marco institucional apropiado a la integración de información generada en forma analítica, a la evaluación global de las tecnologías mejoradas para la detección de nuevos problemas, así como, para facilitar los mecanismos de transferencia. Su estructura de funcionamiento actual se esquematiza en la Figura 1.

En la misma se observa una fase muy importante en la integración de la información de Rubros y Disciplinas, durante la cual se promueve la discusión y cambio de ideas en un equipo multidisciplinario con participación de técnicos del área económica y de transferencia que desarrollan actividades en otras Instituciones.

El posterior proceso de síntesis ha conducido, principalmente, a la formulación de modelos físicos integrando los rubros más relevantes, en concordancia con las características socio-económicas de cada región agropecuaria. Últimamente en algunos casos, dicho proceso ha resultado en un modelo de simulación como etapa previa de un nuevo modelo físico, mejorado, como los trabajos de investigación en lechería (Durán, 1987).

En todos los casos, el sistema objeto de estudio lo constituye el predio, desarrollándose los modelos a este nivel jerárquico que es donde tienen lugar las decisiones que afectan la productividad del sistema.

En el proceso de conceptualización previa a la implementación del modelo físico o durante el desarrollo del modelo simulado, se han detectado carencias de información (PROBLEMAS en la Figura 1) que contribuyen a

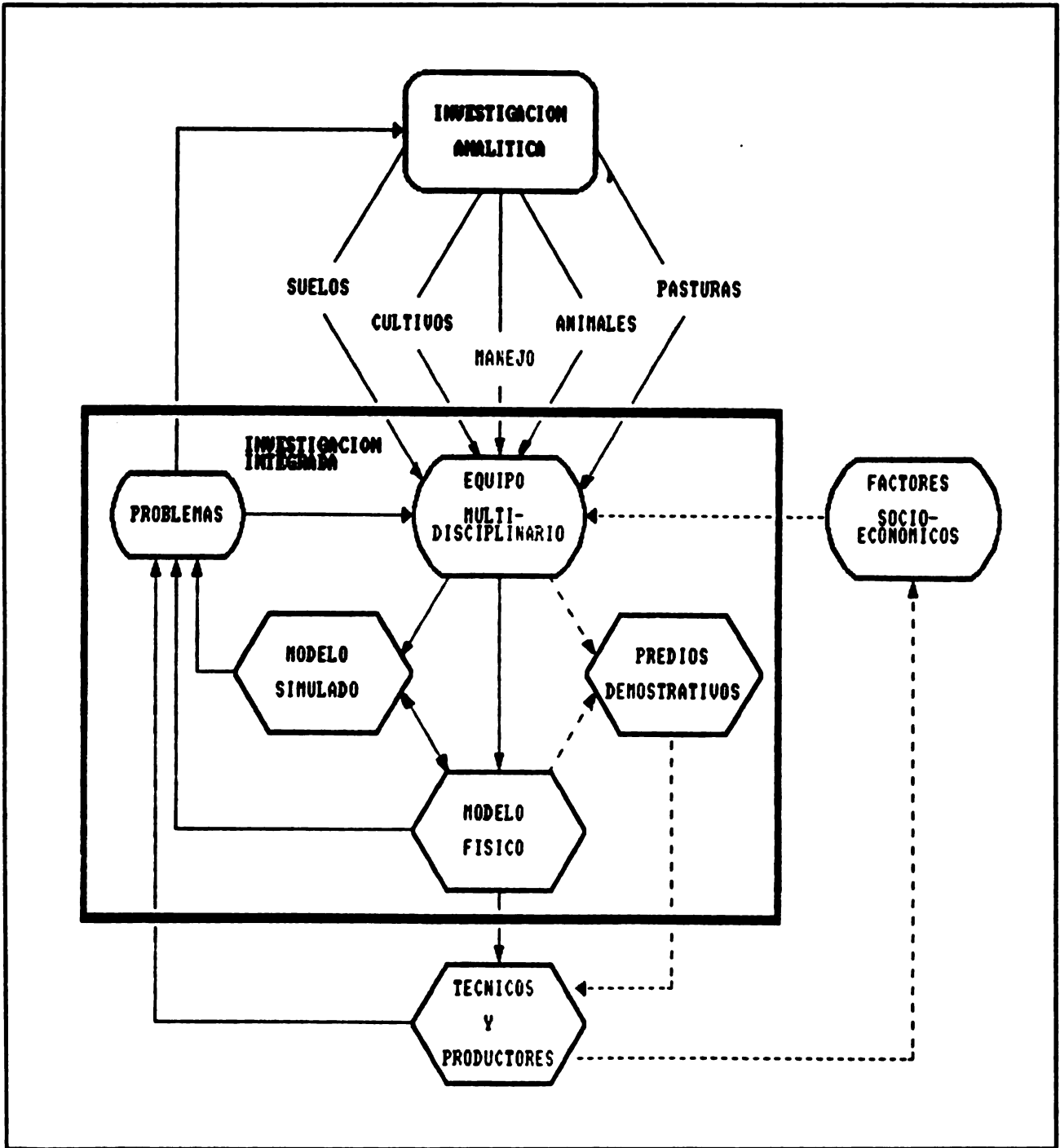


Figura 1. Diagrama representativo del esquema funcional actual del Proyecto Investigación Integrada del CIAAB. Las líneas punteadas indican las actividades que se realizan conjuntamente con otras instituciones.

priorizar líneas de investigación por rubros y/o disciplinas. El proceso de retroalimentación de problemas a la investigación analítica también se ha verificado a partir de la evaluación de los modelos físicos así como durante la experimentación con los simulados.

Específicamente en el área de influencia de la Estación Experimental del Norte, a través de un convenio con la Dirección de Extensión del MGAP y DIEA, se realiza el seguimiento de establecimientos comerciales, denominados Predios Ganaderos Demostrativos. El objetivo es evaluar la adopción de prácticas mejoradas y los factores que condicionan la misma, detectando las dificultades que se presentan en el productor comercial al implementarlas, enriqueciendo el mecanismo de retroalimentación hacia la generación de tecnología con un método más objetivo que incluye el resultado físico y económico que se logra.

En el futuro próximo se espera incrementar las actividades en predios demostrativos en otras regiones del país y en rubros diferentes de la ganadería.

De lo expuesto se desprende que el desarrollo institucional del Proyecto de Investigación Integrada implica un adecuado fortalecimiento de los programas de investigación analítica.

MODELOS FISICOS

En esta sección se busca explicitar el procedimiento utilizado en la Institución para el análisis de información y síntesis de los modelos físicos, así como comentar el rol que tienen en el proceso de priorización de problemas a investigar.

En general, el equipo de trabajo ha procesado y evaluado la información experimental existente, en relación al conocimiento de una realidad zonal, procediéndose a una conceptualización global y presupuestación forrajera previa a la implementación del modelo físico alternativo, con un nivel tecnológico y productivo superior a la del universo que representa.

En la Figura 2 se presentan esquemáticamente los elementos considerados en las distintas etapas de implementación de los modelos físicos.

En la misma se indica que el modelo es una abstracción de los componentes bióticos y abióticos de los

sistemas reales, lo que fundamenta la implementación de distintos modelos físicos para los grandes grupos de suelo (componente abiótico) o los diferentes rubros de producción vegetal y animal (componentes bióticos).

El productor (factor antrópico), que caracteriza y particulariza cada sistema real, no se incluye en la abstracción al modelo, procurando darle un mayor carácter de generalización, considerando fundamentalmente factores bióticos, abióticos y económicos.

Las innovaciones tecnológicas incluidas para su evaluación en el modelo, que implican los diferentes grados de intensificación de uso de componentes bióticos y abióticos, están acotadas por los elementos representados a la derecha de la Figura (Encuestas y estudios regionales; opinión del equipo multidisciplinario, información experimental disponible y las expectativas de adopción). De la conjunción de estos elementos, algunos cuantificados objetivamente y otros de carácter más cualitativo pero objetivizados por la experiencia del equipo técnico, se define el nivel de productividad en que se situará el modelo, acortando la brecha tecnológica entre el mismo y los sistemas reales que integran los diversos rubros en cada área.

Esto implica que en general no toda la información experimental disponible se incorpora al modelo. Se estima que debe existir al menos una brecha mínima entre dicho modelo y los mejores productores del universo al que está dirigido.

Como se había enunciado al comentar el diagrama de la Figura 1 (pág. 3), los modelos físicos implementados han sido fuente para la identificación de problemas existentes en las condiciones reales de producción, los cuales priorizan líneas específicas de investigación en la búsqueda a su solución.

A modo de ejemplo, en la Figura 3 se presenta el diagrama del modelo físico representativo del área agrícola-ganadera del litoral sur, en evaluación en la Estación Experimental La Estanzuela.

Dicho modelo, implica actividades agrícolas con cultivos de invierno (trigo y cebada) y de verano (sorgo, girasol y maíz) en rotación con pasturas cultivadas (ej.: festuca, trébol blanco y lotus) las que son utilizadas prioritariamente con novillos de 10 a 22 meses de edad y capones en alta dotación (Risso et al, 1987).

En adición a la evaluación global del modelo que implica la cuantificación de los insumos empleados y la producción física obtenida, se mantiene un sistema

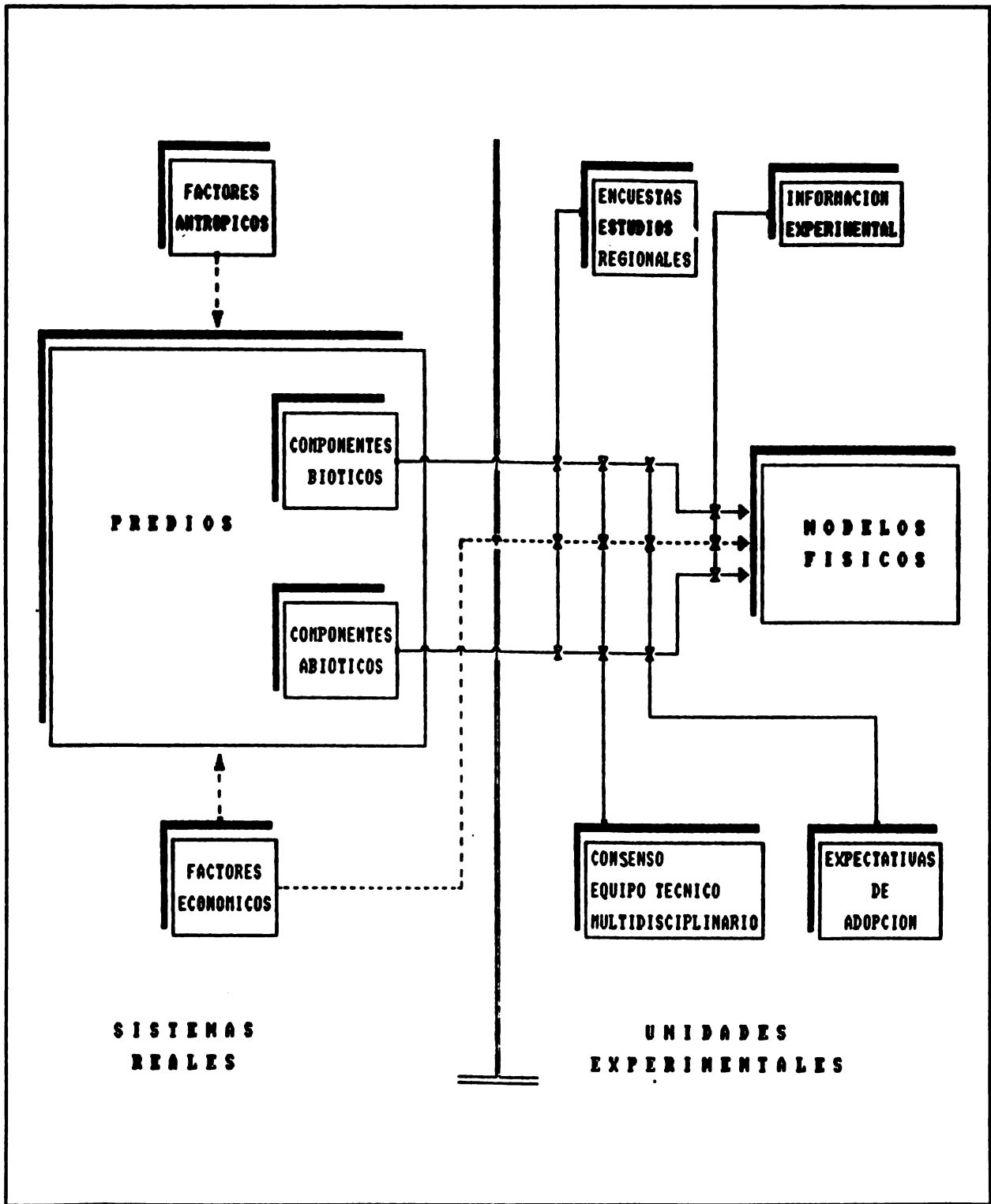


Figura 2. Representación esquemática de los elementos considerados en la formulación de los Modelos Físicos

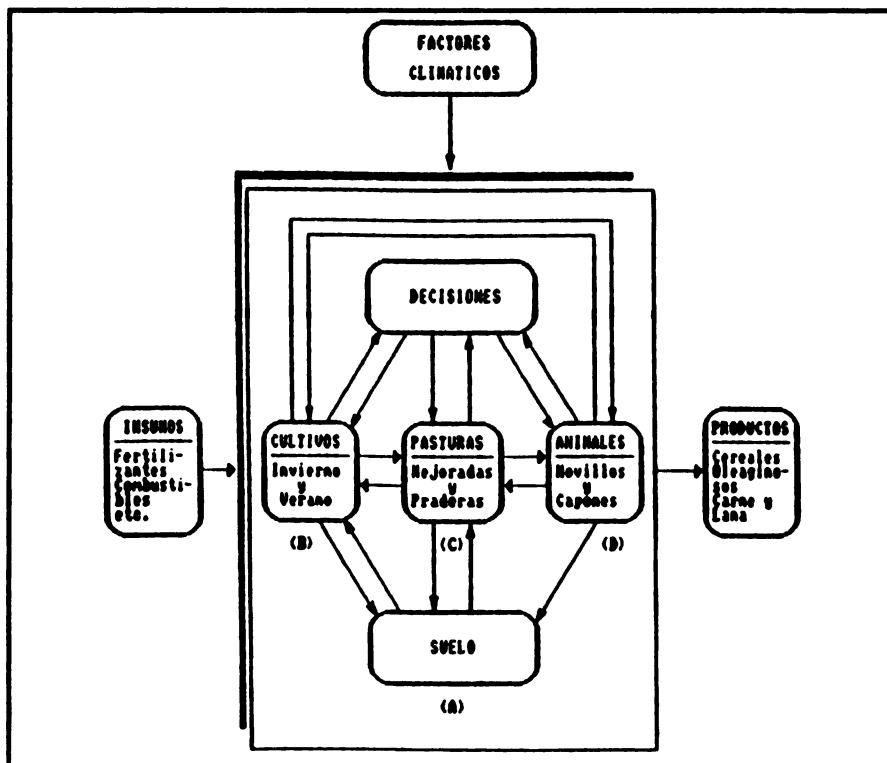


Figura 3.
Diagrama representativo del Modelo Físico Agrícola-Ganadero de Invernada Mixta de la EE La Estanzuela.

detallado de registros durante los ocho años de duración de la rotación. Esto ha permitido caracterizar cuantitativamente las relaciones existentes entre los componentes bióticos y abióticos del modelo, así como la determinación de coeficientes técnicos.

Esta evaluación ha resultado en la priorización de líneas de investigación tendientes a solucionar los problemas específicos identificados, que se relacionan con diversos componentes del modelo, tales como los que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de líneas de trabajo de investigación propuestas a partir del modelo agrícola-ganadero de invernada mixta de la EE La Estanzuela.

- (A) **Manejo de suelos:** Estudios sobre los efectos del empleo de técnicas de cero y mínimo laboreo e interacción con herbicidas, en la eficiencia del uso del suelo y en el rendimiento de los cultivos.
- (B) **Cultivos:** Evaluación de siembras tempranas y de segunda (post cultivo de invierno) en cultivos de verano.
Evaluación de trigos doble propósito.
Manejo y utilización de rastrojos de sorgo y maíz.
- (C y D) **Pasturas y Animales:** Cuantificación de parámetros de manejo de pasturas, rendimiento, persistencia y calidad. Alternativas de suplementación de pasturas; henos, concentrados y silos.
Manejo de pasturas y animales para el control del meteorismo.
Evaluación de tipos raciales y de la eficiencia de engorde de distintas categorías y sexos.
Evaluación de esquemas sanitarios.
Evaluación del efecto del pastoreo conjunto de vacunos y lanares.

Por otra parte, los modelos físicos promovieron la participación de transferencistas y productores, possibilitando la interacción a dicho nivel de los distintos protagonistas del proceso G-T-A. No obstante, ésto no se reflejó en todos los casos en una difusión masiva del modelo propuesto, sino que en general y variando con la dinámica del rubro considerado, se han adoptado por parte de los productores, aspectos parciales que involucran tecnologías mejoradas.

MODELOS DE SIMULACION

El trabajo en modelos de simulación por computación, constituye una etapa más reciente y de menos desarrollo relativo dentro del CIAAB. Estos modelos se han desarrollado particularmente en el área de producción animal, teniendo como límite el subsistema pastura-animal, y el proceso simulado se desarrolla al nivel jerárquico del predio.

Se han concebido como modelos utilitarios para explorar nuevas alternativas productivas, para lo cual tienen como input las decisiones de manejo del componente pastura-animal, así como información experimental existente con respecto a las variables pasturas empleadas en el país (cultivadas y/o naturales), entregando como output la producción animal resultante.

En estos modelos no se simulan en detalle aspectos de fisiología animal (consumo, partición de energía a nivel metabólico, tasa ovulatoria ...), sino que se considera la información a un nivel menor de detalle y más en concordancia con la desarrollada experimentalmente en el país.

En la Figura 4 se presenta un diagrama con los diferentes componentes y sus relaciones, que integran el modelo de simulación de producción ovina desarrollado por Silva (1984).

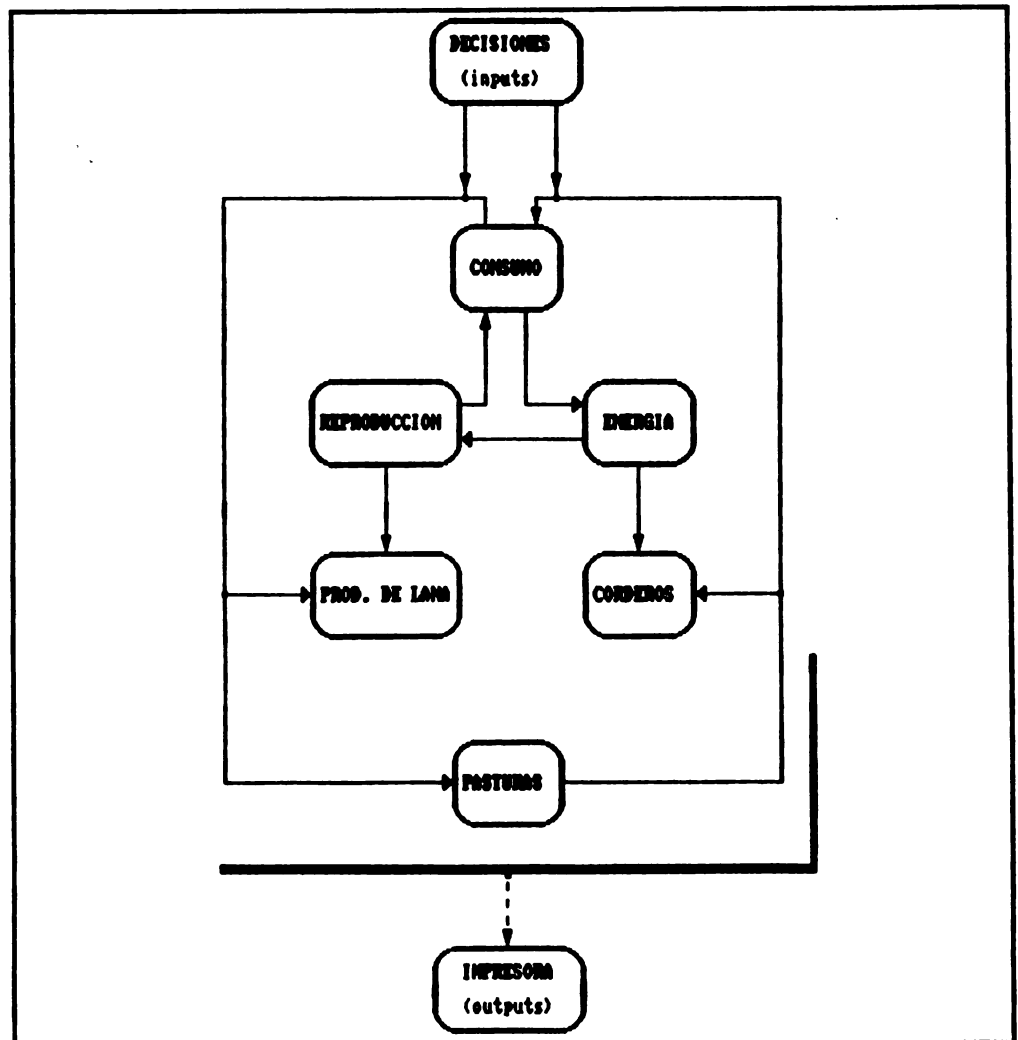


Figura 4. Diagrama básico de la estructura del modelo de simulación de cría ovina, con las diferentes subrutinas y las relaciones entre ellas (adaptado de Silva, 1984)

A modo de resumen diremos que las decisiones que se consideran en el nivel de abstracción del modelo son las referentes a características del predio (número de potreros, tipo de pradera por potrero), manejo de la pastura (animales/ha en cada potrero, días en cada potrero y secuencia de utilización de cada potrero) y manejo y características de los animales (fecha encamada, fecha esquila, edad ovejas, edad destete).

En la subrutina Consumo se estima el consumo voluntario de las ovejas secas, gestantes y lactantes considerando características del animal (tamaño corporal y estado fisiológico) y características de la pradera (disponibilidad y digestibilidad del forraje), así como un índice de selectividad que permite estimar la digestibilidad del material consumido.

Utilizando el sistema de Energía Metabolizable (EM) se determinan los requerimientos y la producción de las diferentes categorías de ovejas, a través del balance energético para el mantenimiento de las funciones vitales, costo de cosecha, gestación, lactancia y cambio de peso (subrutina Energía).

Considerando los efectos de la nutrición, la edad de la oveja y la época de encamada, en la subrutina Reproducción se determinan las proporciones de ovejas secas, gestantes con uno o dos fetos y lactantes con uno o dos corderos.

El crecimiento diario de lana se determina en función del consumo de EM, ajustándose luego por los efectos del fotoperíodo y los cambios en el estado fisiológico de las ovejas (subrutina Producción de lana).

La subrutina Corderos permite computar el peso al nacimiento de los corderos y su posterior aumento de peso hasta la fecha de destete, en función del consumo de leche y/o forraje.

Diariamente se actualiza la disponibilidad de MS/potrero, adicionando a la disponibilidad remanente del día anterior, el crecimiento diario del forraje y restando el forraje removido por hectárea a través del consumo de los animales.

El principal objetivo en el desarrollo de estos modelos ha sido el de realizar inferencias a partir de la experimentación con el mismo. Tal es el caso de los trabajos conducidos en investigación en producción lechera en la EE La Estanzuela (Durán, 1987), en que se han explorado alternativas novedosas de esquemas forrajeros de alta producción y estrategias de suplementación con concentrados.

Estos aspectos dieron origen al desarrollo de trabajos de investigación analítica con resultados alentadores que serán integrados en un nuevo modelo físico de alta producción de leche, que permitirá la validación de hipótesis generadas con el modelo de simulación.

Hasta el presente se están desarrollando modelos de simulación en producción ovina y lechera, habiéndose visualizado la importancia de esta metodología para la integración de información debidamente cuantificada y la exploración de nuevas alternativas, previéndose la ampliación de rubros a trabajar por esta metodología.

CONSIDERACIONES FINALES

El empleo del enfoque de sistemas en el CIAAB, con más de 15 años de implementación, ha estado prioritariamente relacionado con el desarrollo de modelos físicos con fines experimentales y con un fuerte componente de demostración.

Si bien ha sido posible, especialmente en el área de producción animal, priorizar líneas de investigación a partir de los modelos, no siempre esto ha sido adecuadamente implementado, especialmente en aquellas zonas donde las Estaciones Experimentales no poseen adecuada infraestructura y/o recursos humanos para conducir la investigación y por otras razones que no merecen ser discutidas en este trabajo.

El potencial que ofrece el uso de esta metodología para la programación de las actividades de investigación por rubros, disciplinas dentro de rubros, a nivel regional y/o nacional inclusive, no ha sido siempre bien aprovechado.

El variado éxito alcanzado con los modelos físicos desarrollados en las diferentes zonas del país, estimado a través del impacto logrado en el medio y la utilidad de sus resultados para la formulación de nuevas líneas de investigación, ha estado fuertemente asociado a la dinámica de los distintos rubros que ellos integran y al grado de desarrollo de la investigación analítica y volumen de información experimental existente en las Estaciones Experimentales en cada región.

Se destaca la importancia de un fuerte desarrollo de la investigación analítica como soporte para la formulación de modelos físicos y de simulación, tan útiles como herramientas capaces de integrar la información de la investigación por componentes.

El futuro desarrollo institucional del Proyecto de Investigación Integrada tiene como aspecto medular la formación de equipos multidisciplinarios, que sean ca-

paces de integrar en forma sistémica los conocimientos generados en la investigación por componentes y puedan participar activamente en la planificación de las actividades de investigación de la institución en su conjunto. Para ello es necesario incorporar nuevas disciplinas; por ejemplo economistas agrícolas.

LITERATURA CITADA

- ARBELETICHE, P. y GOYENECHÉ, J. J. 1986. Tipificación de Sistemas de Producción: la experiencia uruguaya. In: IICA/BID/PROCISUR. Diálogo XIV. Tipificación y Clasificación de Sistemas de Producción. Montevideo, Uruguay.
- BERHOUE, D.; CABALLERO, H.; GARBARINO, P. y BARQUIN, M. 1982. Sistema de Producción agrícola-ganadero en la Estación Experimental "Cerro Largo" de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República Oriental del Uruguay.
- DURAN, H. 1987. Integración de rubros en Sistemas de Producción en Uruguay, el caso de la lechería. In: IICA/BID/PROCISUR. Diálogo XX. Integración de rubros en Sistemas de Producción. Montevideo, Uruguay.
- FERREIRA, G. y ESTRADÉ, A. 1980. Formulación de sistemas de producción para los suelos pesados y fértiles del noreste. Tesis de grado. Fac. de Agronomía. Montevideo, Uruguay.
- OFICIALDEGUI, R. y GAGGERO, C. 1985. Sistema de Producción Ganadero sobre campo natural en Cerro Colorado, Florida. Primer Seminario Nacional sobre Campo Natural. Fac. de Agronomía. Cerro Largo, Uruguay.
- OFICIALDEGUI, R. 1985. Sistemas de Producción. II Seminario Técnico de la Producción Ovina. Secretariado Uruguayo de la Lana. Salto, Uruguay.
- RISSO, D. y GRIERSON, J. 1982. Reseña y evaluación del trabajo en Sistemas de Producción del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Uruguay. In: CONVENIO IICA/Cono Sur/BID. Diálogo III. Seminario sobre Sistemas en Investigación Agropecuaria. Montevideo, Uruguay.
- _____.; CIBILS, R. y ZARZA, A. 1987. Investigación Integrada, Día de Campo en Pasturas, Carne, Leche y Lana. EELE, CIAAB. Uruguay. Mimeografiado, pp 29-34.
- ROGBERG, C. 1982. Análisis de Sistemas de Producción Agropecuarios. In: CONVENIO IICA/Cono Sur/BID. Diálogo III. Seminario sobre Sistemas en Investigación Agropecuaria. Montevideo, Uruguay.
- SILVA, J. 1984. Modelo de simulación para el estudio del manejo de sistemas pastoriles de cría ovina. CIAAB. Uruguay. Rev. Investigaciones Agronómicas, Nº 5, pp 53 - 59.

N

Los sistemas de producción ganaderos y agrícolas *

SISTEMA AGRICOLA-GANADERO

El sistema agrícola-ganadero ocupa el 20 por ciento de la superficie del país. Produce granos, fundamentalmente trigo, girasol, maíz, sorgo, cebada, avena, lino y soja, remolacha azucarera, carne vacuna y lanar, lana y cueros. El 72 por ciento de la superficie del sistema está ocupada por praderas naturales; 13 por ciento por cultivos graníferos, seis por ciento por praderas artificiales de especies perennes; cinco por ciento por praderas artificiales degradadas o naturales fertilizadas; tres por ciento por cultivos forrajeros anuales y uno por ciento por montes artificiales. Estas proporciones tienen grandes variaciones entre predios, dependiendo de su grado de tecnificación y el orden de las rotaciones.

Un 87 por ciento de la superficie corresponde a predios de más de 200 ha, pero el número de predios menores a dicha cifra constituye el 70 por ciento del total de fincas. La relación del tamaño de predios con los indicadores de producción física y con los económicos es similar a la señalada para el área ganadera.

Los indicadores de producción pecuaria son similares a los obtenidos por las empresas exclusivamente ganaderas y son válidas las consideraciones acerca de la estructura de los stocks vacunos y lanares aunque hay una menor proporción de lanares (relación lanar/vacunos es 1,6%). En este sistema, en comparación con el anterior, se destaca mayor dotación de recursos de capital y trabajo, y se puede estimar para una situación promedio, que el capital fundiario y el capital de explotación representan valores entre 50 y 80 por ciento superiores a los sistemas ganaderos.

La dotación de mano de obra es de 1,4 jornadas hombre/ha/año. La productividad por recurso es de 56 kg de carne vacuna equivalente y 213 kg de granos por ha; 22 kg de carne vacuna equivalente y 894 kg de granos por 1.000 unidades de capital; y 41 kg de carne

vacuna equivalente y 156 kg de granos por jornada hombre.

Debe tomarse muy en cuenta que, sobre todo con el invierno, buena parte de los cultivos son sometidos a pastoreos parciales y que los cultivos de cereales al ser efectuados en potreros o sobre praderas degradadas (dentro del ciclo de rotaciones) requieren dosis menores de fertilizantes nitrogenados abatiendo en consecuencia los costos de producción, de allí que el área dedicada a agricultura en estos establecimientos mixtos al igual que en el sistema lechero, no puede ser segregada y tratada en forma independiente.

SISTEMA LECHERO

Las necesidades de consumo de leche fresca por la población ha determinado la creación de plantas procesadoras de leche en casi todas las capitales departamentales del país. Esto trae aparejado que se formen cuencas lecheras que abastecen del producto a dichas plantas. La cuenca más grande y especializada es la que se formó y funciona abasteciendo a Montevideo. Territorialmente se confunde en parte con las zonas agrícola-ganaderas y ganaderas ya descritas. Las empresas que remiten a la principal empresa procesadora ocupan 389.590 ha distribuidas en 2.717 establecimientos.

Las praderas naturales ocupan casi el 60 por ciento del área de pastoreo, y el resto es una combinación de distintos tipos de transformaciones del campo natural para mejorar la base alimenticia de los rodeos. Esta incluye 11 por ciento de praderas perennes y otro tanto de cultivos forrajeros anuales. La dotación es de más de 1 UG/ha de pastoreo, bastante superior a las observadas en los sistemas de ganado de carne. La producción de leche por ha es de 840 l/año y la producción de carne es de 20 kg, lo que resulta en más de 100 kg de carne vacuna equivalente por hectárea. El uso de recursos productivos es importante siendo éste uno de los sistemas más intensivos en uso de capital y mano de obra (64 jornadas hombre/ha/año). La productividad por recurso es de 104 kg carne vacuna equivalente/ha, 24,8 kg carne vacuna equivalente/1000 unidades de capital; y 15,6 kg carne vacuna equivalente/jornada hombre.

* Forma parte de una publicación editada en Uruguay en 1987 no pudiendo identificar los datos de la obra principal, autor y editor.

SISTEMA DE BAÑADOS

El sistema de bañados puede considerarse como un subsistema dentro del sistema ganadero. Los bañados de inundación permanente ocupan un área próxima a las 350.000 ha. El sistema incluye además un conjunto de tierras bajas que pueden o no sufrir inundaciones estacionales o periódicas, y algunas tierras altas aledañas a las mismas. La explotación es para cría de vacunos. Se realiza recolección de fauna silvestre, fundamentalmente *Myocastor coipus* (nutria), y en algunos casos cría extensiva de cerdos.

En general este sistema está ligado a establecimientos de más de 1.000 ha pero abarca desde predios de menos de 50 ha hasta más de 20.000 ha. La carga animal por hectárea es variable en función del porcentaje de planicies no inundables o tierras altas. Durante el verano el agua desciende, la superficie de pastoreo se agranda y hay subutilización de la capacidad de producción del sistema. La mano de obra e infraestructura no difiere sensiblemente de la de otras regiones ganaderas del país.

SISTEMA ARROCERO

Este sistema productivo que se puede considerar como un subsistema dentro del sistema agrícola, se localiza en la zona Este del país donde se dan condiciones de suelo, topografía y disponibilidad de agua que permiten hacer este cultivo bajo riego, ya que en el Uruguay no se realiza arroz de secano. El área arrocera ha venido creciendo en los últimos años, alcanzando en estos momentos alrededor de 70 mil ha. El sistema se caracteriza por el tipo de empresas que se encuentran en el mismo. En la zona existen propietarios ganaderos y los empresarios arroceros efectúan el cultivo por medio de contratos con los propietarios de la tierra.

Los arroceros realizan en general dos cultivos sucesivos y abandonan esa chacra por infestación de malezas para volver sobre el rastrojo luego de 6 u 8 años de descanso en que el propietario ganadero pastorea sus animales en un rastrojo de muy poca producción y con agudas crisis invernales de forraje. La producción de estos rastrojos de arroz es de las más bajas del país, estimándose en alrededor de 45 kg de carne vacuna equivalente por ha de pastoreo. En contrapartida los

rendimientos de arroz son elevados, situándose en la actualidad en más de 6.000 kg/ha. La permanencia de este sistema de producción está dado en la relativa escasez de tierras para arroz y las buenas rentas que deja el cultivo al dueño de la tierra. La producción de arroz bajo riego exige un importante uso de recursos de capital de explotación y es relativamente intensiva en el uso de mano de obra (3.2 jornadas hombre/ha/año).

SISTEMA FORESTAL

En el Uruguay se han plantado aproximadamente 150.000 ha de montes artificiales, distribuidos más o menos uniformemente en todo el territorio. La plantación de montes se ha llevado a cabo con dos fines fundamentales, bosques de producción y bosques de protección. Los primeros dependen en su mayoría de empresas agroindustriales que se aseguran así la materia prima. Los bosques de protección se encuentran dispersos en todo el territorio en forma de pequeñas quintas que sirven de abrigo para los animales de los correspondientes sistemas de producción. Las áreas de monte natural ascienden a 600.000 ha y son utilizadas para la obtención de leña. La especie más difundida para montes artificiales es el eucaliptus, que ocupa el 70 por ciento de las plantaciones, destinándose a coníferas el 17 por ciento.

OTROS SISTEMAS

También existe en actividad un sistema de producción de caña de azúcar bajo condiciones de riego ubicado en el NE de país. Este sistema ocupa poco más de diez mil hectáreas y prácticamente produce dicho cultivo en exclusividad. Existen en forma localizada explotaciones altamente especializadas en producción de tabaco, que ocupan un área inferior a dos mil hectáreas.

A su vez cabe mencionar, por su importancia económica y social, a los sistemas hortícola, frutícola y vitivinícola, que en el Uruguay están en plena expansión, tal como las regiones del Verno, Paysandú, Salto y la mayoría del área vecina a Montevideo. En este sentido el Gobierno ha reforzado notablemente los sistemas de investigación dirigidos al mejoramiento de hortalizas en las estaciones experimentales de Las Brujas y Salto.

Enfoque dialético: um estágio mais avançado no uso de sistemas na pesquisa agropecuária

por Edmundo Gastal *

Tendo em conta que o objetivo básico da pesquisa agropecuária é a obtenção de conhecimentos que permitam aumentar, continuamente, a eficiência econômica e social na realização do processo produtivo na agricultura, se destaca a importância da incorporação da consciência dialética no trabalho de pesquisa. A partir da comparação entre Sistemas e Estruturalismo se estabelece a relação do Método Estrutural com o Método Dialético e o Enfoque de Sistemas. Finalmente se faz uma revisão dos principais aspectos envolvidos no uso da Dialética na pesquisa agropecuária.

INTRODUÇÃO

O objetivo básico da pesquisa agropecuária é a obtenção de conhecimentos que permitam aumentar, continuamente, a eficiência econômica e social na realização do processo produtivo na agricultura. Tendo como produto o conhecimento e como ação (trabalho) a pesquisa, está-se perante o conhecimento científico, isto é, aquele que é alcançado mediante a utilização do método da ciência, podendo conseqüentemente ser submetido a prova, enriquecer-se e inclusive ser superado mediante a utilização do mesmo método com a finalidade de alcançar objetivos previamente determinados.

O uso do método científico e das técnicas experimentais no estudo da agricultura, têm por finalidade incrementar a disponibilidade de conhecimentos que permitem aumentar o poder e o domínio do homem sobre as forças e fenômenos que controlam a produção de bens agropecuários. A pesquisa científica realiza-se como conseqüência do desconhecimento que o homem tem do mundo. Ela se desenvolve a partir da consciência de que se pode aperfeiçoar o acervo atual de conhecimentos, melhorando a explicação e o controle dos problemas e fenômenos que ocorrem na natureza.

É inerente ao espírito científico o reconhecimento tácito de que conhecimento atual do mundo é provisório e incompleto. Reconhecimento este que não invalida o progresso científico mas, ao contrário, o justifica, o exige. O conhecimento e a experiência acumulada são importantes, porém devem ser um estímulo e não um obstáculo à busca de novos conhecimentos. Conforme assinala Bachelard (1974), "Na formação do espírito científico, o primeiro obstáculo é a experiência básica, é a experiência colocada inicialmente e por cima da crítica enquanto que, esta sim é necessariamente um elemento integrante do espírito científico".

É cômodo para a preguiça intelectual refugiar-se no empirismo, dizer que "é um fato" e vedar-se a investigação de uma lei. Por isto toda cultura científica deve começar por uma catarse intelectual e afetiva. Surge assim a tarefa mais difícil: pôr a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituindo o saber hermético e estático por um conhecimento aberto e dinâmico; dialetizar todas as variáveis experimentais e dar finalmente motivos para que a razão evolua.

O conceito de instrumental da pesquisa científica não se limita apenas às técnicas experimentais e aos instrumentos de que o cientista dispõe no laboratório. Conforme assinala Pinto (1969), estende-se igualmente às idéias gerais pelas quais se representa o estudo do mundo, às propriedades dos corpos, às leis da natureza e às abstrações de ordem superior. O universo inteiro do conhecimento matemático e filosófico constitui um conjunto de outros tantos determinantes do trabalho sobre a natureza que influem na elaboração e disposição dos elementos do ato pesquisador. As idéias funcionam como instrumentos de trabalho, a título análogo ao das ferramentas e artefatos materiais. Também elas, da mesma maneira que os instrumentos de laboratório, compendiam resultados de uma evolução cultural que se vem realizando desde um passado imemorial e têm a garantia de verdade na confirmação prática que recebem todas as vezes que são postas à prova na função de propor e dirigir a experiência investigadora, recolhendo e interpretando os resultados.

* Doctor, Director del Programa IICA/BID/PROCISUR (Fallecimiento 5 de febrero de 1990)

Por tudo isto, é muito suspeito o que se intitula pesquisador, quando completamente destituído de um mínimo de formação filosófica, exposto à falta de familiaridade com o Método Científico e ao desconhecimento dos princípios básicos de Lógica e da Dialética. Pode, talvez, por sua alta capacidade criativa, ser um inventor.

É certo, os que trabalham com a pesquisa relacionada com o processo produtivo agropecuário, tanto nas áreas biológicas como os dedicados às ciências sociais, em geral, não se mostram muito receptivos às elocubrações teóricas e dispostos para incursões nos fundamentos filosóficos de suas atividades. Na realidade estão mais acostumados à coisas práticas, à ações concretas e às atividades mais objetivas.

Talvez seja justamente por isto que para buscar alguma suposta evidência da relação do enfoque de sistemas com o uso da dialética na pesquisa agropecuária, é necessário lançar mão das semelhanças do enfoque sistêmico com o estruturalismo, movimento intelectual importante na área de Ciências Humanas*.

O ENFOQUE DE SISTEMAS

Na atualidade, a idéia de sistema entrou no vocabulário de muitas disciplinas através de Teoria Geral de Sistemas. Elementos desta teoria são encontrados no estruturalismo linguístico iniciado por Ferdinand de Saussure (1857 - 1913), na teoria psicológica da forma ou da estrutura nas pesquisas biológicas de Paul A. Weiss e outros. A teoria se desenvolveu, principalmente, a partir da chamada "biologia organísmica" cultivada por Ludwig von Bertalanffy (1901 - 1972), discípulo de Paul A. Weiss, como estudo de sistemas biológicos. Tanto a Teoria Geral de Sistemas como as concepções organísmicas se opõem a todo "atomismo" e a todo "reduccionismo" e põem especial atenção a noção de "todo" e as idéias de totalidade, estrutura de funções e finalidade, especialmente sob a forma de auto-regulação (Ferrater Mora, 1980). Também a cibernética de Norbert Wiener (1894 - 1964) e a "teoria da informação" proporcionaram um instrumento valioso para o desenvolvimento da teoria geral de sistemas.

Existem muitas classes de sistemas e de imediato se pode distinguir, segundo Bertalanffy, "sistemas natu-

rais", isto é, sistema real ou no sentido ontológico e "sistemas cognoscitivos", ou seja, sistema no sentido metodológico e conceitual. Cabe ainda distinguir diversos tipos de sistemas, visto que, na verdade, tudo na realidade, natural ou social, se apresenta na forma de sistema: sistemas físicos, orgânicos, ecossistemas, sistemas sociais, sistemas de produção etc. O conceito de sistema se constitui, assim, em um novo "paradigma" destinado a substituir outros conceitos e, especialmente, ao conceito de estruturas organizadas em forma tal que a soma ou o composto seja analisável através de certo número de elementos simples, eles mesmos não analisáveis (Bertalanffy, 1977).

A idéia de sistema é praticamente tão antiga quanto o homem, visto que é inerente à natureza e, conseqüentemente, perceptível desde o momento em que o homem estabelece relações conscientes com a mesma. Entretanto, só mais recentemente, com o desenvolvimento da Cibernética e a revolução da comunicação é que se desenvolveu todo um esforço de elaboração teórica em torno da velha idéia de "Sistema".

Um "sistema" é, em última análise, um conjunto de entes (elementos) e de suas relações. Uma "estrutura" vem a ser o conjunto dessas relações entre esses elementos. Logo, Sistema é "coisa", estrutura é "relação". Sistema é conceito absoluto; estrutura é conceito eminentemente relativo.

Portanto, se todo sistema tem sua estrutura e se esta não se acha determinada cosmologicamente pela natureza objetiva dos elementos ativos que a compõem, torna-se possível adotar um método de análise de estrutura -análise relacional- suficientemente geral para que se aplique a todos os domínios do real.

Por isto Maciel (1971) afirma que a Teoria Geral de Sistemas realiza a unificação das Ciências. Matematicamente, diz ele, uma sociedade é um conjunto (Sistema) de indivíduos (elementos ativos), igual que um organismo multicelular é um conjunto (Sistema) de células (elementos ativos). Portanto, "sociedade" e "organismo multicelular" são entes matematicamente isomorfos. A unificação das ciências da vida, por conseguinte -incluídas aí, naturalmente, a Biologia e também a Sociologia- torna-se metodologicamente viável e bastante natural.

Estabelecido o isomorfismo entre os sistemas investigados (biológicos ou sociais, por exemplo), cabe destacar os conceitos fundamentais em torno dos quais se concentra a unificação das ciências. A categoria fundamental é a de "Ação". Os elementos que constituem

* Uma análise mais ampla e detalhada se encontra em Gastal (1985).

um organismo vivo, ou um sistema social, são **"elementos ativos"**. Ao conjunto de elementos do sistema (biológico ou social), está necessariamente associado um conjunto de **"atividades"**. Porém, ação subentende **"relação"**.

Qualquer sistema, não importa a que domínio objetivo da realidade pertença, supõe estes três conjuntos intimamente associados: conjunto de elementos, conjunto de atividades (ações) e conjunto de relações.

No entanto, as categorias de ação e relação não são suficientes para determinar um sistema complexo. Juntas, elas constituem a categoria da **"interação"**, que tanto pode ser definida em termos de terceiro conjunto (estrutura), quanto em termos de uma relação definida no conjunto dos estímulos e respostas (**"inputs"** e **"outputs"**) do sistema. Falta ainda uma última categoria para completar a análise, visto que a relação entre estímulo e resposta, que constitui a essência da interação, exige, pela própria definição de relação, que se tenham ao menos **"dois elementos"** trocando ação. O estímulo de um corresponde à resposta do outro, é uma **"transformação"** dessa resposta. Impõe-se, pois, também, a categoria de **"comunicação ou informação"**.

Conforme foi destacado, a Teoria Geral de Sistemas, com sua abordagem eminentemente interdisciplinar, propicia um enfoque suficientemente universal e uma metodologia adaptável às diversas ciências. É justamente com base nesta universalidade que se pode viabilizar a aplicação da idéia de sistemas e a utilização do instrumental da Teoria Geral de Sistemas nos mais variados níveis da atividade humana.

Em termos do processo produtivo, aplica-se às diversas formas de produção, desde a produção individual intelectual, até àquelas que envolvem a utilização de um instrumental bem mais complicado a diversificado, como é o caso dos grandes complexos institucionais com múltiplos produtos.

Dentro dessa linha, e considerada a agricultura como um processo de ação do homem sobre a natureza, como o processo produtivo através do qual o homem obtém da natureza os produtos essenciais para a sua sobrevivência e bem-estar, também em termos de setor agropecuário se pode encontrar a utilização da idéia de sistemas de produção e que consiste na aplicação conjunta de um grupo de conhecimentos inter-relacionados, para a obtenção de um determinado produto. Trata-se da utilização do enfoque e do instrumental de sistemas, a nível do processo primário de produção de bens agropecuários. Consiste no processo através do

qual se obtém os produtos agropecuários, em forma isolada ou associada, e que se constitui em um sistema, podendo, portanto, ser abordado com os meios propiciados pela Teoria Geral de Sistemas. Com isto, o homem, o técnico, o produtor, o agricultor, passa a contar com os instrumentos que lhe permitem explicar, compreender e realizar a produção agropecuária em forma mais eficiente, no seu benefício e dos demais (Gastal, 1975).

Por isto é muito importante a adoção do enfoque de sistemas como estratégia básica na pesquisa agropecuária. Aqui não se trata de técnicas e instrumentos, mas da adoção, por parte de todos os pesquisadores, de uma nova postura com relação à pesquisa, na qual a visão globalizante do sistema de produção se torna o componente essencial.

Conforme assinala Brockington (1974), **"o enfoque de sistema é uma forma de pensar, e as técnicas que se possam aplicar são essencialmente incidentais"**. Isto não está em oposição com uma pesquisa analítica convencional, onde o pesquisador aborda o processo estudado mediante experimentos controlados. A análise de um sistema é essencial para lograr as informações necessárias à síntese do sistema total: os dois processos são mutuamente interdependentes; não competitivos.

Fundamentalmente, trata-se da seleção de problemas e fixação de objetivos, segundo uma nova ótica, na qual o que interessa é o comportamento do sistema de produção como um todo e não apenas, isoladamente, o de cada uma das partes que o compõem.

Aqui a preocupação principal se concentra na utilização da abordagem de sistemas como estrutura e fundamento da seleção de projetos e atividades de pesquisa. Envolve necessariamente uma mudança de postura por parte dos pesquisadores e uma revisão na velha rotina: observação - (problema) - hipótese - predição dedutiva e teste de desempenho, conforme assinala Dillon (1973): **"... baseada no culto de níveis arbitrários de significado estatístico"**. Revisão que não vai alterar a metodologia científica, mas sim o enfoque e o contexto, nos quais ela é um meio e não um fim em si mesmo.

Trata-se de superar uma visão do mundo em função dos conceitos de reducionismo e mecanicismo em que o reducionismo subentende a redução dos fenômenos às suas partes básicas, enquanto o mecanicismo pretende que os fenômenos são explicados em termos de relacio-

namento de causa e efeito, mecânicos ou automáticos. Substituir esta visão pelo expansionismo, a teleologia e a síntese, cada vez mais reconhecidos pelas ciências na época atual como formas adequadas à compreensão do mundo.

O expansionismo como inverso do reducionismo, pressupondo que os objetos e acontecimentos constituem parte de todos maiores, dá ênfase à totalidade, sem abandonar o estudo das partes, porém este a partir da observação do funcionamento do todo. A abordagem teleológica ou de meios - fins, implica no estabelecimento de um objetivo e na aferição das diretrizes alternativas no tocante à forma de alcançá-lo, quaisquer que sejam as condições iniciais especificadas. Finalmente a síntese como instrumento fundamental de agregação e reconstituição do todo, uma vez reformuladas as partes.

Por isto se levanta a hipótese de que o enfoque de sistemas é uma forma de descobrimento, por parte do pesquisador agrícola, das possibilidades da utilização de um instrumental científico, até há pouco não utilizado e, com raras exceções, desconhecido para eles, isto é, a lógica dialética. Note-se que se trata da aplicação da dialética não como uma alternativa de substituição à lógica formal, mas, para seguir a partir do momento em que esta se esgota e, assim, enriquecer metodologicamente a busca dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento do setor agropecuário. Trata-se de um processo dialético no qual, a partir da situação atual (tese), verificando outras possibilidades proporcionadas pela ciência, tecnologia e a experiência de técnicos e produtores (antítese) e através da análise desta situação global e das contradições que ela encerra, chega-se ao novo sistema (síntese) (Gastal, 1980).

O ESTRUTURALISMO

Conforme foi antes assinalado, elementos da Teoria Geral de Sistemas são encontrados no estruturalismo linguístico, muito antes que fossem utilizados na pesquisa agropecuária.

A noção de "estrutura" e as diversas tendências "estruturalistas", se popularizaram a partir do começo do século XX. Foram pesquisas e idéias que se desenvolvem principalmente na França, com autores como Lévi-Strauss, Jacques Lacan (1901 - 1981), Louis Althusser, Michel Foucault (1926 - 1984), Roland Barthes (1915 - 1980), J. P. Sartre (1905 - 1980). Naturalmente que autores de outros países também contribuiriam expressivamente como é o caso, por exemplo de, Roman

Jakobson, Jean Piaget, Noam Chomsky, Ferdinand de Saussure (1857 - 1913), este já citado, e outros. Cabe ressaltar que alguns dos mesmos, como sucede com freqüência nestes casos, negam ser, ou ser somente, estruturalistas. Porém, sem deixar de reconhecer a contribuição dos vários autores referidos e outros, sem nenhuma dúvida as exposições sobre o estruturalismo se apóiam basicamente em Lévi-Strauss.

É o próprio Lévi Strauss que diz *: "O estruturalismo identifica os fatos sociais na prática e os transporta ao laboratório". Aí ele se esforça por representá-los sob forma de modelos levando sempre em consideração, não os termos, mas as relações entre os termos. Ele trata em seguida cada sistema de relações como um caso particular de outros sistemas, reais ou simplesmente possíveis, e procura sua explicação global no nível das regras e transformação, permitindo passar de um sistema a outro, tais como a observação concreta, linguística ou etnológica, pode apreendê-los. Ele aproxima assim as Ciências Humanas das Ciências Físicas e Naturais, visto que ele não faz nada além, em suma, de colocar em prática a observação profética de Niels Bohr, que escrevia em 1939: "As diferenças tradicionais entre as culturas humanas assemelham-se, sob muitos aspectos, às diferentes maneiras, mas equivalentes, segundo as quais a experiência física pode ser descrita".

A estrutura pode ser entendida como um conjunto ou grupo de elementos relacionados entre si, seguindo certas regras ou algum conjunto ou grupo de elementos funcionalmente correlacionados. Estes elementos do conjunto são considerados mais como membros do que como partes. O conjunto ou grupo é um todo e não uma mera soma. Como se vê, existe muita semelhança entre este sentido da teoria das estruturas e a Teoria Geral de Sistemas. Entretanto, existe outro enfoque da noção de estrutura, também relacionado com os sistemas, que entende a estrutura como um conjunto ou grupo de sistemas. A estrutura não é, portanto, uma realidade "composta" de membros; é um modo de ser dos sistemas, de tal modo que os sistemas funcionam em virtude da estrutura que têm. Assim podem existir vários sistemas, por exemplo A, B, C, que diferem pela sua composição material mas que executam funções que mesmo sendo distintas, são comparáveis significativamente, isto é, funções que mesmo sendo distintas,

* *Le Nouvel Observateur*, Nº 115, 25 - 31 de enero de 1967, pág. 32, citado por Sève, L. (1968).

são comparáveis significativamente, isto é, funções tais que tenham significações correlativas. Um destes sistemas pode, inclusive, servir de modelo para outros como é o caso do caminho de um fluido por um canal, servindo de modelo para o fluxo do trânsito em uma estrada e vice-versa. Podem haver, também, e se espera que geralmente existam, regras de transformação que permitam passar de um sistema à outro (Ferrater Mora, 1980).

Segundo Piaget (1979), em uma primeira aproximação, uma estrutura é um sistema de transformações que comporta leis enquanto sistema (por oposição às propriedades dos elementos) e que se conserva ou se enriquece pelo próprio jogo de suas transformações, sem que estas conduzam para fora de suas fronteiras ou façam apelo a elementos exteriores. Em resumo, uma estrutura compreende os caracteres de totalidade, de transformações e de auto-regulação. Em uma segunda aproximação, uma fase bem ulterior e que sucede imediatamente à descoberta da estrutura, esta deve poder dar lugar a uma formalização que é obra do teórico, ao passo que a estrutura é independente dele e pode traduzir-se imediatamente em equações lógico-matemáticas ou passar pelo intermediário de um modelo cibernético. Existem, portanto, diferentes graus possíveis de formalização, dependentes das decisões do teórico, ao passo que o modo de existência da estrutura que ele descobre deve ser determinado em cada domínio particular de pesquisa.

Na maior parte dos estruturalistas se manifesta a tendência a considerar que, por debaixo de certas estruturas que se podem considerar como superficiais, existem estruturas profundas. Ocorre uma correlação entre os dois tipos de estruturas, porém, as superficiais não são apenas uma manifestação das estruturas profundas. A correlação se estabelece porque à estrutura superficial corresponde uma profunda.

Para Lévi-Strauss, a estrutura nunca existe na realidade concreta, mas é ela que define o sistema de relações e transformações possíveis dessa realidade. O seu princípio nuclear (como de todo o "estruturalismo") é este: "Para atingir o real é preciso primeiro afastar o vivido" *.

Conforme destaca Bachelard (1974), é necessário que o pensamento abandone o empirismo imediato. O pensamento empírico adota, então, um sistema; porém, o primeiro sistema, em geral, é falso. É falso mas tem ao menos o mérito de libertar o pensamento, afastando-o do conhecimento imediato; o primeiro sistema mobiliza o pensamento. Então o espírito, constituído em sistema, pode voltar à experiência com pensamentos simples, porém agressivos, interrogantes, com uma espécie de ironia metafísica muito marcada nos experimentadores jovens, tão seguros de si mesmos, tão dispostos a observar o real em função das suas próprias teorias.

Segundo Lucien Sève (1968) é necessário diferenciar vários níveis, vários momentos do que se apresenta como método estrutural:

- O conceito de estrutura, em si muito antigo, isto é, o conceito de relações internas estáveis características de um objeto e pensadas segundo o princípio de prioridade lógica do todo sobre suas partes, isto é, de maneira que: 1) nenhum elemento da estrutura pode ser compreendido fora da posição que ocupa na configuração total; 2) a configuração total é capaz de persistir enquanto invariante, apesar de determinadas modificações dos seus elementos, isto é de engendrar seus próprios elementos. A noção de invariância da estrutura se encontra no coração dos problemas aqui discutidos.
- O desenvolvimento em domínios bem definidos do saber e particularmente em Linguística, no curso do último meio século, de um certo número de princípios metodológicos que puderam ser qualificados retrospectivamente de estruturais; se bem que eles tenham sua origem menos no conceito de estrutura do que no de sistema e que introduzem no funcionamento do conceito de estrutura desenvolvimentos novos. Esses princípios estruturais são essencialmente em número de três: 1) a análise estrutural não é legítima se não é exhaustiva, isto é, se não permite explicar a totalidade do sistema e do conjunto de suas manifestações; 2) toda estrutura é feita de relações de oposição e, em particular, de oposições binárias, nas quais a relação dos elementos entre si releva a de complementariedade; 3) é preciso distinguir rigorosamente o ponto de vista sincrônico, isto é, o exame do estado do sistema e de seu funcionamento num momento dado e o ponto de vista diacrônico, isto é, o exame da história do sistema e de seu desenvolvimento de estágio em estágio. A prioridade metodológica do ponto de vista sincrônico é absoluta, porque a história de um sistema, a menos que se limite a contá-la de fora como uma sucessão de acontecimentos cujo laço in-

* Lévi-Strauss, *Tristes Tropiques*, Col. 10/18, pp. 44 - 45, citado por Prado Coelho, E. (1967).

terno permanece incompreendido (erro do historicismo), é o modo específico do desenvolvimento deste sistema, do qual é preciso pois, antes de tudo, conhecer a textura para apreender, em seguida, eventualmente, o processo evolutivo*.

- Uma série de transferências desses princípios metodológicos e sua aplicação a outros objetos que não seu objeto de origem -em particular a passagem da Linguística estrutural à Etnologia estrutural nos anos 40, passagem à qual permanecem ligados os nomes de Jakobson e Lévi-Strauss- os fizeram aparecer como universalizáveis, sob a forma de um método estrutural, isto é, válido para o conjunto das Ciências Humanas, ou seja para outros domínios (Sève, 1968).

São evidentes as afinidades entre Sistemas e Estruturalismo. Sem dúvida, em gran parte, são os mesmos princípios e elementos aplicados em distintos campos do conhecimento. É justamente devido a esta íntima vinculação do estruturalismo com os sistemas que interessa aqui uma análise das relações daquele com a dialética. Entretanto, é importante, antes, recordar os fundamentos básicos desta.

A DIALETICA

A busca do conhecimento, o ato de pesquisa, envolve algo mais, muito mais do que a simples realização de um experimento ou a utilização de um determinado método. Necessariamente, estão envolvidos outros instrumentos, bem como certas técnicas, conhecimentos anteriores, procedimentos e teorias que, além de complementares à utilização do método científico servem, também, no processo de pesquisa, como embasamento e suporte na própria utilização do método. Por isto, é fundamental que se tenham presente certas características básicas da Lógica.

A Lógica, entendida como o estudo das condições do pensamento certo, mais precisamente a análise histórica do conhecimento que, no contato com a realidade, estabelece os instrumentos, as formas objetivas do conhecimento, as formas do imenso significado da vida,

isto é, as que correspondem ao conteúdo objetivo. Como diz Bachelard (1974), as leis e regras fecundas da lógica serão as leis mais gerais da natureza, descobertas pelo conhecimento científico e, a seguir, elucidadas, formuladas, convertidas em "formas", em instrumentos de análise, em regras de pesquisa. A lógica será, então, concebida como a teoria de uma prática: o conhecimento.

Porém, busca de conhecimento que envolve o uso de um movimento de pensamento que, partindo da lógica formal, incorpora a dialética na rotina da pesquisa. Conforme assinala Lefévre (1970), o pensamento realiza, necessariamente, a eliminação (parcial e momentânea) do conteúdo. É uma fase, uma etapa, um aspecto, um momento de sua atividade: o momento da abstração. A lógica formal, lógica da forma, é, portanto, a lógica da abstração. No entanto, quando o pensamento, depois desta redução provisória do conteúdo, volta a ele para tornar a captá-lo, a lógica formal se revela como insuficiente. É necessário introduzir uma lógica concreta, uma lógica de conteúdo, da qual a lógica formal é apenas um elemento, um esboço válido no plano formal, porém aproximativo e incompleto. Estando formado o significado, por interações de elementos opostos -como o objeto e o sujeito- o exame destas interações se denomina, por definição, dialética, e a lógica concreta ou lógica do conteúdo, será a lógica dialética.

Esta não surge por inspiração da imaginação, nem por um menor refinamento da exclusiva análise dos conceitos, cujo apoio seja a lógica formal, mas deriva da percepção aprofundada da objetividade dos processos naturais. A lógica dialética é o sistema de pensamento racional que reflete fidedignamente o movimento real das transformações que ocorrem no mundo exterior, físico e social. Trata-se de um sistema de relação entre idéias, capaz de incorporar os dados da experiência e estruturá-los em uma representação coerente. Introduce alguns conceitos gerais ou categorias de espécie diferente, ignorados pela concepção anterior, isto é: "contradição, ação recíproca, totalidade, negação, síntese, identidade dos contrários etc.", que impõem um novo estilo de pensar, diverso do formalismo clássico (Pinto, 1969).

A lógica dialética é a ciência que estuda o conhecimento científico na sua integralidade, no seu desenvolvimento evolutivo e no desenvolvimento do pensamento que o expressa. Como consequência deste estudo, a lógica dialética afina e aumenta a capacidade de lograr uma compreensão mais profunda e clara da realidade existente. A lógica dialética expressa o conteúdo do

* No caso da pesquisa agrícola o que ocorre com a história do uso do solo, pode ser considerado um bom exemplo da diacronia como complemento à sincronia (análise do solo).

conhecimento científico e comunica este conteúdo ao pensamento. O entendimento quando procede de uma maneira dialética, cria os conceitos como imagens mentais dos processos, de suas propriedades e de sua evolução. Em seguida, tais conceitos são ordenados, agrupados e vinculados de outras formas de acordo com seu conteúdo. Como consequência desta reflexão ativa e imaginativa se formulam os juízos, se realizam inferências e se executam outras operações lógicas. Os resultados obtidos desta maneira são submetidos a dupla prova de sua demonstração racional e sua comprovação no experimento. Uma vez que os conceitos e suas relações tenham sido determinados pelo entendimento dialético, são convertidos por meio da abstração em formas e em operações entre formas. Também são estabelecidas assim as regras de operação e as partes para executá-las. Então e somente então, é quando se torna possível a execução das operações da lógica formal, ajustando-a sempre aos esquemas e regras construídas pela lógica dialética (De Gortari, 1979 a).

Nenhum elemento da totalidade pode separar-se por completo do resto do universo, nem menos de um só dos outros elementos. No entanto, somente no isolamento relativo é possível a determinação e chegar ao conhecimento do todo universal. A totalidade do universo se manifesta nos seus elementos individuais a estes, por sua vez, somente se expressam como partes inseparáveis do conjunto.

A existência se sobrepõe ao pensamento exigindo sempre um aprofundamento maior nas suas manifestações e uma revisão constante das leis descobertas. A existência do universo determina a consciência humana de sua existência e a existência do pensamento é que possibilita a reflexão do homem sobre o seu próprio pensamento e conhecimento. Conseqüentemente as contradições do pensamento não provêm somente do pensamento, elas são impostas a este pela dialética da existência universal. A corrente de contradições é expressão do movimento universal e do seu conteúdo, o qual se eleva até o nível da consciência e da reflexão. A dialética, como movimento do pensamento, não ocorre senão no pensamento em movimento. Hoje, seja sob a forma de uma teoria geral do devir e de suas leis, seja como uma teoria do conhecimento ou, ainda como lógica, a dialética sempre é um instrumento para a pesquisa e para a ação, porém sem jamais constituir-se em dogma. A própria exposição da dialética não pode ser outra coisa que sua própria expressão em um momento determinado, em um nível definido da pesquisa, da ciência e da atividade social.

O processo ininterrupto do conhecimento envolve o reconhecimento da transformação da quantidade em

qualidade e, vice-versa, da possibilidade da negação da negação e caracteriza-se pela separação por oposição e na unificação do contraditório. Conforme foi ensinado por Hegel (1944), envolve a natural sucessão dos três momentos do processo lógico. Primeiro a *tese*, como consumação de uma determinação rígida e diferenciada das outras, como produto limitado, no qual se unifica a concepção daquilo que se encontrava relativamente separado. Os processos são entendidos em forma abstrata. O conceito, neste primeiro momento, se forma considerando aos processos em si e por si mesmos, sem referência aos demais. Incluem-se dentro do conceito, por assim dizer, unicamente as relações internas e imediatas que os processos mostram na sua objetividade. No entanto, esta determinação é abstrata, visto que está baseada na consideração dos processos, em isolamento, sem levar em conta a conexão com sua exterioridade.

Entretanto este momento dialético da tese tende, por necessidade, a suprimir a citada determinação finita para dar lugar à sua oposta. A determinação isolada com referência às demais, não se mantém. Ao contrário, se nega e se contradiz, engendra sua *antítese*. Isto porque a conexão e a necessidade fazem que o finito se suprima a si mesmo e por si mesmo. É o segundo momento dialético, isto é, o momento da supressão das referidas determinações finitas dos processos na sua separação e sua passagem às contrárias. Opera-se o processo de reflexão negativamente racional que conduz à *antítese*. A reflexão consiste, primeiro, em ir além das determinações isoladas, considerando aos processos na sua relação com os demais. Porém, esta reflexão se resolve, em segundo lugar, na expressão da unilateralidade e da limitação das determinações separadas como sua negação. No universo todo finito mostra a propriedade de suprimir-se a si mesmo e esta qualidade inerente também se manifesta no conhecimento. A elevação sobre o finito é, assim, o resultado da conexão imanente e a necessidade, contidas na determinação como expressão das relações entre os modos de existência dos processos. O conceito se enriquece, desta forma, pela negação da sua limitação, com a determinação das relações externas e imediatas que os processos mostram na conexão de sua existência. Porém esta determinação negativa não supera ainda a determinação primitiva, visto que apenas contrapõe o interno do processo à sua exterioridade (Hegel, 1944).

Finalmente, no terceiro momento, é concebida a unidade das determinações em sua oposição. Surge, assim, o afirmativo na sua solução e superação. O movimento dialético avança até a *síntese* como um resultado positivo, alcançando-a porque tem um conteúdo determinado; isto é, porque seu processo não é abstrato

e vazio, mas, sim, é a negação de certas determinações que se encontram contidas no resultado, justamente porque este é um resultado da experiência que expressa, de alguma forma, a existência do universo. Por isto, a filosofia não tem nada que fazer com meras abstrações ou com pensamentos puramente formais mas, somente, com pensamentos concretos e expressivos dos modos de existência do universo, o que lhes dá objetividade. Pois bem, como em toda síntese o conceito é, ao mesmo tempo, uma nova tese, a qual também tem seu aspecto de abstração e de separação, pelo que se encontra impulsionada a engendrar a sua negação. Desta forma, o processo começa de novo recorrendo os três momentos da conceituação de forma incessante. Porém, sempre ocorre uma elevação na determinação a qual faz que, por um lado, seja impossível a mera repetição e, por outro, que as determinações sejam cada vez mais inclusivas (Hegel, 1944).

Portanto, denomina-se síntese à reunião das determinações opostas e suas contradições. Ela consiste, conseqüentemente, na formulação de uma nova determinação que compreende à muitas outras determinações anteriores. Entretanto, o resultado não é uma mera agregação dos elementos componentes mas, verdadeiramente, é um complexo que inclui novas características que não se manifestam nos seus integrantes, porque somente surgem na sua conjugação. A síntese tem, assim, novas propriedades que resultam da combinação entre os elementos intervenientes.

Por outro lado, a análise, na perspectiva dialética, não se constitui em um mero enumerar das características contidas em uma determinação superior. Não é o simples desglose das notas descritivas já conhecidas e que se encontram reunidas na unidade sintética. Ao contrário, consiste na identificação destas novas propriedades que surgiram ou que somente se manifestam como resultado da combinação sintética. Segundo o ponto de vista estrito do conhecimento científico, carece por completo de valor a simples repetição daquilo que já era conhecido. Se a análise tem o nível de uma operação lógica, é porque representa um processo relativamente inverso ao da síntese porém, ao mesmo tempo, tem o mesmo sentido em quanto ao progresso do conhecimento. Por meio da síntese se pratica a determinação, reunindo em uma unidade as determinações anteriores e assim se alcança um novo avanço de conhecimento. Em troca, a operação analítica parte duma determinação composta para regressar a seus elementos constitutivos porém determinando-os de maneira diferente no que se refere à outras propriedades desconhecidas. Conseqüentemente, também através da análise se pode fazer avançar o conhecimento (De Gortari, 1979 b).

Outra correlação entre opostos contraditórios é encontrada na função recíproca que ocorre entre quantidade e qualidade. Com a determinação em base a diferenças qualitativas, se distinguem entre si, as formas adotadas pelos processos, tornando possível separá-los por suas distintas qualidades. Porém, esta mera qualificação implica a necessidade de que sejam elas também diferenciadas conforme a quantidade. Porém, sua simples quantificação como magnitude transforma-se em medida, isto é, em quantidade qualificada. Com isto se tem, novamente, porém em um plano superior, uma determinação que distingue diferenças qualitativas. Conseqüentemente, volta a se impor a necessidade de estabelecer um conhecimento qualitativo. A quantidade é assim a determinação da qualidade a esta resulta de uma consideração distinta da magnitude quando, esta última, sofre variações quantitativas. Desta forma se intensifica a interpenetração entre quantidade e qualidade. A qualidade se expressa por meio de sua dimensão e a quantidade se manifesta nas mudanças qualitativas (De Gortari, 1979 b).

O suposto conflito entre a dedução e a indução também se resolve numa síntese dialética que as unifica de forma transitória e relativa para mostrar, de imediato, sua luta em outro nível distinto. A tese constituída na fase dedutiva e sua correspondente antítese, fase indutiva, ficam conciliadas e superadas, junto com a contradição que as separa e as une ao mesmo tempo, na síntese do método dialético materialista. A fase indutiva inclui, originalmente, as operações necessárias para efetuar inferências racionais a partir dos dados proporcionados pela experiência. Na fase dedutiva se tem, primeiro, as operações necessárias para praticar inferências racionais. Com o método dialético se logra o enlace objetivo entre a experiência e a racionalização da experiência, entre a racionalidade e a experimentação do raciocínio, entre a prática e a teoria e vice-versa.

Em outro sentido, a dedução é a expressão instrumental do estudo qualitativo das quantidades como nota característica da ciência antiga, enquanto que a indução representa a expressão operativa do estudo quantitativo das qualidades, o qual constitui um caráter importante da ciência moderna. Pois bem, neste sentido, a dialética materialista corresponde, de maneira explícita e própria, ao estudo da transformação da quantidade em qualidade e da mútua conversão de qualidade em quantidade, que caracteriza, evidentemente a ciência contemporânea. Por outro lado, a dialética materialista supera com seu método, em definitivo, a unilateralidade e a relativa abstração tanto do método dedutivo como do indutivo e do método dedutivo - indutivo, porque reproduz na sua integridade o desenvolvimento concreto dos processos

objetivos, dentro do desenvolvimento do conhecimento (De Gortari, 1979 a).

Através do método dialético se chega a superar os resultados da atividade experimental com a formulação racional de teorias e, ao mesmo tempo, a subsequente elaboração dos resultados teóricos, com sua comprovação nos experimentos científicos e seu enriquecimento nas diversas formas da atividade social prática. Desta forma, o conhecimento científico se apresenta como um desenvolvimento cíclico de experimentação e racionalização, com o qual se superam, se ampliam consideravelmente e se estendem os resultados já alcançados, assim como são descobertos outros processos antes desconhecidos ou novos aspectos dos processos já conhecidos.

Além da complementação recíproca entre a teoria e a prática, o método dialético sintetiza a oposição mútua do particular com o geral. Com a aplicação fecunda da dialética materialista, não somente o geral se concretiza no particular, como intensifica sua generalidade. E, por sua vez, o particular não se concretiza somente no geral como, também, extrema sua particularidade com o método dialético objetivo.

DIALETICA VERSUS ESTRUTURALISMO

Em vista das afinidades entre Sistemas e Estruturalismo, assim como as coincidências entre o método estrutural e a dialética, se pode pensar que com a adoção do enfoque de sistemas se esgota o problema metodológico a nível da pesquisa agropecuária. Ocorre que cientistas em ciências humanas evidenciaram diferenças essenciais entre os métodos estrutural e dialético que, por extensão, são válidas na comparação entre o enfoque de sistemas e o uso da dialética na pesquisa.

Foi justamente devido a estas diferenças que se frustrou a tentativa de fundir os métodos estrutural e dialético, no campo do materialismo histórico, com a finalidade de produzir uma ciência estrutural da diacronia o que seria, em outras palavras, uma versão estrutural da dialética.

Segundo Sève (1968), a tentativa de estruturalizar a dialética termina num impasse teórico, excluindo-se de imediato a hipótese de justaposição dos métodos estrutural e dialético, devido às diferenças de essência. Para vê-las basta examinar no seu conjunto as deformações que a operação estrutural fez sofrer à dialética. Segundo ele, é fácil resumi-las: a teoria dialética implica que a estrutura da contradição não somente é intrinsecamente

variável, ela é o processo motor da variação, explicando a necessidade imanente do desenvolvimento, enquanto que a versão estrutural coloca uma estrutura invariante por si mesma, onde a complementariedade imóvel dos opostos substitui a contradição motora e rejeita a fonte do movimento por saltos nos limites externos que a estrutura encontra em outras estruturas que lhe são exteriores. Em suma, é toda a autodinâmica da dialética que foi recusada, e isso não pelo princípio de prioridade do sincrônico em relação ao diacrônico, porém, mais essencialmente ainda, pela separação desses dois pontos de vista, enquanto a dialética tem por base a identificação da estrutura e do processo. Por isto tal "ciência estrutural da diacronia" deixa escapar justamente o que se trata de apreender: a lógica concreta do desenvolvimento. Uma vez que a estrutura interna não é compreendida como processo, diacronia e sincronia são ligadas de fora, permanecendo fundamentalmente estranhas. Da fusão cinematográfica reproduzindo o movimento real, cae-se numa série descontínua de visões fixas. A alma da dialética está perdida.

Não de todo, certamente, que o método dialético recusa o conceito de estrutura; mas a concepção e as regras de emprego estruturalistas e dialéticos desse conceito são inconciliáveis. Para o método dialético, a estrutura, que atrás de sua estabilidade relativa não é senão a configuração transitória do processo, tem dentro dela própria, sob a forma da contradição motora interna, a necessidade de sua própria transformação. Para o método estrutural, ao contrário, a sincronia sendo rigorosamente distinta da diacronia, a estrutura é por ela mesma invariante e não encontra a necessidade de sua transformação senão no choque com limites externos. Isso permite referenciar com certeza o método estrutural em relação ao método dialético: o método estrutural se situa aquém da lógica dialética, no campo daquilo que Hegel e os clássicos do marxismo chamam de pensamento metafísico, isto é, do pensamento que opera com categorias fixas (Sève, 1968).

É necessário negar a validade científica ao estruturalismo? Seria cometer um profundo erro acreditar que depois do nascimento da lógica dialética, a lógica não-dialética não poderia mais se desenvolver. Os fatos mostraram que ao contrário por razões e por caminhos sob certos aspectos inesperados, a lógica não-dialética das configurações internas, das formas constituídas, dos sistemas fechados e dos funcionamentos estáveis se desenvolveu com sucesso, em domínios científicos onde o efeito da dialética pode ser, em primeira aproximação, considerado como negligenciável, isto é, onde se pode, sem absurdo, fazer abstração de tudo o que, no interior mesmo da estrutura, anuncia as mudanças

qualitativas inevitáveis em certos pontos nodais da conexão e do desenvolvimento. O método estrutural, assim como o enfoque de sistemas, parecem poder ser caracterizados como uma lógica não-dialética muito desenvolvida dos segmentos internodais das contradições dialéticas, consideradas desde então de maneira simplificadora como sistemas invariantes. Nesse sentido, e sem nenhum elitismo, se pode reconhecer a validade do método estrutural ao lado do método dialético. Mas os problemas que coloca necessariamente o primeiro não encontram sua solução senão no segundo (Sève, 1968).

É uma falha do estruturalismo pretender estudar as estruturas, entendidas como a essência escondida do real, dissimuladas sob as aparências superficiais, somente na dimensão da "sincronia". Porque as estruturas se desdobram no tempo e não somente no espaço; um tempo que não é abstração vazia (não mais que o espaço aliás!): cada estrutura, cada elemento de estrutura tem sua temporalidade própria. A idéia de que uma espécie de divisão arbitrária do trabalho é suficiente para superar as insuficiências da "sincronia", estudando em seguida a estrutura na "diacronia", no sentido do passar do tempo, não resolve o problema. Porque as duas "dimensões", espacial e temporal, não se podem isolar senão por abstração. Elas estão de fato indissolúvelmente imbricadas, igualmente "plenas" e não redutíveis a esse espaço-tempo homogêneo e abstrato que é o da mecânica do século XVIII * (Hegel, 1944). O estruturalismo está assim impedido de apreender as estruturas na sua realidade, isto é, no seu movimento como devir e na sua interdependência mútua.

Muito mais contundente ainda é a crítica de Lefévre (1972) a partir da idéia de que o estruturalismo é um enfoque reducionista e uma ideologia de substituição que se pretende sobrepor ao materialismo dialético para impor sua "verdade" tecnocrática. Diz ele: "Examinemos rapidamente o uso legítimo do conceito de sistema em lugar de fetichizá-lo." No curso de uma pesquisa o sábio pode criar uma série de convenções que definam tal ou qual sistema. Deve determinar as condições de existência deste sistema, sua identidade e sua identificação, as modificações que pode sofrer sem perder sua

identidade e as que o transformam em outro sistema, a entrada e saída dos elementos que o constituem etc. Um sistema assim, corretamente definido, se converte num instrumento metodológico e a pesquisa se aplica então ao que lhe ocorre, às relações nas quais entra, às suas consolidações e suas destruições eventuais. A sociologia procederá assim a nível microsociológico ou macrosociológico, estudando tal grupo, tal rede de relações. Porém, a escola estruturalista não se conforma com esta forma de emprego racional do sistema e do modelo. Ela se desliza da metodologia à epistemologia, isto é, da busca de um instrumento de conhecimento ao dogmatismo que declara que determinado saber é uma aquisição definitiva, fora de toda discussão.

A QUESTÃO DO MÉTODO E DO ENFOQUE NA PESQUISA AGROPECUÁRIA

É indispensável evitar que o mesmo ocorra com a utilização do enfoque de sistemas na pesquisa agropecuária. Não se pretende que a lógica dialética anule a lógica formal clássica mas, somente, que a dialética é hoje a forma de pensamento mais importante como instrumento teórico satisfatório para os processos em evolução, para as conexões de conjunto e para o trânsito de um domínio da pesquisa à outro. Sendo o reflexo das formas universais, do ser e das relações que se manifestam no mundo material e no conhecimento, as categorias e as leis da dialética permitem a formulação dos imperativos, aos quais deve estar submetida a atividade do pensamento e a atividade prática. Estes imperativos constituem os princípios do pensamento dialético, do método dialético do conhecimento e da transformação criativa da realidade. O conhecimento destes princípios eleva o nível do pensamento e amplia suas possibilidades inovadoras.

Já foi dito antes, o objetivo básico da pesquisa agropecuária é a busca de conhecimentos que possibilitem o incremento continuado da eficiência econômica e social do processo produtivo na agricultura. Neste processo intervêm fatores físicos, biológicos e sociais. Trata-se de uma interação prática entre o sujeito (homem) e o objeto (natureza) que tem como base o movimento do conhecimento no sentido de novos resultados. Conhecimentos que surgem da experiência e, principalmente da pesquisa.

Quando se submete a natureza, a história humana ou a própria atividade mental ao exame do pensamento, se encontra, em primeiro lugar, o quadro de um emaranhado infinito de relações, de ações e reações, na qual nada permanece o que era nem como era e onde estava. Tudo se move, se transforma, devém e desaparece.

* Sobre esse ponto, ver as notas de L. Althusser (1969) sobre o caráter ilusório do "corte de essência" (que pretende apreender a essência, a estrutura ao nível do "corte" sincrónico), e sobre a natureza do par "sincronia-diacronia" como "lugar de um desconhecimento".

Esta imagem do universo, primitiva e simplista, porém realmente exata e coerente como a existência objetiva dos processos, já a tinham os antigos filósofos gregos e aparece expressada claramente pela primeira vez em Heráclito (535? - 465? AC): "tudo é e não é, pois tudo flui, tudo se encontra sujeito a um movimento constante de transformação, de incessante nascimento e caducidade" (Engels, 1967).

A variabilidade qualitativa do quadro científico do mundo não exclui, supõe sua unidade interna. Esta se manifesta, em especial, no fato de que ao lado das leis específicas de cada domínio particular da natureza, estudadas pelas ciências aplicadas, existem leis científicas gerais que são aplicáveis em todos os domínios da natureza. Estas leis explicitam as propriedades comuns a todas as formas da matéria e do seu movimento: a massa e a energia. Esta unidade se manifesta também na formulação matemática das leis específicas de diferentes fenômenos, em particular, o fato de que as leis que tratam de diferentes fenômenos materiais podem receber a mesma representação matemática. Esta analogia não é puramente formal, ela reflete certa semelhança entre as propriedades objetivas de diferentes processos dinâmicos. Esta unidade de formas qualitativamente distintas de movimento que se refletem nos modelos matemáticos, é, particularmente evidente, na Cibernética (Fataliev, 1966). Em que consiste a base objetiva que permite a utilização da Cibernética na Biologia? Trata-se do fato de que entre o funcionamento dos sistemas de comando de uma técnica e o comportamento nos organismos vivos, existe certa semelhança que traduz a unidade interna das formas da matéria e do seu movimento, estudados pela Biologia e pela Física. É a dialética objetiva das formas da matéria e do seu movimento que dão as bases para aplicar os métodos gerais da Cibernética nos sistemas técnicos de comando e nos organismos vivos.

Com base nisto é que, nos últimos anos, se vem tratando de incorporar o enfoque de sistemas na pesquisa agropecuária. Assim, o objetivo fundamental da pesquisa agropecuária passa a ser a sintetização de sistemas de produção mais eficientes do que os que são utilizados atualmente pelos agricultores. O trabalho de pesquisa é dirigido objetivamente na busca dos conhecimentos decisivos para a formulação e difusão de novos sistemas, enfocando, prioritariamente, aqueles problemas que têm um relacionamento mais direto a uma influência mais profunda na obtenção de novos sistemas de produção e, através destes, alcançar a "performance" almejada no processo produtivo.

Partindo de uma visualização global do processo produtivo na agricultura (envolvendo um produto isolado ou um conjunto de produtos), considera-se a identificação de problemas a serem pesquisados como um esforço de síntese, visto representar, em última instância, um esforço de abstrair de uma realidade complexa determinados elementos específicos que constituirão o objeto da pesquisa. No outro extremo do processo, os conhecimentos gerados deverão ser incorporados e compatibilizados em sistemas de produção, singulares ou múltiplos quanto ao número de produtos envolvidos, a serem utilizados pelos produtores.

O ponto inicial deve ser tanto os sistemas de produção em uso na atualidade como, também, uma visualização antecipada de novos sistemas (potenciais), passíveis de serem obtidos em prazos e com a utilização de volumes de recursos considerados razoáveis, em base aos resultados a serem alcançados pela pesquisa e experimentação.

Execução dos projetos de pesquisa que, mesmo partindo de uma idéia mais global, dará origem a conhecimentos parciais. A mente humana, no estágio atual de conhecimentos, ainda está limitada a esta necessidade de um certo nível de desagregação que caracteriza a pesquisa analítica. Obtidos os conhecimentos parciais e informações isoladas, cabe aos pesquisadores, utilizando a capacidade do síntese, ordenar novos sistemas de produção, testar os mesmos com a ajuda de instrumentos adequados (assistência técnica, crédito etc.), e difundir-los entre os agricultores.

Este esforço de síntese deve ser realizado a partir não só do volume de informações acumuladas pela pesquisa mas, também, a que resulte da confrontação destas informações com a situação atual das explorações que se dedicam à produção do produto ou produtos considerados, incluindo na descrição desta última a experiência e os conhecimentos acumulados por produtores e técnicos, que também são parte da Realidade considerada.

Note-se que a sintetização de sistemas não elimina a pesquisa sobre problemas específicos. Ao contrário, oferece um meio mais objetivo para a programação da pesquisa analítica, através de identificação de problemas cuja solução se constitui em aspectos realmente relevantes para o aperfeiçoamento tecnológico do processo produtivo. Além disso, pode constituir-se em um meio de renovação permanente de contato da pesquisa com a realidade, visto que uma informação atual e

detalhada com relação ao que ocorre no mundo da produção é tão importante, na formulação de sistemas de produção melhorados, como as informações sobre as distintas variáveis obtidas na pesquisa física, biológica, econômica e social.

Neste ponto, torna-se evidente a relação de complementaridade entre a análise e a síntese, ficando bem clara a impropriedade de se considerar que a pesquisa de sistemas substitui ou elimina a pesquisa analítica convencional. O que poderia ser considerado inovador é o fato de que a seleção dos problemas, objeto da busca de novos conhecimentos, é feita no contexto amplo do sistema e, conseqüentemente, com um grau de segurança muito mais elevado quanto à sua relevância na melhoria do processo produtivo.

O objetivo da pesquisa, com base no enfoque de sistemas, passa a ser explicação e predição do comportamento de um processo, ou o que é mais freqüente, o aperfeiçoamento do controle de sistemas já utilizados e a caracterização de novos sistemas mais eficientes que os atuais. É evidente que se trata da busca de um tipo de conhecimento onde predomina a função prático-social. Conseqüentemente, facilmente pode se confundir com ideologia no caso que o conhecimento estabelecido não esteja apoiado numa fundamentação teórica e comprovação experimental.

Pela sua relação com a prática, a ideologia está sempre interessada (sejam esses interesses de classe ou não), em obter determinadas respostas. O modo como formula as suas questões faz que nelas já estejam contidas as respostas que está interessada em obter. Não se dirá, pois, que a ideologia pretende conhecer efetivamente, mas pretende, sim "reconhecer" aquilo que ela estava interessada em "conhecer". Não há progresso nas suas perguntas e respostas. Existe apenas uma dualidade especulativa, fechada e asfixiante, intransitiva e viciada, de uma relação imaginária. Na ideologia, prevalece o desconhecimento - reconhecimento.

A ideologia oscila assim entre dois extremos: uma excessiva proximidade do real (uma alusão ao real imediato) e um desconhecimento efetivo desse real. Na medida em que, dominada pelas pressões do próprio real, ela só vê nele aquilo que está interessada em lá ver, a sua alusão ao real é ilusão. Indispensável no nível político e estratégico, a ideologia é inconveniente no nível da realização do processo científico de busca do conhecimento.

Outra vez usando as semelhanças entre o estruturalismo e o enfoque de sistemas é importante destacar

que o método estrutural, segundo Sève (1968), propicia a saída do terreno da ideologia e a entrada no campo da prática científica porque implica, além de outros princípios: 1) uma epistemologia do modelo, que rejeita o ponto de vista empirista segundo o qual a estrutura se deixaria apreender ao nível das relações imediatas entre os fenômenos para sustentar, ao contrário, que ela deve ser construída pela razão científica, para além das aparências e se necessário contra elas; 2) correlativamente, uma ontologia da estrutura com infra-estrutura inconsciente das relações percebidas e, conseqüentemente, uma desqualificação daquilo que aparece à consciência imediata dos sujeitos, sob a forma do vivido e, nesta perspectiva, aquilo que se fundamenta no nível do sujeito humano sendo necessariamente ilusório, ou seja um anti-humanismo teórico; 3) ao mesmo tempo, a rejeição da concepção historicista da História como progresso contínuo e homogêneo da humanidade, em proveito de uma concepção da diversidade dos fatos humanos como desdobramento das soluções possíveis a um problema geral cujos dados de base, implicados nas leis universais do espírito humano, e sem dúvida da própria matéria, não poderiam mudar.

A análise de sistemas igual que o estruturalismo, encarando os fatos na sua conexão, dá conta da interação ou ação recíproca dos elementos interiores a uma estrutura ou sistema. Mas, infelizmente, muito freqüentemente param aí, consideram a estrutura como imóvel, situando-se fora do tempo. Essa maneira de proceder pode ser legítima e mesmo indispensável, num certo nível do estudo. Mas se pretende permanecer aí, recai-se inevitavelmente no modo de pensamento metafísico e nas suas insuficiências, escorrega-se para uma concepção de conjunto positivista ou idealista, único meio de se destacar, porém apenas em aparência, as contradições insolúveis.

Um pensamento criativo correto no nível atual de desenvolvimento da ciência e da prática social envolve, necessariamente, que os homens conheçam as leis do funcionamento e do desenvolvimento do conhecimento, as leis da atividade intelectual e que saibam usá-las racionalmente para resolver tarefas práticas. O pesquisador contemporâneo deve dominar o método dialético do conhecimento, deve conhecer e aplicar conscientemente os princípios da dialética, às formas e nos procedimentos lógicos da pesquisa científica e da criatividade.

Apesar de repetitivo, convém insistir que não se abandonam os instrumentos convencionais da pesquisa. A metodologia científica tradicional, o enfoque de sistemas e o instrumental da Teoria Geral de Sistemas

estão incorporados no enfoque dialético. Constitui um grave erro pensar que depois do surgimento da lógica dialética, a lógica não-dialética já não podia mais enriquecer-se. A adoção do enfoque sistêmico na rotina da realização da pesquisa agropecuária é um magnífico exemplo de que houve um enriquecimento e não uma substituição na metodologia científica utilizada. Porém não chega a ocorrer a indispensável passagem da dimensão sincrônica para o nível da diacronia. Por outro lado, com o enfoque dialético e a necessária incorporação da dimensão diacrônica na pesquisa agropecuária não se elimina a metodologia analítica, o enfoque sistêmico, e a aplicação da Teoria Geral de Sistemas. Entretanto, a utilização do enfoque sistêmico também não deve dispensar o uso da lógica dialética na pesquisa agropecuária. As mesmas restrições antes referidas com relação ao estruturalismo, são válidas aqui com relação ao enfoque de sistemas.

Para poder atuar com êxito, o pesquisador tem que previamente projetar o seu trabalho induzindo os procedimentos para a execução. O método científico, como se sabe, é o procedimento rigoroso estruturado pela lógica como meio para adquirir conhecimentos. Todas as operações lógicas estão incluídas no método e até mesmo a imaginação científica deve estar governada pelo método. Nisto está incluído o condicionamento das possibilidades levadas racionalmente à confirmação pelo experimento e na atividade social prática. O método científico é, portanto, o procedimento programado que se segue na pesquisa para descobrir as formas de existência dos processos no universo, para deslindar suas conexões internas e externas, para generalizar e aprofundar os conhecimentos adquiridos, para chegar a demonstrá-los com rigor racional e para chegar a sua comprovação no experimento e com a técnica da sua aplicação.

O método científico compreende, portanto, três fases que são inseparáveis, mas distintas: a) fase especulativa de descobrimento de novos processos objetivos ou de aspectos novos nos processos já conhecidos; b) outra fase demonstrativa, de conexão racional entre os resultados alcançados e a respectiva confirmação experimental e, c) fase expositiva, na qual os resultados são explicitados de forma clara para servir de material à novas pesquisas e como informação do conhecimento adquirido aos demais.

Em correspondência com estas três fases ou modalidades antes citadas, se destacam três tipos de procedimentos metódicos. Na primeira a pesquisa em si mesma para determinar a matéria em estudo, analisar suas diversas formas de desenvolvimento a descobrir

seus vínculos íntimos. Na fase demonstrativa ou de sistematização se encontra a conexão do novo conhecimento com os demais, incorporando à estrutura científica e, quando necessário, são feitas as transformações requeridas na citada estrutura de acordo com o novo resultado da pesquisa. Somente depois de realizado este trabalho é que o desenvolvimento do processo em estudo, tal como foi determinado, pode ser apresentado em forma convincente e satisfatória, na terceira fase. Quando isto é logrado se tem uma imagem racional na qual se expressa algo novo da existência material do universo. Os procedimentos de pesquisa permitem, assim, descobrir novos processos e adquirir novos conhecimentos sobre os mesmos. Estes procedimentos são eminentemente dialéticos, incluem também a indução e a dedução, como fases parciais e necessárias, porém não suficientes.

Tratando de resumir o que foi exposto sobre o método dialético, se pode insistir nos aspectos que seguem como indispensáveis para a realização de uma pesquisa frutífera.

- a) Realizar uma análise objetiva e concreta do processo a ser estudado.
- b) Descobrir o conjunto de conexões internas do processo, em todos seus aspectos, no seu movimento e no seu próprio desenvolvimento.
- c) Identificar os aspectos e os momentos contraditórios, considerando o processo como uma totalidade e como uma unidade de contradições.
- d) Examinar o conflito interno dos contrários, o desenvolvimento da sua luta, suas mudanças, suas alternâncias e suas tendências.
- e) Descobrir e analisar as conexões do processo com os outros processos, na sua atividade e nas influências recíprocas.
- f) Estudar as transições do processo entre seus diversos aspectos e suas contradições, nas distintas fases que apresenta e no seu contínuo devenir.
- g) Comprovar reiteradamente, através de experimentos, tudo aquilo que foi reconstituído, generalizado e explicado racionalmente, com base nos experimentos anteriores.
- h) Aprofundar e ampliar constantemente a pesquisa sem tomar, jamais, a conhecimento algum como definitivo ou imutável.

PALAVRAS FINAIS

A partir da década 70, no que se refere à tecnologia para a agricultura, tornou-se comum dizer que o enfoque adequado começa a nível do produtor e termina com os produtores agropecuários. Seguramente se trata de uma dimensão verdadeira porém, talvez, ingênua de uma realidade dialética, claramente explicitada por Lefévre (1969) na forma: "Enfim, a energia criadora da dialética se estende e se manifesta na e pela prática humana, isto é pela atividade total do homem, pela ação e pelo pensamento, no trabalho material e no conhecimento. A experiência e a razão, a inteligência e a ação, o conhecimento e a criação, podem se opor de modo abstrato e unilateral porém, sempre acabam por ser unificados na prática e superados na mesma prática. A prática é, assim e incessantemente, o ponto de partida e o ponto de chegada da dialética. A meta da dialética não é outra que o aperfeiçoamento. O aprofundamento da expressão da prática é, correlativamente, a transformação da prática atual em uma prática social consciente, coerente e livre. Deste modo, a meta teórica e a meta prática, o conhecimento e a ação criadora, são inseparáveis".

É evidente e se deve destacar sempre o papel decisivo da prática em tudo o que tem que ver com o processo produtivo na agricultura. No entanto não se pode perder de vista a importância da teoria e a dimensão dialética do citado processo. Parafraçando Kant se pode dizer que a prática sem teoria é cega e a teoria sem a prática é vazia. Sómente com a síntese dialética da teoria e da prática, expressada na *praxis* é que se pode dar um tratamento adequado para solucionar os problemas técnicos, económicos e sociais da agricultura.

Com o surgimento da consciência, o reflexo da realidade para o sujeito adquire um carácter explícito e se manifesta, acima de tudo, sob a forma de conhecimento destinado a assegurar, para a sociedade, os dados que esta necessita para a organização e desenvolvimento da produção, assim como para transformar o ambiente conforme os interesses da humanidade. Estes momentos da relação do homem com a natureza só podem ser captados plenamente com o enfoque dialético materialista.

Portanto é necessário rebater a dúvida que com frequência se levanta -injustificada e provocadora-, com relação ao valor científico da dialética. O critério de verdade, conforme foi destacado, é a prática. Porém, muitas vezes, esta fórmula é interpretada de maneira equivocada, visto que o critério de verdade de uma teoria é a prática desta mesma teoria e não a aplicação desta

teoria a outras práticas distintas. É o modo como a teoria se desenvolve e se estrutura, se sistematiza e se consolida. Não é o êxito ou fracasso da sua aplicação num campo real que vai ser julgado mas, sim, a forma como ela se imobiliza e repete, se dinamiza e inova ou, ainda, o modo como ela se pratica a si mesma.

Não devem existir temores que impeçam a incorporação da dialética na rotina da pesquisa agropecuária. É necessário superar o "terrorismo" assim como rejeitar a repressão institucionalizada que se manifesta através da "cultura" dos culturalistas que permite que eles selecionem os quadros de pessoal, integrem novos membros e excluam aos "desviados". Superar a ideologia que se integra por um lado com a publicidade, poesia comicamente sincera, retórica da mercadoria e do consumo, apologia da satisfação; por outro lado, usando o falso idioma do rigor, através do "cientificismo", do "tecnicismo", do "historicismo".

É necessária a incorporação da consciência dialética no trabalho de pesquisa, especialmente no campo das ciências naturais. Conforme destaca Pinto (1969), só recentemente é que está começando a surgir esta consciência porém, apesar disto, pareceria que ainda por muito tempo, devido à sustentação objetiva, material e social da consciência ingênua, esta seguirá sendo a dominante.

Tudo indica que a ciência continuará sendo realizada ainda por período regular de tempo, com a participação de um grande número de especialistas pouco familiarizados com a razão dialética, o que restringe significativamente as possibilidades de uma interpretação mais adequada do mundo e sociedade em que se vive.

Trata-se pois de reduzir este lapso.

Agradecimentos:

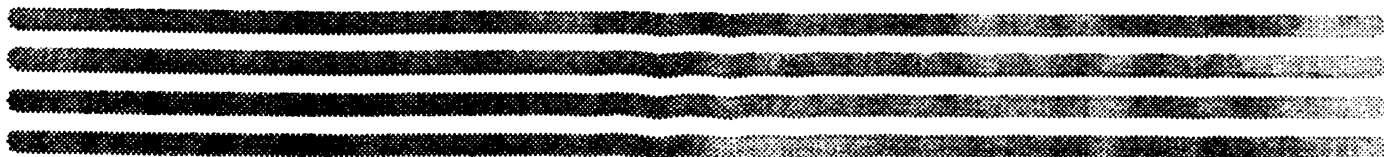
O autor agradece as críticas enriquecedoras de Eliseu Alves, Ivan Sergio Freire de Souza e Elísio Contini.

LITERATURA CITADA

- ALTHUSSER, L. y BALIBAR, E. 1969. Para leer el Capital. Buenos Aires, Siglo XXI.
- BACHELAR, G. 1974. La formación del espíritu científico. Buenos Aires, Siglo XXI.
- BERTALANFFY, L. von. 1977. Teoría Geral de Sistemas. Petrópolis, Ed. Vozes Ltda..

- BROCKINGTON, N. R. 1974. *Enfoque de Sistemas en la Investigación Ganadera*. Montevideo, IICA.
- CANALE, J. S. 1968. *Estructuralismo e antropología económica*. In: "Estructuralismo e Marxismo". Rio de Janeiro, Ed. Zahar, p. 147 - 165.
- DE GORTARI, E. 1979. *Introducción a la lógica dialéctica*. México, Ed. Grijalbo S. A.
- _____. 1979. *La ciencia de la lógica*. México, Ed. Grijalbo S. A.
- DILLON, J. L. 1973. *A Economia da Pesquisa de Sistemas*. In: *Conferência sobre Pesquisa de Sistemas Agrícolas*, Massey University, de 20 a 22 de novembro de 1973, Brasília, EMBRAPA.
- ENGELS, F. 1967. *El Anti-Dühring*. Buenos Aires, Ed. Claridad S.A.
- FATALIEV, K. L. 1966. *O materialismo dialético e as ciências da natureza*. Rio de Janeiro, Ed. Zahar.
- FERRATER MORA, J. 1960. *Diccionario da Filosofia*. Madrid, Ed. Alianza.
- GASTAL, E. 1975. *Os Sistemas de Produção na Pesquisa Agropecuária*, Brasília, EMBRAPA.
- _____. 1980. *Enfoque de Sistemas na Programação da Pesquisa Agropecuária*, Rio de Janeiro. IICA.
- GASTAL, E. 1965. *Fundamentos básicos de la investigación agropecuaria*. Montevideo, IICA.
- HEGEL, G. W. F. 1944. *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*. Buenos Aires, Ed. Libertad.
- LEFEBVRE, H. 1969. *El materialismo dialéctico*. Buenos Aires, Ed. La Pleyade.
- _____. 1970. *Lógica Formal, Lógica Dialéctica*. Madrid, Ed. Siglo XXI.
- _____. 1972. *Contra los Tecnócratas*, Buenos Aires, Granica Ed..
- MACIEL, J. 1971. *A Unificação das Ciências pela Teoria Geral dos Sistemas*. In: *Estudos Universitários: Revista de Cultura da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 11 (4): 7 - 31, outubro/dezembro.
- PIAGET, J. 1979. *O Estruturalismo São Paulo - Rio de Janeiro*, Difel, Difusão Ed. S. A..
- PINTO, A. V. 1969. *Ciência e Existência*, Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra.
- PRADO COELHO, E. 1967. *Introdução a um Pensamento Cruel: Estruturas, Estruturalidade e Estruturalismos*. In: *Estruturalismo, - antologia de textos teóricos*, Lisboa, Ed. Portugalia, p. I - LXXV.
- SÈVE, L. 1968. *Método Estrutural e Método Dialético*. In: *Estruturalismo e Marxismo*, Rio de Janeiro, Ed. Zahar, p. 103 - 146.

***Conclusiones y Recomendaciones de los
Grupos de Trabajo***



Síntese dos trabalhos

INTRODUÇÃO

A pesquisa agropecuária é ainda carente de melhor fundamentação teórica relacionada à conceituação do enfoque sistêmico aplicado ao desenvolvimento rural, o que muitas vezes tem levado até ao uso distorcido desse conceito. Essa falta de fundamentação teórica, gera uma ansiedade em metodologias para embasamento das ações aplicadas.

Os trabalhos de pesquisa em enfoque sistêmico necessitam por sua vez de certas metodologias específicas de conhecimento, já que uma não prescinde da outra. A capacitação na teoria de sistemas, por sua vez, não supre a precariedade de outras áreas de conhecimento que também se fazem presentes.

Em consequência, além do conhecimento teórico do enfoque sistêmico, a troca de experiências é fundamental para o desenvolvimento de críticas e auto-críticas sobre procedimentos metodológicos.

O enfoque sistêmico parte do geral para o específico, o que permite uma visão mais ampla e estruturada do processo produtivo como um todo, enquanto o enfoque analítico (também chamado pesquisa por componentes) parte do particular para o todo, o que lhe confere uma visão compartimentalizada dos problemas.

Muito mais que uma questão técnica, a implementação da pesquisa agropecuária segundo o enfoque sistêmico dependerá de uma política institucional que assegure medidas organizacionais e estruturais facilitadoras da adoção dessa atitude por parte de seus atores.

O enfoque sistêmico exige que, antes de se definir procedimentos metodológicos, se defina com clareza os objetivos de trabalho e o público-meta.

Se o objetivo é o desenvolvimento rural integrado de uma dada região onde o público-meta seja o pequeno produtor, se faz necessário um detalhamento tanto ao nível das unidades produtivas como dos aspectos regionais como um todo. Por outro lado, se o estrato produtivo é a propriedade empresarial, se faz necessário um

conhecimento mais aprofundado da unidade produtiva enquanto o conhecimento regional poderá ser abordado com menor ênfase ressalvadas as características particulares de cada caso.

Qualquer que seja a situação, deve-se definir com clareza limites do sistema de produção que poderão ser: um agroecossistema (lavouras e/ou criações), uma unidade produtiva (propriedade agrícola), uma bacia hidrográfica, um município etc. Para qualquer situação, há o consenso de que a unidade básica de trabalho é a unidade produtiva (propriedade agrícola) já que é nela que se tomam as decisões. Mas como a unidade produtiva depende do ambiente agroecológico e sócio-econômico onde está inserida, é necessário também relacioná-la com a região. Portanto, os dois níveis - a unidade produtiva e a região - se complementam.

Esses aspectos possibilitam realçar o quanto é fundamental, no trabalho em enfoque sistêmico, a atuação interdisciplinar.

O simples treinamento em teoria de sistemas não assegura a solução dos problemas práticos da interdisciplinariedade, o que poderá comprometer o êxito da aplicação do enfoque sistêmico. A interdisciplinariedade deve começar na cabeça de cada pesquisador e não na equipe de trabalho. Esse é o passo fundamental para deflagrar o processo interdisciplinar entre profissionais, e nesse sentido, ao lado da adequada estrutura organizacional a formação eclética do profissional poderá ajudar muito.

Entre os pesquisadores, constata-se um problema geral que é a tendência de concentração excessiva de tempo em sua área de especialização o que tem dificultado a integração de conhecimentos entre áreas. No enfoque sistêmico, o pesquisador deverá atuar com pré-disposição para relacionar seus conhecimentos especializados com os demais membros da equipe. Tal atitude - exige profissionais maduros, com visão eclética dos problemas e sobretudo, com predisposição para trabalhar em equipe e com sensibilidade para detectar e entender em que medida a sua especialidade irá contribuir para a solução dos problemas do sistema como um todo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Enquanto ferramenta que permite estruturar as etapas metodológicas de construção do conhecimento, o enfoque sistêmico contempla os seguintes procedimentos:

- Diagnóstico e Tipificação

O diagnóstico é um meio e não um fim, e compreende 2 (duas) etapas: uma de caráter exploratório destinada à tipificação dos sistemas existentes e outra de caráter mais aprofundado, destinada a entender o funcionamento das unidades de referência.

Nesta fase, é importante se ter um modelo analítico prévio para interpretação e definição das variáveis a serem levantadas partindo-se sobretudo do conhecimento e da experiência já acumulados. Num segundo momento, com base nos levantamentos aprofundados, buscar-se-á consolidar hipóteses para serem testadas.

Enquanto meio, o diagnóstico deve ser realizado o mais rápido possível, sem que se perca porém a necessária eficácia e objetividade. Sua abrangência, no entanto, deverá ser suficientemente ampla para o estabelecimento de um banco de dados para futuras prospecções.

Na maioria dos casos, o tempo gasto em diagnóstico tem sido demasiadamente longo havendo a necessidade de se combinar diagnósticos expeditos, que permitam a tipificação dos sistemas, com diagnósticos mais detalhados que permitam a caracterização qualitativa e quantitativa das unidades-tipo e seus componentes.

Do diagnóstico e tipificação espera-se:

- entender o funcionamento dos sistemas - tipo;
- identificar e priorizar problemas e causas restritivas dos sistemas - tipo; e
- fornecer subsídios para orientação de ações setoriais de todos os agentes envolvidos no processo.

- Internalização de problemas e propostas para pesquisa analítica

Existe a necessidade de se acrescentar no processo global de geração de inovações tecnológicas uma etapa inicial de diagnóstico e uma etapa final de retroalimentação.

A geração de inovações está intimamente ligada à sua validação. A participação e o envolvimento de

produtores, extensionistas e pesquisadores é fundamental em todas as etapas, com vistas a facilitar a adoção.

A adoção será mais facilitada à medida que ocorra empatia entre os pesquisadores e extensionistas em relação ao público adotante, pois eles não sofrem as consequências das tecnologias que geram e transferem.

Com relação às tecnologias, é importante que sejam rentáveis e que tragam poucas complicações adicionais ao sistema. Contudo, não existe receita única, aparecendo como evidente três proposições básicas para se acelerar o processo de adoção:

1. melhorar o conhecimento da clientela potencial;
2. adequar a programação de pesquisa e extensão à realidade do público usuário; e
3. melhorar a qualidade dos resultados no sentido de atender os objetivos das unidades produtivas e respeitando a sua sustentabilidade a longo prazo.

As dificuldades para o entendimento e interação entre os programas de pesquisa em sistemas e os programas de pesquisa analítica (por componentes) são problemas comuns de quase todas as instituições de pesquisa. Tais problemas decorrem dentre outras causas, da dificuldade de se avaliar a contribuição de cada profissional no trabalho em equipe, o que é facilitado na ação individual. Esses problemas poderão ser minimizados através das seguintes medidas:

- a) planejamento regionalizado e internalização das propostas de trabalho ao nível da instituição como um todo;
- b) estabelecimento de canais de diálogo formal ao nível de toda a estrutura organizacional, buscando-se assegurar que os problemas sejam encaminhados de forma adequada, às pessoas certas, e no momento certo;
- c) a definição de prioridades de trabalho deverá ser realizada em conjunto e de comum acordo entre os vários programas envolvidos;
- d) da mesma forma, deverá ser buscada a identificação e o conhecimento do estoque tecnológico e das experiências disponíveis;

Para tanto é fundamental, além da adequada organização da estrutura de trabalho, uma coordenação de pesquisa flexível e ao mesmo tempo segura no encaminhamento dos problemas e propostas. Não existem receitas prontas. As instituições devem ser

dinâmicas e ágeis para adotar estratégias de acordo com sua experiência e cultura organizacional.

Quanto à alocação dos recursos para pesquisa, torna-se necessário o emprego (ou desenvolvimento) de métodos formais de planejamento e controle capazes de auxiliar na definição de prioridades.

- Teste/Validação de inovações tecnológicas

O teste simulado de partes componentes do sistema é importante para se avaliar os impactos das inovações tecnológicas no sistema como um todo. Esta é pois uma ferramenta que a pesquisa sob enfoque analítico necessita utilizar com maior intensidade, dado à suas vantagens em auxiliar a síntese de conhecimentos ao nível de lavouras e criações que integram diferentes sistemas de produção.

A etapa de teste/validação de inovações tecnológicas também chamada de experimentação adaptativa, é fundamental e deve ser preferencialmente realizada ao nível de propriedade ("on-farm research"). A experimentação adaptativa deverá envolver pesquisadores, extensionistas e produtores, enquanto agentes de geração, transferência e adoção das inovações tecnológicas oriundas da pesquisa por componente.

Por ser útil também para a retroalimentação da pesquisa analítica, é desejável a participação dos pesquisadores que trabalharam na geração da inovação proposta, para acompanhamento do seu desempenho ao nível dos sistemas- tipo.

Grupos de extensionistas e produtores sediados na área de ação deverão participar ativamente desta etapa com vistas à adaptação, validação e transferência das inovações tecnológicas.

Deve-se assegurar ainda o envolvimento de estruturas regionais (cooperativas, prefeituras, sindicatos etc....) para apoio logístico e até mesmo político ao trabalho.

- Síntese de Sistemas Modificados

A modelagem de sistemas não deve ser considerada um objetivo. É um instrumento que permite conhecer melhor os sistemas de produção, bem como implementar as atividades de teste/validação de inovações tecnológicas para a síntese de sistemas modificados.

É comum a polêmica quanto à utilização de modelos físicos ou matemáticos na simulação de sistemas

modificados. Esses modelos, contudo, não se contrapõem, mas se complementam.

Quando possível, a modelagem matemática poderá ser empregada previamente à modelagem física. Tal procedimento possibilitará uma melhor seleção das variáveis com vista a elaboração de modelos físicos mais simples.

Os modelos físicos de sistemas modificados a serem testados a nível de unidades produtivas típicas, não constituem pacotes tecnológicos prontos. Deverão por isso contemplar flexibilidade suficiente para sofrer adaptações perante as demais unidades - componentes do estrato - tipo em que se trabalha. É neste aspecto que a modelagem matemática se apresenta como ferramenta apropriada para simulação dos possíveis efeitos a serem produzidos por uma mesma variável em diferentes condições de ambiente.

ACELERAÇÃO DO PROCESSO DE APLICAÇÃO DO ENFOQUE SISTÊMICO

Como medidas consideradas capazes de acelerar a aplicação do enfoque sistêmico em pesquisa agropecuária, sugere-se:

- a) definir claramente a política institucional e a sua forma de organização;
- b) internalizar eficientemente os avanços e proceder os ajustes adequados de estrutura e projetos em andamento ao novo enfoque;
- c) estimular a participação de pesquisadores e extensionistas em programas de trabalho integrado. Não há, necessidade de unificação das instituições, mas sim dos objetivos de trabalho. Pressupõe-se também treinamentos formais para os agentes de pesquisa, extensão e mesmo dos agricultores;
- d) promover o envolvimento de outros agentes regionais nas fases de diagnóstico, validação e transferência de tecnologias, quais sejam, cooperativas, associações de produtores etc.
- e) proceder diagnóstico e tipificação o mais rápido possível e se concentrar maior esforço nas etapas de teste/validação e transferência, para se assegurar credibilidade ao processo como um todo;
- f) buscar estratégias de difusão adequadas aos distintos tipos de produtores; e
- g) aprofundar estudos de sistemas em diferentes níveis, buscando-se o máximo aproveitamento de estoques tecnológicos existentes e, ao mesmo

tempo, assegurando-se a retroalimentação da pesquisa analítica, para ampliação do estoque tecnológico.

- Difusão e Adoção

Além de se oferecer inovações tecnológicas aos produtores, é necessário assegurar meios para a sua adoção.

Quando se trata de tecnologias com benefícios sociais (por exemplo, combate à poluição, erosão etc.) é necessária também a conscientização da comunidade.

Há uma falta de recursos nos órgãos oficiais para se explorar os meios de comunicação massal (TV, imprensa) e para se articular outras ações de difusão.

No que se refere à estrutura organizacional, se constata 2 (duas) situações: uma, onde os pesquisadores e extensionistas são na mesma instituição; a outra, em que estão em instituições separadas. Qualquer que seja a situação, o extensionista enquanto difusor representa o ponto de equilíbrio entre pesquisadores e produtores. É pois fundamental assegurar-se sua participação desde o planejamento até a finalização do trabalho em todas suas etapas para se garantir o bom funcionamento do enfoque sistêmico, através de:

- unificação dos programas de trabalho;
- conscientização e negociação entre os agentes.

INTERCÂMBIO E TREINAMENTO

Como medidas de intercâmbio e treinamento, propõe-se:

- a) promover e ampliar os processos de cooperação entre os países do Cone Sul para utilização mais eficiente da experiência acumulada, através de:
 - encontros anuais para estreitar troca de experiências e acompanhamento da evolução dos trabalhos;
 - assegurar a existência, através do PROCISUR, de uma publicação periódica que divulgue e comunique o estado-de-arte e os avanços ao nível de cada país ou região; e
 - elaborar e publicar, através do IICA, uma resenha bibliográfica relacionada ao evento.

- b) promover projeto integrado de ações voltadas a treinamentos em serviço e a estudos metodológicos, a ser monitorado por equipe multidisciplinar e multinacional dos países membros do PROCISUR, enquanto agente captador e direcionador de recursos financeiros para suporte aos trabalhos.
- c) proporcionar oportunidades de qualificação e capacitação de pessoal nacional aos profissionais envolvidos em enfoque sistêmico, para aprimoramento do trabalho em instituições de pesquisa e extensão.
- d) estimular maior envolvimento do ensino em ciências agrárias e sociais, para a formação de profissionais com visão mais eclética da unidade produtiva de suas relações com os fatores que afetam a tomada de decisão dos produtores.

FUTURO DO ENFOQUE SISTÊMICO

- Ao nível institucional

Os avanços do enfoque sistêmico no Cone-Sul dependem do progresso ao nível de cada entidade atuante. Das experiências relatadas, constatou-se que:

1. No INTA/Argentina já existem avanços ordenados desde a estrutura organizacional até as atividades. Atualmente concentra-se esforços no aprendizado metodológico por se considerar bastante promissor o futuro do enfoque sistêmico.
2. O INIA/Chile continuará com maior ênfase no enfoque sistêmico, incrementando a atividade de modelação matemática. Também será incrementada a pesquisa em sistemas agrícolas já que até aqui tem sido dado menos ênfase em relação à pecuária.
3. No MAG/Paraguai e no IBTA/Bolívia o enfoque é bastante recente, mas existe um forte anseio de se trabalhar em sistemas. Para tanto estão sendo desenvolvidos projetos preliminares, apesar da falta de pessoal melhor instrumentalizado.
4. No CIAAB/Uruguai, apesar do reduzido número de pesquisadores em sistemas, o uso desse enfoque se dá de forma aprofundada. Além de modelos físicos, o enfoque tem servido de elemento orientador para alocação de recursos e de priorização das ações de pesquisa nos programas de desenvolvimento.

5. Na EMBRAPA existe ainda necessidade de adequações institucionais, pois prevalece a filosofia de centro por produtos junto à de centro por recursos. A segunda tem melhor possibilidade de implementar o enfoque sistêmico.
6. Na EMPASC/Santa Catarina, o enfoque é relativamente novo e carece de mais desenvolvimento, o que vem se dando de forma lenta. Há porém a predisposição em se prosseguir na abertura de novas frentes de trabalho além da região de Chapecó.
7. O IAPAR/Paraná possui experiência concreta mas bastante recente através do PRORURAL. Espera-se novos avanços com a expansão de ações em outras regiões através do PARANÁ-RURAL, o que possibilitará a ampliação e qualificação do quadro de recursos humanos em enfoque sistêmico.

- **Ao nível do Cone Sul**

A América Latina ressen-te-se da falta de mais experiências e exemplos próprios, já que o enfoque sistêmico não permite a simples importação de soluções, a exemplo do que ocorre com a pesquisa analítica. O enfoque sistêmico constitui instrumento de trabalho bastante promissor para consolidação dos esforços da pesquisa e extensão rural junto aos produtores.

Não se deve porém, pretender avanços quantitativos muito amplos em pouco tempo. O avanço deverá ser gradativo através de experiências já relativamente consolidadas e irreversíveis.

Haverá maior facilidade de avanços em escala regional ou estadual, principalmente devido aos desequilíbrios regionais dentro de um mesmo país.

Os avanços se consolidarão à medida que os resultados das experiências em andamento reflitam efeitos práticos para suporte da própria ampliação do enfoque em escala regional ou nacional.

O enfoque sistêmico é uma alternativa que não deve ser vista como excludente e nem exclusiva para evolução da pesquisa e da extensão rural.

O enfoque sistêmico é factível de se ajustar a qualquer tipo de estrato produtivo, podendo ser implementado ao nível de propriedades, bacias hidrográficas, municípios etc. ... Assim sendo, não deve ser visto como metodologia de trabalho restrita a pequena propriedade, embora se mostre mais apropriada para esse estrato.

O avanço do enfoque se dará através do equilíbrio em todas as fases do processo, isto é, não concentrando-se esforços demasiados numa determinada fase em detrimento das demais. Em outras palavras, o avanço deverá ser sistêmico.

Relato do Grupo IV *

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

Coincidências e diferenças

- Teoria de Sistemas

- Procedimentos metodológicos são etapas.
- Nota-se uma ansiedade de metodologias (ou seja, caminhos, sequência de passos) em consequência da falta de fundamentação teórica.
- Como a base do procedimento está no conhecimento científico, para encaminhar a situação deste problema, é necessário aprofundar nossos conhecimentos nos fundamentos teóricos sobre sistema.
- Há uma falta de linguagem comum na conceituação de sistemas. Muitas vezes, ocorrendo uma vulgarização no uso destes conceitos.
- Os trabalhos científicos com enfoque sistêmico necessitam também de emprego de outras metodologias específicas de conhecimento. Uma não prescinde da outra.
- Portanto, a capacitação na teoria de sistema não supre a precariedade nas outras áreas de conhecimento que também se fazem presente. Em consequência, além do conhecimento teórico em sistemas a troca de experiência entre grupos de trabalho é fundamental.
- O enfoque sistêmico parte do geral para o particular o que lhe dá uma visão mais geral e estruturada, enquanto que a visão comportamentalizada parte do conhecimento particular tentando chegar ao todo.
- Entretanto, a suplementação dos programas com visão sistêmica depende muito de decisões políticas.

- Objetivos e Metodologias

- O que define os procedimentos metodológicos são as especificidades de cada caso e os objetivos a serem atingidos.
- Com relação aos limites, estes devem ser claramente definidos sendo consenso que a necessidade básica de análise é a unidade de produção onde se tomam as decisões. E como esta depende do ambiente físico, é necessário também relacioná-la com este e com a região para qual a unidade é componente. Os dois níveis: o regional e a unidade produtiva se complementam. Para atender a esta característica é necessário uma equipe multidisciplinar, onde a unidade produtiva serve de ponto comum.
- Nas regiões onde predominam os pequenos produtores com sistemas diversificados, esta metodologia atende melhor do que o enfoque por produto.

- Etapas

- As etapas metodológicas em todos os casos discutidos se iniciam com um diagnóstico. Na maioria dos casos o tempo gasto nesta etapa é demasiadamente longo, havendo desta forma necessidade de combinar diagnósticos explícitos que permitam a curto prazo apresentar resultados concretos com diagnósticos dinâmicos mais detalhados.

ACELERAÇÃO DO PROCESSO DE G.T.A.

- Geração

- Sugere-se acrescentar no processo global de geração de tecnologias uma etapa inicial de diagnóstico e uma etapa final de retroalimentação.
- Antes da deflagração do processo é preciso uma definição clara dos objetivos e métodos de trabalho.

* *Nota del editor: Se transcribe a modo de ejemplo del trabajo grupal.*

- A geração está intimamente ligada à validação de tecnologia.
- É fundamental o conhecimento da realidade, ou seja, o funcionamento e os objetivos das unidades produtivas para detectar os pontos limitantes do Sistema, os quais se pretende mudar. Este diagnóstico deve ser rápido.
- A participação e o envolvimento de produtores, extensionistas e pesquisadores é fundamental em todas as etapas, o que facilita a adoção.
- Facilitaria a adoção se ocorresse empatia dos pesquisadores e extensionistas em relação ao público adotante, pois estes não sofrem as conseqüências das tecnologias que geram.
- Com relação às tecnologias é importante que sejam rentáveis e que tragam poucas complicações adicionante ao Sistema.
- Contudo, existe uma receita única na geração de tecnologia.

Sugere-se três proposições para acelerar o processo G.T.A.:

- 1) Melhorar o conhecimento da clientela potencial.
- 2) Melhorar a programação de Pesquisa.
- 3) Melhorar a qualidade dos resultados, no sentido de atender os objetivos das unidades produtivas respeitando sua sustentabilidade a longo prazo.

- Transferência

- Há uma falta de recursos para explorar os meios de comunicação massal (publicações) e para articular outras ações necessárias para difundir os resultados da pesquisa.
- Há pouca preocupação em melhorar a estrutura de difusão do Sistema Cooperativo e Pesquisa Agropecuário. Sugere-se sensibilizar as diretorias das instituições para investir neste segmento.
- Propõe-se também treinamentos formais não só para a pesquisa e o ensino, mas também para extensão.

- Adoção

- Além de oferecer aos agricultores as tecnologias, é necessário fornecer os meios para adoção.
- Quando se trata de tecnologias com benefícios sociais, é necessário uma conscientização do público (Ex: poluição, erosão).

FUTURO DO ENFOQUE SISTÊMICO - INSTITUIÇÕES NACIONAIS E PROCISUR

- Perspectivas Sistêmicas

Historicamente, o enfoque sistêmico vem sendo empregado desde o início do século. Hoje o mesmo já está se consolidando como uma referência teórica em muitos campos da ciência. Além do que, ironicamente, o avanço veloz dos conhecimentos específicos tem provocado o encontro dos mesmos, necessitando desta forma de uma teoria que os une. Portanto, a perspectiva do enfoque sistêmico é de permanecer.

Entretanto, enfoque sistêmico não teria êxito caso os especialistas se mantiverem enquanto grupo. Ele reside em provocar a incorporação deste enfoque por outros grupos, fazendo multiplicar o uso deste enfoque.

O enfoque sistêmico chegou para ficar e estamos atrasados. Ele nos é estranho, pois não faz parte da nossa formação.

A fim de se recuperar o atraso, necessita-se fundamentalmente de decisões políticas e institucionais. Necessita-se primeiramente de treinamentos intensivos em Teoria Geral de Sistemas nas atuais instituições de pesquisa e secundariamente, inserir disciplinas sobre sistemas nos cursos universitários, de mestrados e do 2º Grau.

- A Questão da Interdisciplinariedade

O treinamento em teoria de sistemas consiste num primeiro passo importante, porém ele está longe de resolver os problemas práticos de interdisciplinariedade, a qual pode comprometer o êxito do enfoque sistêmico.

O processo de interdisciplinariedade começa na cabeça do pesquisador e não na equipe. Isto é necessário para deflagrar o processo interdisciplinar entre pesquisadores.

Nesse sentido, os cursos de cunho eclético poderão ajudar muito.

Constata-se um problema geral entre os pesquisadores especialistas. Estes se concentram 100 por cento de seu tempo na suas especialidades e não procuram conhecer as outras.

Para que se reduza este viés, o especialista deve sair de seu campo e procurar entender outros, principalmente como e em que medida estes afetam a sua área específica de conhecimento.

Pelo exposto, concluiu-se que não existem os sistemólogos que fizessem as sínteses por nós.

- **Perspectivas Institucionais**

A experiência no CATIE, em Costa Rica, teve como intenção criar um grupo para por em prática o enfoque sistêmico e consagrar o método. Entretanto, de 81 a 87, pouco se avançou sobre o já criado. O grupo sistêmico se dispersou sem concluir os trabalhos iniciados em função da mudança de direção do Instituto, que provocou uma mudança do enfoque de pesquisa.

A experiência com sistema no Uruguai começou nos anos 70 quando o correu uma imposição do uso deste enfoque no CIAAB. Nesta época, o enfoque foi empregado de forma muito estática na implantação dos modelos físicos.

Lista de Participantes

ARGENTINA

Actis Juan José
INTA
Casilla de Correo 31
Pergamino, Buenos Aires

Colazo, Roberto A.
INTA
San Lorenzo, 397 Santa Rosa (6.300)
La Pampa

BOLIVIA

Ordóñez, Teodomiro
IBTA
Casilla 5783
La Paz

Rodríguez, Gerardo R.
IBTA
Casilla 4067
Cochabamba

BRASIL

Affin, Orfeo A.D.
CPAC/EMBRAPA
Caixa Postal 70-0023
Planaltina/DF

Assis, Aireem Gonçalves de
CNPGL/EMBRAPA
36155 Cnel. Pacheco/MG

Kornelius, Euclides
CPAC/EMBRAPA
Caixa Postal 70-0023
Planaltina/DF

Neumaier, Norman
CNPSO/EMBRAPA
Caixa Posta 1061
Londrina/PR

Rockembach, Osvaldo C.
EMPASC
Caixa Postal D-20
Florianópolis/SC

Scolari, Dante
DTC/EMBRAPA
SIN-W3N (Final) Parque Rural
Brasília/DF

Dalmazo, Naldo Luiz
ACARESC
Nadal, Raúl de
CPPP/EMPASC
Sorrenson, William J.
EMPAC/GTZ
Caixa Postal 738
Chapecó/SC

Araújo, Aníbal dos Santos
Machado, Manoel Luiz
Miranda, Gil Maria
Picheth, José Augusto
IAPAR
Caixa Postal 2301
Curitiba/PR

Androciolli, Armando
Laurenti, Antonio Carlos
Llanillo, Rafael Fuentes
Muzilli, Osmar
Neumaier, Marisa C.
Payés, Manuel A. Munguia
Sendin, Paulo Varela
Yu, Chang Man
IAPAR
Caixa Postal 1331
Londrina/PR

Araújo, Augusto Guilherme
Peixoto, Ricardo T.G.
Vieira, Ademir Martins
IAPAR
Caixa Postal 129
84.100 Ponta Grossa/PR

Andrade, José Maia de
Dossa, Dery
CNPSO/EMBRAPA
Caixa Postal 1061
Londrina/PR

CHILE

Rojas, Claudio
INIA
Casilla de Correo 58 - D
Temuco

Ruiz, Ignacio
INIA
Casilla de Correo 439 - 3
Santiago

PARAGUAY

Espinosa, Miguel Angel
MAG
Ruta Nº 2 Km. 48
Caacupé

Ruiz Díaz, Humberto
Urbieta Esquivel, Cancio
MAG
Casilla de Correo 825
Asunción

URUGUAY

Risso, Diego F.
EE La Estanzuela/CIAAB
Colonia

Silva, José A.
EE del Norte/CIAAB
Gral. Flores 492
Tacuarembó

Tonina, Teodoro
IICA/BID/PROCISUR
Casilla de Correo 1217
Montevideo

Nota del Editor

El Subprograma Sistemas de Producción desarrolló durante la etapa de Consolidación del Programa Cooperativo, una serie de actividades que posibilitaron el análisis del enfoque de sistemas desde diversos ángulos.

Así el DIALOGO XX "Integración de Rubros en Sistemas de Producción", permitió la exposición de los fundamentos conceptuales y de los resultados concretos, obtenidos cuando en los sistemas de producción agropecuarios se integran los rubros.

En este DIALOGO ofrecemos los trabajos presentados en el Seminario-Taller sobre Sistemas de Producción realizado en Londrina, PR, Brasil del 4 al 7 de julio de 1988.

Los representantes de los países realizaron exposiciones sobre el enfoque sistémico en la investigación agropecuaria, complementados con referencias a programas concretos para seguir avanzando en el tema.

Incluimos en el contenido de este DIALOGO un trabajo del Dr. Edmundo Gastal titulado "Enfoque dialéctico: um estágio mais avançado no uso de sistemas na pesquisa agropecuária". Este hecho tiene una doble motivación. Por un lado los conceptos vertidos por el Dr. Gastal significan un valioso aporte en los temas abordados en esta publicación y por otro, hacemos un pequeño y merecido homenaje a quien fuera ideólogo y conductor del PROCISUR.

Gastal gustaba referirse al enfoque dialéctico y pugnaba por la incorporación de la conciencia dialéctica en el trabajo de investigación.

Dr. Juan P. Pulgnau
Especialista en Comunicación

FECHA DE DEVOLUCION

19 MAY 1992		
8 0 JUN 1992		
0 5 NOV. 2001		
8 MAR. 2002		

IICA-PROCISUR
Diálogo-29

Autor

Título El enfoque de sistemas en
investigación agropecuario

Fecha Devolución
Nombre del solicitante

0 5 NOV 2001

8 MAR. 2002

Esta publicación constituye el número XXI
tiene un tiraje de 600 ejemplares y se
Montevideo, Uruguay.

Corrección

Diagramación, etc.

Impresión, en

Comisión del

