

ISSN-0253-4746

IICA  
PRRET-A 1/DC  
88-15

# IICA



# RISPAL

## INFORME VII REUNIÓN ANUAL

Lima, Perú  
22-27 de marzo de 1987



RED DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL EN LATINOAMÉRICA  
PROGRAMA II: GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

## ¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo especializado en agricultura del Sistema Interamericano. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942 cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como una institución de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado para los trópicos, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del Hemisferio, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva convención, la cual estableció como los fines del IICA los de estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 31 Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato amplio y flexible y con una estructura que permite la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura y en su Comité Ejecutivo, el IICA cuenta con una amplia presencia geográfica en todos los países miembros para responder a sus necesidades de cooperación técnica.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el IICA mantiene con 12 Países Observadores Permanentes, y con numerosos organismos internacionales, le permiten canalizar importantes recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola del Hemisferio.

El Plan de Mediano Plazo 1987-1991, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional.

Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en cinco áreas fundamentales que son: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercialización y Agroindustria; y Salud Animal y Sanidad Vegetal.

Estas áreas de acción expresan, de manera simultánea, las necesidades y prioridades fijadas por los mismos países miembros y los ámbitos de trabajo en los que el IICA concentra sus esfuerzos y su capacidad técnica, tanto desde el punto de vista de sus recursos humanos y financieros como de su relación con otros organismos internacionales.

Son países miembros del IICA: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

Países Observadores Permanentes: Austria, Bélgica, España, Francia, Israel, Italia, Japón, Países Bajos, Portugal, República Árabe de Egipto, República de Corea y República Federal de Alemania.



IICA  
BIBLIOTECA VENEZUELA

23 NOV. 2007

# INFORME VII REUNIÓN ANUAL

Lima, Perú  
22-27 de marzo de 1987

**Editores:**

**Manuel E. Ruiz**  
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura  
IICA – San José, Costa Rica.

**Arturo Vargas**  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
CATIE – Turrialba, Costa Rica.

**SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y  
RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS**

ISSN-0253-4746

A1/OC-88-15

Setiembre 1988  
San José, Costa Rica

RED DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL EN LATINOAMÉRICA  
PROGRAMA II: GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

~~BV 505073~~

11CA  
PRRET-A/00  
88-15

00002137

## INDICE

	<b>Página</b>
<b>LISTA DE PARTICIPANTES</b>	iii
<b>PROGRAMA DE LA VII REUNION GENERAL</b>	v
<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	ix
<b>I. INTRODUCCION</b>	1
<b>II. INFORMES DE LOS PROYECTOS</b>	3
A. Mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito - Guatemala	5
B. Proyecto de investigación en sistemas de producción bovina de doble propósito - República Dominicana	31
C. Sistemas de producción de doble propósito - Panamá	49
D. Sistemas de producción amazónicos - Perú	63
E. Proyecto de investigación en sistemas de producción de leche - Chile	77
F. Proyecto de sistemas de producción de leche - Guyana	89
G. Proyecto de sistemas de producción caprina en el Norte del Perú - Perú	103
H. Sistema de producción caprino de productores de escasos recursos en la Comarca Lagunera del Estado de Coahuila -México	123
I. Mejoramiento de la productividad del cerdo criollo - El Salvador	135
J. Sistemas de producción de cuyes - Perú	149
K. Proyecto sistemas de producción de camélidos sudamericanos - Perú	157
L. Proyecto sistemas silvopastoriles -Costa Rica	173

M. Proyecto de investigación en sistemas andinos (PISA) - Perú	189
N. Proyecto generación y transferencia de tecnología en sistemas de producción -Colombia	197
III. CONFERENCIAS INVITADAS	203
A. Investigación en forrajes de ILCA en función de los sistemas de producción ganadera de la Zona Sub-húmeda de Nigeria. M.A. Mohamed Saleem y R. von Kaufmann	205
B. De la investigación en sistemas pecuarios a la política de desarrollo ganadero. C. Pomareda Benel	231
IV. INFORMES ESPECIALES DE LOS PROYECTOS QUE EJECUTAN INVESTIGACION EN PASTOS TROPICALES	239
A. Proyecto mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito - Guatemala	241
B. Evaluación de pasturas mejoradas y naturalizadas en sistemas mejorados de doble propósito - Panamá	247
C. Sistemas de producción de leche proyecto Guyana - Guyana	255
V. INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO	259
A. Informe del Grupo de Trabajo N° 1: Investigación en pastos con nexos entre RIEPT y RISPAL	261
B. Informe del Grupo de Trabajo N° 2: Aspectos metodológicos sobre el proceso de validación de alternativas a nivel de finca	265
VI. INFORME DEL SECRETARIO EJECUTIVO	275
VII. INFORME DEL DIRECTORIO	287
VIII. ACUERDOS DE LA PLENARIA	293
ANEXO 1: Instructivo A	295
ANEXO 2: Instructivo B	297
ANEXO 3: Necesidades de capacitación	299
Estatutos de la red de investigación en sistemas de producción animal de Latinoamérica (RISPAL)	301

## LISTA DE PARTICIPANTES DE LA VII REUNION GENERAL DE RISPAL

Nombre	Institución
Dr. M.A. Mohamed Saleem	ILCA, Nigeria
Dr. José Toledo	CIAT, Colombia
Dr. Hector H. Li Pun	CIID, Colombia
Dr. Osvaldo Paladines	U. Católica de Chile
Dr. Néstor Gutiérrez	Winrock International, EUA
Ing. Israel Tineo	IICA, Perú
Dr. Carlos Pomareda	IICA, Costa Rica
Dr. Manuel E. Ruiz	IICA, Costa Rica
Dr. Henry Borit	Instituto Nacional de Planificación, Lima, Perú
Dr. Sergio Rojas	U. Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú
Dr. Washington Alvarez	INIPA, Perú
Dr. Benjamin Quijandría	CE&DAP, Perú
Dra. María Fernández	INIPA, Perú
MV Santiago Ríos	IDIAP, Panamá
Ing. Alexis Iglesias	IDIAP, Panamá
Dr. Roberto Quiroz	IDIAP, Panamá
Dr. Gastón Pichard	U. Católica de Chile
Ing. Jorge Ortega	U. Católica de Chile
Dr. Paschal Osuji	CARDI, Trinidad
Dr. James Smith	CARDI, Guyana
Ing. Homero Salinas	INIFAP, México
Ing. Manuel Isidor	CENIP, República Dominicana
MV Jorge Ventura	MAG-CEGA, El Salvador
Dr. Rolain Borel	CATIE, Costa Rica
Dr. Francisco Romero	CATIE, Costa Rica
Ing. Arturo Vargas	CATIE, Costa Rica
Dr. Gustavo Cubillos	IICA, Guatemala

Continúa...

**LISTA DE PARTICIPANTES DE LA VII REUNION GENERAL DE RISPAL  
(Continuación)**

<b>Nombre</b>	<b>Institución</b>
Ing. Hugo Vargas	ICTA, Guatemala
MV Guillermo Meini	IVITA, Lima, Perú
MV Manuel De la Torre	IVITA, Pucallpa, Perú
Ing. César Reyes	IVITA, Pucallpa, Perú
Ing. Liliba Chauca	INIPA, Lima, Perú
Ing. Marco Zaldívar	INIPA, Lima, Perú
Ing. Juan Muscardi G	INIPA, Lima, Perú
MV Víctor Leyva	IVITA, La Raya, Perú
MV Alfredo Núñez	IVITA, Cusco, Perú
Ing. José Choquebuanca	IVITA, Cusco, Perú
Dr. Enrique Nolte	INIPA, Lima, Perú
MV Luis Benzáquen	INIPA, Chiclayo, Perú
Ing. Rosa Higaonna	INIPA, Chiclayo, Perú
Ing. José Atto	U. de Piura, Perú
Dr. Mario Tapia	INIPA, Lima, Perú
MC Felipe Amachi	INIPA, Puno, Perú
Ing. Blanca Arce	INIPA, Huancayo, Perú
<b><u>Personal de Apoyo y Observadores</u></b>	
Sra. Graciela Prado	INIPA/U. California, Perú
Srta. Sandra Peschiera	INIPA/U. California, Perú
Sr. César Vallejo	IICA, Perú
Dr. Miguel Cetrángolo	IICA, Perú
Ing. Milciades Fustamante	INIPA, Chiclayo, Perú
Ing. Agustín Silva	INIPA, Chiclayo, Perú
Ing. Enrique La Hoz	U. Nacional Agraria La Molina, Perú

## VII REUNION DE RISPAL

Lima, Perú

22-27 de Marzo de 1987

Sede de la Reunión: HOTEL EL PARDO

### PROGRAMA

#### Domingo, 22 de Marzo

1. Registro de los participantes
2. Reunión del Directorio de RISPAL
3. Reunión con los Relatores

#### Lunes, 23 de Marzo

- 9:00 a.m. Ceremonia de Inauguración  
- Ing. Lander Pacora, Jefe de INIPA  
- Ing. Israel Tineo, Director del IICA en el Perú  
- Representante del CATIE  
- Dr. Héctor Hugo Li Pun, Presidente del Directorio de RISPAL  
- Dr. Manuel E. Ruiz, Secretario Ejecutivo de RISPAL
- 10:00 a.m. Café
- 10:15 a.m. En memoria del Ing. Teófilo Cordero.  
Palabras del Dr. Benjamín Quijandría
- 10:45 a.m. Organización, orientación y expectativas de la VII Reunión de RISPAL,  
Manuel E. Ruiz
- 11:30 a.m. Informes de los proyectos (Según Instructivo A)
- 12:30 a.m. Almuerzo
- 2:00 p.m. Continuación de los informes de los Proyectos
- 4:00 p.m. Café
- 4:15 p.m. Continuación de los informes de Proyectos
- 6:15 p.m. Café
- 6:30 p.m. Continuación de los informes de Proyectos
- 8:30 p.m. Cena

#### Martes, 24 de Marzo

- 8:30 a.m. Informe del Seminario-Taller sobre Análisis de la Información de Sistemas de Producción Animal.

N. Gutiérrez

- 9:00 a.m.**      Actividades de capacitación en RISPAL,  
M. E. Ruiz
- 9:30 a.m.**      Discusión de necesidades de capacitación
- 10:00 a.m.**      Café
- 10:15 a.m.**      Informes de la Comisión Asesora sobre Diseño de Metodologías para la Evaluación de Alternativas Tecnológicas a nivel de finca,  
A. Iglesias  
M. E. Ruiz  
P. Oñoro  
G. Cubillos  
R. Borel
- 10:45 a.m.**      – Discusión del tema anterior  
– Formación de grupos de trabajo para discusión y diseño de metodologías para evaluación de alternativas.
- 12:00 a.m.**      Almuerzo
- 2:00 p.m.**      Sesiones simultáneas  
1. Reunión de los grupos de trabajo  
2. Reunión de los proyectos de Pucallpa, Panamá, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana y Guyana sobre Investigación en Pastos: Acciones de Apoyo Mutuo entre RISPAL y RIEPT (Instructivo B) para organizar la presentación única (un técnico por proyecto).  
3. Revisión de documentos por los Relatores  
4. Reuniones privadas con proyectos selectos
- 4:00 p.m.**      Café
- 4:15 p.m.**      Continuación de sesiones simultáneas
- 6:00 p.m.**      Plenaria  
– Presentación y discusión de los resultados de los Grupos de Trabajo.
- 7:30 p.m.**      Receso (Entrega de documentos y material para transparencias al personal de apoyo).
- 8:00 p.m.**      Cena

**Miércoles, 25 de Marzo**

- 7:30 a.m.**      Ponencia: "Experiencias del IICA en investigación en Sistemas Pecuarios a nivel de finca: (Título tentativo)  
M. A. Mohamed Saleem
- 9:00 a.m.**      Presentación única de los Proyectos sobre Investigación en Pastos: Acciones de Apoyo Mutuo entre RISPAL y RIEPT
- 10:00 a.m.**      Café
- 10:15 a.m.**      Ponencia: "La Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales",  
J. Toledo

11:15 a.m. Discusión general de los temas de la mañana, y definición de temas para análisis de los Grupos de Trabajo,  
H. H. Li Pun

12:00 a.m. Almuerzo

2:00 p.m. Formación y orientación de los Grupos de Trabajo  
M. E. Ruiz  
H. H. Li Pun

2:30 p.m. Trabajo en Grupos

4:00 p.m. Café

4:15 p.m. Trabajo en Grupos

6:30 p.m. Receso

8:00 p.m. Cena

Después de Cena: Reuniones con proyectos individuales

Jueves, 26 de Marzo

8:00 a.m. Reunión plenaria para instrucciones finales, anuncios y solución de interrogantes sobre los temas en discusión

8:30 a.m. Sesiones simultáneas  
1. Trabajos en grupos para preparación de informes y presentaciones orales  
2. Reunión del Directorio  
3. Revisión de documentos por los Relatores

10:00 a.m. Café

10:15 a.m. Presentación de resultados de los Grupos de Trabajo,  
Coordinadores de Grupo

11:15 a.m. Discusión de metodologías y propuestas de actividades RISPAL-RIEPT de los Grupos de Trabajo,  
J. Toledo  
M. E. Ruiz

12:30 a.m. Almuerzo

2:00 p.m. Entrega de los informes de los Grupos de Trabajo

2:30 p.m. Visita al Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes (tentativo dependiendo de la finalización de la labor de los Grupos de Trabajo),  
Lilia Chauca

8:00 p.m. Cena especial  
Conferencia invitada: "De la investigación en sistemas pecuarios a la política de desarrollo ganadero"  
C. Pomareda

Viernes, 27 de Marzo

7:00 a.m. Reunión del Directorio

8:30 a.m. Plenaria  
1. Informe de la Secretaría Ejecutiva de RISPAL,  
2. Resultados de las reuniones del Directorio

M. E. Ruiz

H.H. Li Pun

10:00 a.m. Café

10:30 a.m. Plenaria

12:00 a.m. Almuerzo

2:00 p.m. Sesiones simultáneas  
1. Reuniones de proyectos afines  
2. Reuniones privadas con proyectos selectos  
3. Revisión de documentos por los Relatores

6:00 p.m. Plenaria  
Ceremonia de Clausura

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS**

### **A. INSTITUCIONES Y OTRAS ORGANIZACIONES**

<b>ALPA</b>	<b>Asociación Latinoamericana de Producción Animal</b>
<b>CAELALA</b>	<b>Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte, INIFAP (México)</b>
<b>CARDI</b>	<b>Caribbean Agricultural Research and Development Institute (Trinidad)</b>
<b>CARICOM</b>	<b>Caribbean Commonwealth</b>
<b>CATIE</b>	<b>Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Costa Rica)</b>
<b>CEGA</b>	<b>Centro Ganadero (unidad del MAG de El Salvador)</b>
<b>CENIP</b>	<b>Centro de Investigaciones Pecuarias (República Dominicana)</b>
<b>CIAT</b>	<b>Centro Internacional de Agricultura Tropical (Colombia)</b>
<b>CIID</b>	<b>Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Canadá, sede regional en Colombia)</b>
<b>CIPA</b>	<b>Centro de Investigación y Promoción Agraria (Unidades regionales del INIPA, Perú)</b>
<b>DIGEGA</b>	<b>Dirección General de Ganadería (Secretaría de Estado de Agricultura, República Dominicana)</b>
<b>DIGESEPE</b>	<b>Dirección General de Servicios Pecuarios (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Guatemala)</b>
<b>EDF</b>	<b>European Development Fund</b>
<b>FAO</b>	<b>Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Italia)</b>
<b>FUNSIPA</b>	<b>Fundación creada para administrar recursos del INIPA</b>
<b>ICA</b>	<b>Instituto Colombiano Agropecuario (Colombia)</b>
<b>ICTA</b>	<b>Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (Guatemala)</b>

<b>IDA</b>	<b>Instituto de Desarrollo Agrario (Costa Rica)</b>
<b>IDIAP</b>	<b>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (Panamá)</b>
<b>IDRC</b>	<b>International Development Research Centre (Canada)</b>
<b>IICA</b>	<b>Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Costa Rica)</b>
<b>ILCA</b>	<b>International Livestock Center for Africa (Etiopía)</b>
<b>INCAP</b>	<b>Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (Guatemala)</b>
<b>INIFAP</b>	<b>Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (México)</b>
<b>INIPA</b>	<b>Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (Perú)</b>
<b>INTA</b>	<b>Instituto de Transformación Agraria (Guatemala)</b>
<b>IVITA</b>	<b>Instituto Veterinario de Investigación Tropical y de Altura (Perú)</b>
<b>LIDCO</b>	<b>Livestock Development Company (Guyana)</b>
<b>MAG</b>	<b>Ministerio de Agricultura y Ganadería (varios países)</b>
<b>PCCMCA</b>	<b>Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios</b>
<b>PISA</b>	<b>Proyecto de Investigación en Sistemas Andinos (Puno, Perú)</b>
<b>PRONAPA</b>	<b>Programa Nacional de Investigación para el Aprovechamiento del Agua, INIFAP (México)</b>
<b>PSPC</b>	<b>Proyecto de Sistemas de Producción de Caprinos (INIPA, Perú)</b>
<b>RIEPT</b>	<b>Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (CIAT, Colombia)</b>
<b>RISPAL</b>	<b>Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica</b>
<b>USAID</b>	<b>United States Agency for International Development</b>
<b>UF</b>	<b>Universidad de Florida (Estados Unidos)</b>
<b>USC</b>	<b>Universidad de San Carlos (Guatemala)</b>

## **B. OTRAS ABREVIATURAS**

<b>cm</b>	<b>centímetro</b>
<b>CV</b>	<b>Coficiente de variación</b>
<b>DMS</b>	<b>Digestibilidad de la materia seca</b>
<b>EB</b>	<b>Energía bruta</b>
<b>ES</b>	<b>Error Estándar de la Media</b>
<b>ESI</b>	<b>Estudio del Sistema Intervenido</b>
<b>ESM</b>	<b>Estudio del Sistema Mejorado</b>
<b>EST</b>	<b>Estudio del Sistema Tradicional</b>
<b>FDN</b>	<b>Fibra detergente neutro</b>
<b>g</b>	<b>gramo</b>
<b>ha</b>	<b>hectárea</b>
<b>kg</b>	<b>kilogramo</b>
<b>l</b>	<b>litro</b>
<b>m<sup>2</sup></b>	<b>metro cuadrado</b>
<b>Mcal</b>	<b>megacaloría</b>
<b>MO</b>	<b>Mano de obra</b>
<b>MO</b>	<b>Materia orgánica</b>
<b>mm</b>	<b>milímetros</b>
<b>MS</b>	<b>Materia seca</b>
<b>msnm</b>	<b>metros sobre el nivel del mar</b>
<b>P&lt;</b>	<b>Probabilidad de error menor que</b>

<b>PC</b>	<b>Proteína cruda</b>
<b>PER</b>	<b>Protein Efficiency Ratio</b>
<b>ppm</b>	<b>Partes por millón</b>
<b>r</b>	<b>Coefficiente de correlación</b>
<b>SPA</b>	<b>Sistemas de Producción Amazónicos</b>
<b>TM</b>	<b>tonelada métrica</b>
<b>ton</b>	<b>ver TM</b>
<b>UA</b>	<b>Unidad animal</b>
<b>UB</b>	<b>Unidad bovino</b>
<b>UAO</b>	<b>Unidad Animal Ovino</b>

## I. INTRODUCCION

El presente documento constituye el primer informe de reunión de trabajo sobre sistemas de producción animal que se publica bajo la responsabilidad de la Secretaría Ejecutiva de RISPAL, con sede en el IICA. Este hecho implicó algunos cambios que el lector seguramente habrá advertido en el formato de la publicación; específicamente, es necesario explicar que a partir de esta publicación se ingresa al sistema de normas de publicaciones del IICA y por ello la codificación y portada difieren de lo que se venía utilizando en los informes previos. Otro cambio es la adopción, por parte de RISPAL, de una organización de títulos, subtítulos y otros lineamientos editoriales que tiene como objetivo no solamente impartir uniformidad en la presentación de los capítulos de la publicación sino también el de presentar al lector una jerarquización apropiada de los componentes de cada capítulo o artículo y que debe contribuir a su mejor comprensión.

Por acuerdo tomado en la VII Reunión de Trabajo, a partir de ésta, las reuniones de RISPAL se conocerán como Reuniones Generales pero se mantendrá la correlación numérica de las reuniones. Por ello, la presente publicación se intitula "Informe de la VII Reunión General de RISPAL".

En cuanto al contenido técnico del documento, se mantiene el bloque de informes de los proyectos, los artículos especiales (en el presente caso, las conferencias invitadas), los informes de los grupos de trabajo y los acuerdos de la plenaria. Se ha añadido como partes fijas de la Memoria el informe del Secretario Ejecutivo y el informe del Directorio. Se mantendrá la opción de reunión general; en el caso presente, un capítulo especial trata de informes especiales de los proyectos que tienen actividades compartidas con la RIEPT. Se han hecho otros pequeños cambios o adiciones que, confiamos, sirvan para que el lector aproveche mejor el material técnico.

Sirva esta introducción para ofrecer una breve explicación sobre RISPAL. Esta es la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica. Se creó en mayo de 1986 mediante la firma de tres convenios entre el CIID y el IICA, CATIE e INIPA (favor consultar la lista de acrónimos) mediante los cuales el CIID otorga donaciones durante tres años a las otras instituciones para fortalecer la acción técnica, perfeccionar la metodología de investigación con enfoque de sistemas y contribuir a que esta investigación se base en un uso más eficiente de los recursos técnicos y financieros de los proyectos participantes de la Red.

RISPAL está constituida por 14 proyectos de investigación y que significan una relación directa con 15 instituciones nacionales, regionales e internacionales. Sus actividades comprenden no solamente las reuniones generales sino también talleres,

cursos cortos, entrenamiento en servicio, apoyo individual a los proyectos en programación y diagnóstico de sus actividades, apoyo en consultoría a los proyectos con base en elementos propios de la Red (consultoría inter-proyectos) o, en su defecto, identificando consultores externos a la Red y, finalmente, promoviendo la comunicación entre los proyectos y entre éstos y fuentes externas de conocimiento. Más detalles sobre RISPAL se presenta en el Informe del Secretario Ejecutivo.

El presente documento reúne los trabajos y deliberaciones presentadas en la VII Reunión General de RISPAL. Esta se efectuó en Lima, Perú, del 23 al 27 de marzo de 1987. El evento tuvo como objetivos revisar los avances de los proyectos miembros, establecer un nexo de cooperación con la RIEPT y discutir y definir una metodología de evaluación de alternativas tecnológicas a nivel de finca. Adicionalmente, la VII Reunión General contó con el privilegio de escuchar y discutir las experiencias del ILCA en la investigación en sistemas agropecuarios en Africa (presentada por el Dr. M. A. Mohamed Saleem) y una ponencia sobre la relación entre la investigación en sistemas pecuarios y la formulación y manejo de políticas de desarrollo ganadero (presentada por el Dr. Carlos Pomareda).

Para la organización de la VII Reunión General de RISPAL se creó un Comité de Apoyo constituido por la Sra. Graciela Prado, Administradora del Proyecto Rumiantes Menores, Convenio U. de California/INIPA; Srta. Sandra Peschiera, Secretaria en el mismo Convenio; Sr. César Vallejo, Administrador, IICA-Perú; Dr. Guillermo Meini. IVITA. A este Comité se ofrecen las más expresivas gracias por su dedicación, entusiasmo y profesionalismo. El apoyo de la Sra. Prado y de la Srta. Peschiera se extendió a todo el período de la reunión. La realización de la reunión también dependió del apoyo logístico del INIPA, co-patrocinador del evento, del IICA, tanto de su Sede Central en Costa Rica como de su Representación en el Perú, y del ILCA que generosamente cubrió los gastos de transporte aéreo del Dr. Mohamed Saleem.

Es así que el presente documento se pone a la disposición de investigadores, en particular, y de instituciones de investigación y desarrollo agropecuario, en general, con la expectativa que lo encuentren de utilidad en sus esquemas de trabajo tendientes al mejoramiento de los sistemas de producción, particularmente aquellos practicados por los productores de escasos recursos.

Manuel E. Ruiz  
Secretario Ejecutivo de RISPAL

## **II. INFORMES DE LOS PROYECTOS**

**En este capítulo se presentan los informes técnicos de cada uno de los 14 proyectos que conforman la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica, incluyendo el informe del Proyecto ICA/CIID (Colombia) que, por razones fuera de su control, no pudo estar representado en la VII Reunión General de RISPAL.**

**Para la elaboración de los informes que siguen, la Secretaría Ejecutiva de RISPAL distribuyó con cinco meses de anticipación un Instructivo A (Anexo 1) con el fin de evitar información repetitiva y que ya se hubiera presentado en reuniones anteriores, para orientar a los proyectos en la preparación de los informes y para lograr cierto grado de homogeneidad en el formato y calidad del contenido.**

**Los informes fueron entregados al iniciarse la VII Reunión General de RISPAL, tal como se había solicitado. Durante la semana de dicha reunión se recibió la valiosa colaboración del Ing. Jorge Ortega, del M. V. Manuel De la Torre y del Dr. Francisco Romero en la revisión inicial de los documentos. Esto fue seguido por un intenso trabajo de edición, estandarización, elaboración de gráficos y cuadros, todo bajo la responsabilidad de Manuel E. Ruiz y Arturo Vargas, dependiendo de consultas con los coordinadores de los proyectos. Se agradece también la ayuda secretarial de Olga Rojas y Yorleni Barrantes, del IICA, y de Lorena Pereira, del CATIE.**



# **A. MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION BOVINA DE DOBLE PROPOSITO**

**GUATEMALA**

**Gustavo Cubillos O.<sup>1</sup>, Federico Franco<sup>2</sup>,  
Hugo Vargas B.<sup>3</sup> y Eduardo Urizar D.<sup>4</sup>**

## **1. Antecedentes**

**El Proyecto es una acción conjunta de cuatro instituciones: el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), la Dirección General de Servicios Pecuarios del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (DIGESEPE) y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que son organismos nacionales, y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) que es uno internacional.**

**El Proyecto desarrolla sus actividades en las zonas prioritarias para el desarrollo nacional y trabaja con la especie bovina, que tiene la mayor importancia para el país. Su orientación está en la generación de tecnología con un enfoque de sistemas para los pequeños y medianos productores de las Regiones IV y VI (Figura 1) y pretende fortalecer el enlace entre las diferentes instituciones que tienen responsabilidad en la generación de nuevos conocimientos y su transferencia a los productores.**

**En el Informe de la VI Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal (p.182-187) se presentan antecedentes adicionales sobre el problema que intenta resolver el proyecto así como una descripción de las áreas de trabajo en términos de las características ecofisiográficas.**

---

<sup>1</sup> Ph.D., Especialista en Investigación Agropecuaria y Coordinador del Proyecto IICA ICTA/DIGESEPE/U.San Carlos/CIUD, IICA, Guatemala.

<sup>2</sup> Mag. Sci., Especialista en Producción Animal, IICA, Guatemala

<sup>3</sup> Mag. Sci., Coordinador de Zootecnia, ICTA, Guatemala.

<sup>4</sup> Lic. Zoot., Agrónomo, DIGESEPE, Guatemala.

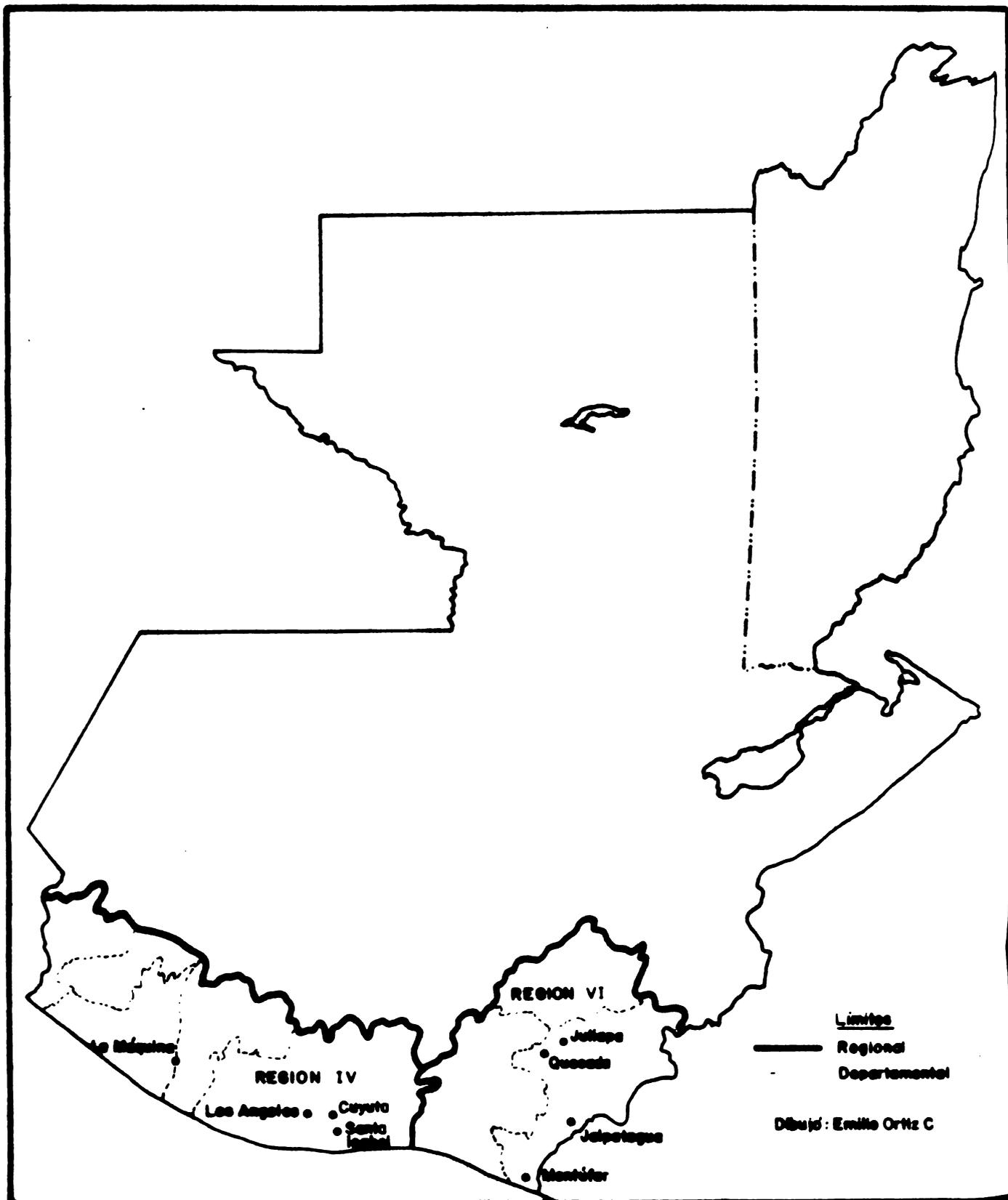


Fig. 1 Ubicación geográfica de las regiones administrativas IV y VI en relación a Guatemala

## 2. Objetivos

El objetivo específico es generar conocimientos en aspectos prioritarios de la producción de leche en sistemas bovinos de doble propósito para pequeños productores en las regiones IV y VI de Guatemala.

Los objetivos intermedios son los siguientes:

- a. Caracterizar las áreas y los sistemas prevalecientes en las áreas seleccionadas.
- b. Identificar soluciones para los factores limitantes en las áreas seleccionadas.
- c. Proponer modelos de producción que incorporen tecnología apropiada.
- d. Validar los modelos propuestos en fincas.
- e. Capacitar personal técnico.

## 3. Metodología

### a. Actividades de diagnóstico

Se han utilizado los métodos tradicionales de diagnóstico tanto estático como dinámico. Además, se ha diseñado una modalidad de sondeo llamado Sondeo Rápido y una modalidad de diagnóstico estático para identificar problemas específicos. En los métodos tradicionales se siguieron los pasos siguientes:

(1) **Elaboración del instrumento.** Se diseñó un cuestionario que reúne los aspectos más destacados del sistema de producción tomando como base instrumentos similares utilizados en otros países de la región. Este fue sometido a consulta con técnicos nacionales y a prueba de campo, previo a su utilización.

(2). **Definición del universo y tamaño de la muestra.** La población objetivo fué definida como aquellas fincas en las cuales la principal ocupación es la producción bovina de doble propósito. Se propuso obtener entre un 5 a 10% de la población en el caso del sondeo; de un 10 a 15% en el caso de diagnóstico estático y de 10 fincas por área en el caso del diagnóstico dinámico.

(3). **Selección de la muestra.** En los parcelamientos, la muestra se seleccionó por sorteo, ya que cada parcela está debidamente identificada en los registros del Instituto de Transformación Agraria (INTA).

En aquellas áreas donde no existen parcelamientos, se utiliza una variación del marco muestral, basado en la información secundaria disponible, manteniendo el criterio de aleatoriedad.

Para el diagnóstico dinámico la muestra se seleccionó con base en la información del diagnóstico estático y en la disposición del productor a colaborar, así como que la finca fuera representativa del sistema modal identificado.

(4) **Análisis de la información.** La información obtenida se codificó para el análisis, los datos cuantificables se analizaron por promedios y desviaciones, mientras que aquellos que no lo son, agruparon por porcentajes de ocurrencia.

(5) **Caracterización del sistema de producción bovina de doble propósito.** Esta se realizó con base en los diferentes componentes:

- **Alimentación del hato.** Se identificaron las fuentes de alimentación para las diversas épocas del año, el manejo de las praderas, las especies que la forman y otros aspectos pertinentes. En cada una de las fincas en diagnóstico dinámico se ha iniciado la identificación del estado de las praderas y la delimitación de sus áreas.
- **Manejo del hato.** Se identificaron los aspectos más importantes como la estratificación del mismo, épocas de parto, forma de levante y edad del destete de las crías. Se tiene previsto hacer una evaluación del estado reproductivo de los animales al momento de completar un año de información en diagnóstico dinámico.
- **Salud e higiene del hato.** Se identificaron las prácticas sanitarias y de higiene del ganado, como vacunaciones, desparasitaciones y otras prácticas de control.
- **Características del hato.** Se identificó la composición racial, la relación animales productivos y no productivos, producción de leche y otros.
- **Ingreso de la producción bovina.** Este aspecto es de difícil obtención en el sondeo y diagnóstico estático por lo que se le está dando mayor atención en el diagnóstico dinámico. En este rubro se ha buscado conocer cuanto del ingreso total de la finca se deriva de la producción bovina; la forma y mecanismo de mercado de los productos obtenidos.
- **Infraestructura de la finca.** Se han identificado cuales son las facilidades físicas que hay en la finca en términos de galeras, corrales, mangas, cercas, viviendas y otros como luz y agua, así como el estado de los mismos.

## b. Investigación en componentes

Para su programación se han seguido los pasos siguientes:

- (1) Análisis e interpretación de avances de diagnóstico.
- (2) Identificación de problemas generales, que en este caso fueron:
  - Disponibilidad limitada de alimentación de buena calidad para la época seca.
  - Inadecuado manejo y utilización de las especies forrajeras provalientes durante la época lluviosa.
  - Falta de tecnología apropiada para la producción, conservación y utilización de forrajes para la época seca.
  - Escaso uso de suplementos en la alimentación del ganado en general.
  - Desconocimiento del potencial, adaptación, manejo y utilización de otras especies forrajeras disponibles.

Para la búsqueda de soluciones a los problemas identificados se han programado los trabajos que se presentan en el Cuadro 1.

## c. Propuesta de modelos mejorados de producción

Se han definido los pasos que siguen:

- (1) Identificación de limitantes actuales del sistema de producción prevaliente.
- (2) Propuesta de innovaciones tecnológicas a incorporar en el modelo.

**Cuadro 1. Trabajos de investigación programados en las regiones IV y VI**

Factor limitante	Región IV	Región VI
Disponibilidad limitada de alimentos de buena calidad para la época seca.	Efecto de fertilización de N-P-K en la producción de Caña Japonesa.	Efecto de fertilización de N-P-K en la producción de Caña Japonesa.
	Producción de leche por vaca de doble propósito con ensilaje de alta calidad.	

Factor limitante	Región IV	Región VI
Falta de tecnología apropiada para la producción, conservación de forrajes para la época seca.	Respuesta de cuatro variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> a la fertilización nitrogenada.	Respuesta de cuatro variedades de <i>Pennisetum purpureum</i> a la fertilización nitrogenada.  Fertilización nitrogenada y densidad de siembra de maíz para guatera.  Efecto de la deshidratación en el campo sobre el valor nutritivo de guatera de sorgo.  Prueba exploratoria de pérdida de hojas post-cosecha en Dolichos y Stizolobium en asocio con maíz y sorgo para guatera.  Efecto de densidad gramínea-leguminosa en maíz y sorgo para guatera.
Inadecuado manejo y utilización de las especies forrajeras prevalecientes en la época lluviosa.	Efecto de la carga de animal en la producción de praderas de pasto Estrella	Determinación de la producción y composición botánica de praderas establecidas en Jaraguá.
Escaso uso de suplementos en la alimentación del ganado.	Pastoreo restringido en Kudzú sobre el comportamiento de bovinos de doble propósito	Uso de recursos no tradicionales en la alimentación.
Identificación del potencial, manejo y utilización de especies forrajeras	Evaluación agronómica de germoplasma de pastoreo	Evaluación agronómica de germoplasma de gramíneas de pastoreo
	Evaluación agronómica de germoplasma de pastoreo.	Evaluación agronómica de germoplasma de pastoreo.
	Evaluación del establecimiento de gramíneas para la alimentación de terneros	Evaluación del establecimiento de gramíneas para la alimentación de terneros
	Evaluación del uso de gramíneas para alimentación de terneros.	

- (3) Estimación de costos de las innovaciones tecnológicas propuestas.
- (4) Estimación del impacto potencial de las innovaciones sobre la producción física del sistema.
- (5) Factibilidad económica de las innovaciones propuestas.
- (6) Evaluación ex ante del modelo.
- (7) Análisis de sensibilidad a cambios de precios de insumos y productos.

#### **d. Validación de modelos.**

Dada la importancia de disponer de alternativas mejoradas de producción, se ha entrado en una fase de validación que incluye:

- (1) Descripción de innovaciones tecnológicas propuestas.
- (2) Confrontación de las innovaciones con técnicos de investigación, transferencia de tecnología y crédito.
- (3) Confrontación de las innovaciones propuestas con productores:
  - En forma individual.
  - En forma colectiva.
- (4) Definición del orden de las innovaciones tecnológicas a implementar.
- (5) Implementación de las innovaciones en fincas de productores.
- (6) Seguimiento y evaluación de las fincas.

#### **e. Capacitación del personal**

Las instituciones cuentan con personal joven de poca experiencia, tanto en investigación como en transferencia de tecnología. Por esta razón se ha dado especial atención a la capacitación de los técnicos utilizando la estrategia que sigue:

- (1) Cursos en temas específicos.
- (2) Seminarios y talleres.
- (3) Entrenamiento en servicio.
- (4) Estudios específicos.

## 4. Resultados

### a. Caracterización de sistemas.

En el primer Informe de Progreso del Proyecto se ha presentado una serie de datos correspondientes a la caracterización del sistema prevaleciente en las áreas de trabajo. De ellos se desprende que el diagnóstico de carácter estático permite obtener una aproximación general que puede utilizarse para:

- (1) Identificación de limitantes.
- (2) Propuesta de innovaciones tecnológicas.
- (3) Orientación de la investigación en componentes.

Los datos obtenidos para cuatro parcelamientos de la Costa Sur de Guatemala indican que la ganadería de doble propósito es la orientación predominante, aunque hay alguna variación entre ellos. Esto se desprende del área de la parcela que se encuentra en praderas que varía del 54% al 91%. El parcelamiento La Máquina es el que, porcentualmente, tiene menor área de praderas pero, además, presenta la mayor variabilidad.

Se han identificado las instalaciones que tienen la mayor relevancia para el sistema de producción bovina; es de destacar que, a pesar de que se realiza ordeño de animales, no son muchas las fincas que tienen galera para el mismo.

En los parcelamientos estudiados, la especie predominante es pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*), que se le encuentra sólo o en mezclas con otras gramíneas, siendo éste un factor importante en la planificación de la investigación en componentes.

Los datos del diagnóstico estático tradicional, han permitido, a juicio de los técnicos, identificar algunas de las características de los componentes biológicos, cuya variación a través del año es baja. Se concluye que aquellos componentes o atributos del sistema que presentan una gran variabilidad no pueden ser caracterizados con este tipo de diagnóstico.

La región oriental de Guatemala presenta condiciones agroecológicas y socio-económicas diferentes de la Costa Sur, en especial en lo referente a parcelamientos. El área de fincas no es homogénea y existe una gran variabilidad, lo que indicó la necesidad de realizar un diagnóstico estático adicional para poder efectuar una mejor caracterización del sistema de producción prevaleciente. A este diagnóstico adicional se le ha denominado "sondeo modificado" cuyos resultados están en proceso de análisis.

### b. Diagnóstico dinámico

Las características de este tipo de diagnóstico, así como sus ventajas y desven-

tajas, han sido expuestas en talleres previos de RISPAL. Sólo se consideran algunos aspectos metodológicos y resultados.

(1) **El instrumento.** Se analizaron varios instrumentos disponibles y se diseñó uno que durante el período inicial del seguimiento de fincas, sufrió algunas modificaciones para llegar a la versión que se usa actualmente.

(2) **La selección de áreas objetivo.** Fueron seleccionados tres parcelamientos de la Región IV (Cuyuta, Los Angeles y La Máquina) y uno de la Región VI (Montúfar) para iniciar el seguimiento de fincas. En ellos se había realizado anteriormente el diagnóstico estático, luego se agregó el parcelamiento Santa Isabel.

(3) **La selección de productores:** Del diagnóstico estático, se seleccionaron diez productores en cada área, utilizando los siguientes criterios de acuerdo con los datos que este diagnóstico aportó:

- **Condiciones indispensables:** Se consideraron dos variables cuyos valores fueron similares al promedio encontrado. Estos fueron el área dedicada a pastos y el número de hembras adultas. Otra condición fue que el productor estuviera dispuesto a colaborar en el proceso y que se comprometiera a participar en el registro de los datos necesarios.

- **Condiciones deseables:** Fueron consideradas la ubicación y el acceso como condición deseable en relación con la facilidad y el tiempo utilizado en el desplazamiento de los técnicos dentro del área objetivo.

(4) **Frecuencia de las visitas.** El trabajo de campo se organizó en términos del número de visitas de acuerdo con la variabilidad de los datos.

- **Datos de menor variabilidad:** Esta información se tomó al inicio del seguimiento y se actualizará al final del período de estudio. Estos datos se refieren especialmente a:

- Tamaño de la finca
- Distribución, uso de la tierra y número de potreros
- Composición botánica de las praderas
- Composición racial del hato
- Inversiones en construcciones, instalaciones, maquinaria y equipo.

- **Datos de mayor variabilidad:** Estos datos cambian a lo largo del año y algunos se refieren a la época del mismo. Hay eventos que deben ser registrados por el productor según la ocurrencia y otros que son medidos directamente por el técnico. En el primer caso se tiene:

- Uso de mano de obra
- Nacimientos y muertes de animales
- Prácticas sanitarias en el hato
- Ingresos y egresos.

Los datos mensuales tomados directamente por el técnico son:

- Producción de leche total del hato y por vaca
- Manejo de los potreros
- Alimentación según la época del año
- Estructura del hato

Para registrar la información se cuenta con un libro diseñado especialmente de manera sencilla para que el productor anote los eventos que ocurren entre una visita y otra, el cual es revisado una vez por mes por el técnico, pasando la información agrupada y en forma resumida al instrumento de diagnóstico.

Del análisis preliminar del diagnóstico dinámico se concluye que los parcelarios cumplen con las condiciones definidas para ser incluidos en el proceso. Así, en los casos analizados, el porcentaje promedio de la parcela dedicada a pastos fue igual a ó superior al 67%, llegando hasta el 91.1% en el sector húmedo del parcelamiento Cuyuta. El período seco es bastante largo, ya que se extiende por seis meses o más. En esta época los animales consumen forrajes de baja calidad como es el pasto seco y de los rastrojos de cultivos. La práctica del repasto o alquiler de potreros es una alternativa utilizada sobre todo en Montúfar y La Máquina.

Una de las ventajas del diagnóstico dinámico está en la posibilidad de conocer la variación en el comportamiento del sistema a través del año. Algunos datos preliminares muestran una tendencia a disminuir la producción de leche por vaca por día en la medida que avanza el período de sequía de diciembre a abril. Esta tiende a aumentar con el inicio del período de lluvias. El parcelamiento Cuyuta en el sector seco muestra los cambios más marcados en este parámetro. La producción por unidad de superficie sigue, por un lado, la tendencia de la producción por animal y, por otro la de la cantidad de animales en ordeño.

### **c. Sondeo rápido**

Esta técnica con el objetivo de identificar la importancia de la actividad ganadera en algunos parcelamientos. Se diferencia del sondeo tradicional en que busca conocer en un período de tiempo corto la presencia o no de la explotación ganadera. Es un método cualitativo que permite identificar áreas o, en este caso, parcelamientos que se dedican a la ganadería. Para ello se utilizó la metodología siguiente:

- (1) Listado de parcelamientos con ubicación y planos.
- (2) Consulta con técnicos del sector público agropecuario, para selección previa.
- (3) Planificación y reprogramación del recorrido de campo en las áreas seleccionadas.
- (4) Integración de un equipo multidisciplinario (1 socio-economista, 1 zootecnista y 1 médico veterinario).
- (5) Obtención de la información mediante:
  - Recorrido del parcelamiento;
  - Muestreo de algunas parcelas;
  - Observación de los sistemas de producción;
  - Entrevistas ocasionales con productores, técnicos del sector público agropecuario y personal de comercios agropecuarios.
- (6) Anotación de observaciones y comentarios

Este sondeo rápido se utilizó en siete parcelamientos que ocupan 22 136 ha; de un total de 973 parcelas, se recorrió un 37.6% de ellas. Los resultados (Cuadro 2) han permitido identificar que en el parcelamiento La Blanca no tiene importancia la actividad bovina; en los parcelamientos Monterrey y Guatalón la ganadería bovina de doble propósito evidencia ser muy importante y donde el proyecto podría tener un campo de acción. Los parcelamientos Santa Fé, Caballo Blanco y El Reposo constituyen una sola área potencial de trabajo ya que están relativamente cerca, al cual podría adicionarse El Rosario. En todos estos la actividad bovina es importante aunque la leche y derivados no tengan carácter comercial a gran escala y más bien son de autoconsumo.

#### **d. Sondeo**

En el área de Jutiapa y abarcando los municipios de Jutiapa, Quesada y Jalpatagua, se realizó un sondeo tradicional para conocer con mayor precisión aspectos relativos a la producción bovina. Los resultados finales se encuentran en proceso, pero se puede indicar que, de un recorrido de 275 fincas, ha sido posible caracterizar aspectos generales del área. Se identificaron los sistemas de producción existentes y algunas características del subsistema bovino. Como conclusiones preliminares se puede indicar, que existen los siguientes problemas limitantes y dominios de recomendación:

- (1) La disponibilidad de la tierra es una limitante para la expansión de la ganadería. La productividad de la ganadería está afectada por la calidad de la tierra ya que esta ocupa

**CUADRO 2. RESULTADOS DEL SONDEO RAPIDO EN 7 PARCELAMIENTOS DE LA REGION IV GUATEMALA**

PARCELAMIENTO				NO. DE PARCELAS			ACTIVIDAD			PRODUCCION BOVINA			
	Total	Recorrido	% Area Cubierta	Total	Recorrido	%	Predominante	Producción Animal	Tipo de ganado	Area dedicada a pastos	Tipo de Pasto	Destino de la producc.	Factores limitantes
1. La Blanca	8223	1480	18	183	74	40	CULTIVOS: - maiz - plátano - ajonjolí - arros - hortalizas	Crianza	Cebuino	Pequeña porción	Matural	Autoconsumo Queso	-Comercialización -Grado de tecnología bajo
2. Santa Fe	1284	924	72	60	33	55	CULTIVOS: - maiz - arros	Doble propósito	Cebuino	Pequeña porción	-Estrella Africana -Matural	Autoconsumo Queso	-Comercialización -Grado de tecnología bajo
3. Caballo blanco	3118	1680	54	160	60	38	CULTIVOS:	-Doble propósito en menor proporción orientado a carne	Cebuino	Pequeña porción	-Estrella Africana -Matural	Autoconsumo Queso	-Comercialización -Grado de tecnología bajo -Falta de capital -Alimentación en época seca -Escasa tecnología
4. El Rosario	2594	1540	59	157	55	35	CULTIVOS: - Ajonjolí	-Crianza -Doble propósito en menor orientación a carne	Cebuino	Pequeña porción	-Estrella Africana -Matural	Autoconsumo	-Alimentación en época seca -Escasa tecnología
5. Monterrey	4175	1680	40	180	60	33	CULTIVOS:	Doble propósito	Cebuino Cebú x Paré Guiso	Proporción media (46%) El área total	-Jaragua -Pangola	Venta de leche fluida Autoconsumo	-Alimentación en época seca -Escasa tecnología
6. El Arisco	1667	6640	38	193	64	33	CULTIVOS: - Maiz	Doble propósito	Cebuino	Pequeña porción	-Estrella -Matural	Autoconsumo Queso Leche fluida	-Alimentación en época seca -Comercialización
7. Quecalón	1078	400	37	40	20	50	COMERCIALIZACIÓN	-Crianza -Doble propósito	Cebuino	Mayor proporción	-Estrella Africana	Autoconsumo Leche fluida	-Comercialización -Escasa tecnología -Comercialización -Grado de tecnología bajo

las tierras de inferior calidad. La escasez de fuentes de agua en la época seca constituye otra seria limitante; además, las fuentes disponibles son, en su mayoría, aguas estancadas con evidencia de contaminación. El mal estado de las vías de comunicación dificulta la utilización adecuada de servicios y la comercialización de productos. Otra limitante es la falta de una asistencia técnica especializada y oportuna.

(2) También se detectaron problemas de reproducción en los animales tales como abortos, retención de placenta, partos distócicos, prolapso uterino y nacimientos de terneros débiles. La hipótesis del equipo técnico es que parte de los problemas de reproducción señalados se deben principalmente a la deficiente nutrición observada. Por otro lado, se tienen informes de muchos casos de enfermedades anemizantes tales como la anaplasmosis y piroplasmosis.

(3) La limitante más seria es la escasez de alimento adecuado en la época seca, principalmente en los meses de marzo y abril

(4) En términos generales, se pueden definir cuatro grandes dominios de recomendación:

- Los productores que no tienen ganado bovino.
- Los grandes productores de ganado bovino.

Los productores de ganado bovino sin tierra, o con seria escasez de ella, con pocas cabezas de ganado y que utilizan guatera<sup>1</sup> de maicillo (éstos son productores de subsistencia con eventuales excedentes y constituyen el grupo mayoritario)

- Los productores que tienen más tierra y más ganado (que el dominio anterior) y que utilizan guatera de maíz. éstos disponen de cierto capital, siembran un área mayor de cultivos y utilizan tecnología más avanzada, tanto para los cultivos como para el ganado, y, consecuentemente, tienen excedentes de productos agrícolas y pecuarios que destinan a la venta

#### **e. Investigación en componentes**

En este informe se presentan algunos avances obtenidos durante los primeros 24 meses del proyecto. La mayor parte son datos parciales y corresponden a experimentos cuya duración es de más de 24 meses. Otros trabajos se encuentran en proceso de establecimiento.

---

<sup>1</sup> Guatera Sembrío de sorgo y/o maíz en alta densidad realizada al final del periodo de lluvias al voleo o en surcos, cosechando en noviembre, secado al sol y destinado a la alimentación de ruminantes

**(1) Respuesta de variedades de Pennisetum a la fertilización nitrogenada. Los objetivos son:**

- Determinar el efecto de variedad y fertilización sobre producción y calidad del forraje.
- Seleccionar la variedad más promisoría para las condiciones del área.
- Determinar la factibilidad económica de la aplicación del nitrógeno.

La evaluación de tres cortes en la Región IV muestra que el rendimiento de materia seca de King Grass fue superior al de Texas e igual al de las variedades Costa Rica y Taiwán 146. En la región VI no se encontraron diferencias entre estas variedades en la producción de materia seca al primer corte.

La producción de materia seca tendió a aumentar con el nivel de nitrógeno, encontrándose que las dosis de 50 y 75 kg N/ha/corte son similares entre sí y superiores a las de 25 y 0 kg N/ha/corte. Igual tendencia se encontró en el contenido de proteína cruda de la materia seca, aumentando de 4.4% a 5.7% cuando el nivel se incrementó de 0 a 75 kg N/ha/corte. En cuanto a variedades, el nivel de proteína cruda varió de 4.8% en el King Grass a 5.4% en el Texas.

De los resultados parciales obtenidos podría inferirse que no existen diferencias notables entre variedades en cuanto a la producción de materia seca; sin embargo, podría existir diferencias cualitativas tales como la incidencia de afate, aspecto que será evaluado en el presente estudio. En cuanto al nivel de nitrógeno, aparentemente no existe ventaja de aplicar niveles superiores a 50 kg N/ha/corte.

**(2) Comportamiento productivo de vacas de doble propósito alimentadas con ensilaje durante la época seca, Nueva Concepción, Región IV. Los objetivos fueron:**

- Caracterizar la composición química y otras variables relacionadas con el valor nutritivo de tres ensilajes.
- Determinar el efecto del consumo de ensilajes de diferente calidad nutritiva sobre la producción de leche y cambio de peso vivo de las vacas.

El Cuadro 3 muestra algunas características nutricionales de los ensilajes evaluados. Se destaca, por su contenido de proteína cruda, el ensilaje de maíz (*Zea mays*)

---

<sup>1</sup> Afate: La velloridad de hojas y tallos presentes en el género Pennisetum.

mezclado con frijol terciopelo (*Mucuna* sp.) como alimento para vacas en producción de leche. También se observan las deficiencias del ensilaje de Napier (*Pennisetum purpureum*), particularmente en el bajo contenido de energía, alta concentración de calcio y alta relación de este elemento con el fósforo. El consumo de materia fresca y seca (Figura 2), la producción diaria de leche y el cambio de peso vivo (Figura 3), fue superior en las vacas alimentadas con base en el ensilaje de maíz con terciopelo. Los balances alimenticios, realizados en el presente estudio, indicaron que la principal limitante para la producción de leche con base en ensilajes, la constituye la baja ingestión de proteína, ya que los consumos de energía son adecuados para el nivel de producción de leche en vacas de doble propósito.

**Cuadro 3. Algunas características nutricionales de ensilajes probados en el parcelamiento de Nueva Concepción. Análisis en base seca**

Características	Maíz + F. Terciopelo	Sorgo + F. Terciopelo	Napier + Melaza 2%
Materia seca <sup>1</sup>	23.93	8.36	23.69
Proteína Cruda, %	9.21	6.68	7.15
DIVMS, %	62.05	61.88	44.74
Calcio, %	0.35	0.28	0.44
Fósforo, %	0.32	0.27	0.17
Relación Ca/P	1.09	1.05	2.55

<sup>1</sup> En ensilaje fresco

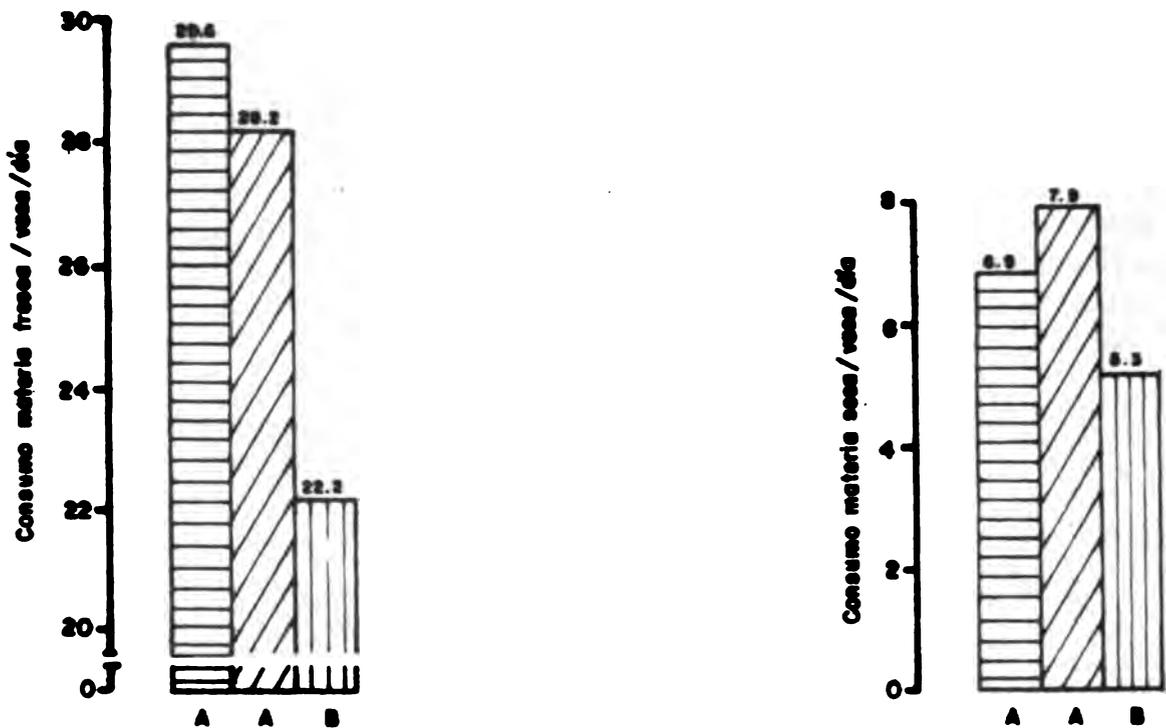
### (3) Fertilización nitrogenada y densidad de siembra del sorgo "criollo" para guatera en Jutiapa, Región VI.

Los objetivos fueron:

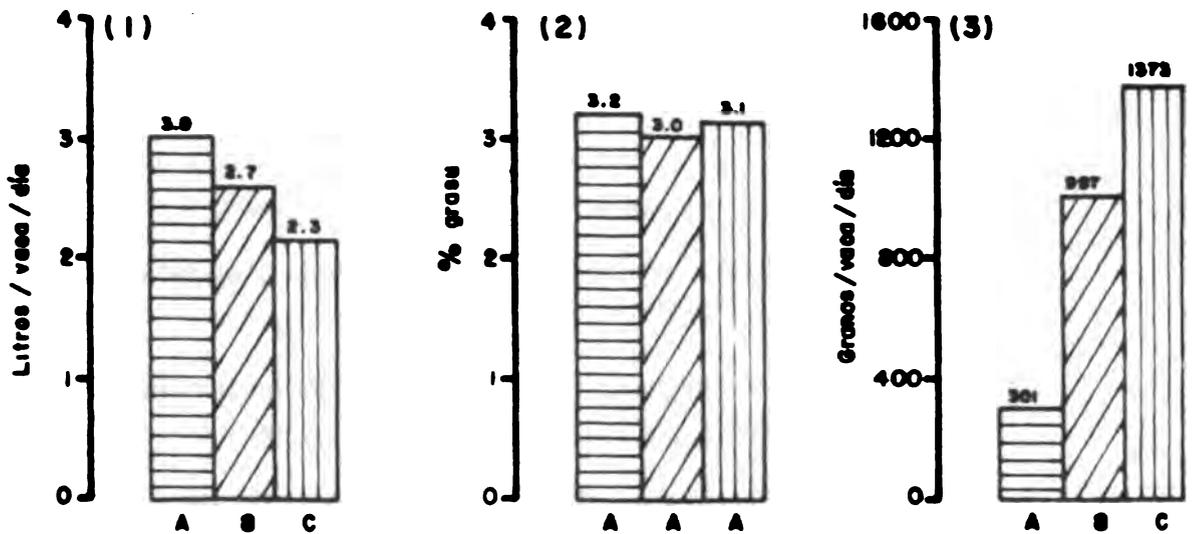
- Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada y la densidad de siembra sobre la producción y calidad de la materia seca.
- Seleccionar el nivel de nitrógeno y la densidad de siembra que permita optimizar la producción de guatera.

No se encontraron diferencias significativas entre densidades de siembra para niveles comprendidos entre 25 y 100 kg de SPG <sup>1</sup> por hectárea en lo que respecta a

<sup>1</sup> SPG: Semilla pura germinable



**Fig. 2** Consumo de materia fresca y materia seca de ensilajes de maíz / frijol terciopelo  sorgo / frijol terciopelo  y napier / melaza   
 A,B: Barras con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey (error 5%)



**Fig. 3** Producción de leche (1), porcentaje de grasa en leche (2) y pérdida de peso (3) de vacas consumiendo ensilajes de maíz con frijol terciopelo , sorgo con frijol terciopelo  y napier con 2% de melaza   
 A,B,C: Barras con la misma letra son estadísticamente iguales según prueba de Tukey (error 5%)

producción de materia seca y la calidad nutritiva de la guatera. La producción de materia seca mostró una tendencia a aumentar cuando el nivel de nitrógeno se incrementó de 0 a 90 kg/ha; sin embargo, los niveles de 60, 90 y 120 kg N/ha fueron parecidos y superiores a 0 y 30 kg N/ha.

Los contenidos de proteína cruda, fibra detergente ácida y lignina se incrementaron ligeramente con el nivel de nitrógeno; mientras que la digestibilidad *in vitro* de la materia seca tendió a disminuir. De los resultados obtenidos se infiere que no existen ventajas adicionales sobre la producción de materia seca al fertilizar con dosis superiores a 60 kg N/ha; también la guatera de sorgo constituye una buena fuente de energía para rumiantes aunque presenta una ligera deficiencia de proteína en relación al nivel considerado como adecuado para el mantenimiento de bovinos.

**(4) Fertilización nitrogenada y densidades de siembra del maíz “criollo” para guatera en Jutiapa, Región VI.** El objetivo fue determinar el efecto de nitrógeno y densidad de siembra para optimizar la producción de forraje.

La producción de materia seca se incrementó de 2.4 a 3.4 ton/ha cuando el nivel de nitrógeno aumentó de 0 a 120 kg/ha; sin embargo, la comparación de medias entre niveles mostró que 90 a 120 kg N/ha fueron iguales entre sí y superiores al testigo (0 kg N/ha). Los resultados obtenidos indican que densidades de siembra superiores a 50 kg/ha de semilla pura germinable no afectan positivamente la producción de materia seca y que la dosis de nitrógeno recomendable se encuentra entre 60 y 90 kg/ha.

**(5) Evaluación agronómica de germoplasma de gramíneas de pastoreo.** Los objetivos fueron:

- Evaluar la adaptación y potencial productivo de gramíneas de pastoreo.
- Seleccionar materiales promisorios para la región.

De una muestra de 28 gramíneas sobresalientes en rendimiento de materia seca de un total de 47 accesiones en evaluación, después del primer año, destacan por su buena producción de materia seca, en ambas regiones y en el período de mínima precipitación, las siguientes accesiones: Andropogon gayanus 6776, A. gayanus local, Panicum maximum local y Pennisetum purpureum EAP 101.

**(6) Evaluación agronómica de germoplasma de leguminosas de pastoreo.** Los objetivos fueron:

- Evaluar la adaptación y potencial productivo de leguminosas de pastoreo.
- Seleccionar materiales promisorios.

De 37 acciones de leguminosas que se evalúan en las regiones IV y VI, después del

primer año de observaciones, 24 se perfilan como promisorias. Por el rendimiento de materia seca, en el período de mínima precipitación, en ambas regiones, destacan las siguientes accesiones: Centrosema brasilianum CIAT 5324, C. pubescens CIAT 5189, Macrotilium Atropurpureum CIAT 3146 y M. Atropurpureum CIAT 1502.

## f. Propuesta de modelos

(1) **Identificación de limitantes.** Con base en el diagnóstico estático se identificó los factores limitantes del sistema de producción tradicional. La caracterización se hizo con base en los componentes de alimentación, manejo del hato, genética animal, administración y recurso forestal.

En el Cuadro 4, se presentan los factores limitantes o problemas identificados en relación con cada componente.

**Cuadro 4. Factores limitantes identificados para el sector seco del parcelamiento Cuyata**

Componente	Factor limitante o problema	
<b>Alimentación</b>	<b>Epoca seca</b>	1) Ausencia de prácticas que permitan aprovechar excedentes de forraje producido en época lluviosa.  2) Poco uso de otros alimentos tales como subproductos de cosechas y derivados agroindustriales.
	<b>Epoca lluviosa</b>	Manejo inadecuado de los recursos forrajeros en cuanto a ciclos de uso y otros.
<b>Constitución racial</b>	Predominancia de <u>Bos indicus</u> en el hato.	
<b>Administración</b>	Ausencia de registros biológicos y contables	
<b>Recurso forestal</b>	Ausencia de árboles para sombra y caña	

(2) **Propuesta de innovaciones tecnológicas.** Del análisis de las limitantes, el grupo técnico tomó en consideración los resultados de investigación, tanto local como externa, así como la experiencia de todos ellos, para formular las propuestas que aparecen en el Cuadro 5.

**Cuadro 5. Innovaciones tecnológicas propuestas para el sector seco del parcelamiento Cuyuta**

Componente		Propuesta
Alimentación	Epoca Seca	1) Siembra de 1 ha de maíz-frijol terciopelo para elaboración de ensilaje para vacas en producción. 2) Siembra, en segunda, de 1 ha de sorgo forrajero con frijol terciopelo para ensilaje. 3) Establecimiento de 1.5 ha de caña de azúcar o caña japonesa para vacas secas y animales en desarrollo. 4) Establecimiento de 2.5 ha de Leucaena para banco de proteína
	Epoca lluviosa	Establecer un sistema rotacional para pasto estrella con 21 días de descanso.
Manejo del hato	Levante de terneros	1) Reducir el tiempo de permanencia con la madre (8:00 a 12:00 a.m). 2) Dejar una teta más asientos hasta los 3 meses. 3) Mantener terneros en una pradera con alta disponibilidad.
	División del hato	Establecer los siguientes lotes para manejo: 1) Vacas en ordeño, hembras aptas para reproducción y semental. 2) Vacas secas y hembras en desarrollo. 3) Terneros y terneras.
Constitución racial		Utilizar un toro cruzado con encaste de hasta 3/4 de sangre europea.

Componente	Propuesta
<b>Administración</b>	<b>Implementar registros sencillos incluyendo nacimientos y muertes; producción de leche; vacunaciones, desparasitaciones y tratamientos; ingresos y egresos.</b>
<b>Recurso forestal</b>	<b>Incorporar poste vivo en las cercas, utilizando de preferencia especies maderables y forrajeras.</b>

### **g. Confrontación con productores**

La experiencia de la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria ha mostrado que no siempre los criterios técnico-biológicos son aplicables a la realidad del pequeño productor. Esto se debe, en gran medida, al desconocimiento de las circunstancias socioeconómicas que enfrentan estos productores.

Un aspecto muy importante para el Proyecto, es lograr la participación del productor desde las etapas iniciales de la metodología. Se hizo un esfuerzo por conocer sus circunstancias según lo manifestado por el mismo productor. Sin embargo, para estas etapas iniciales del Proyecto, la participación del productor no pretende quedarse a ese nivel, sino que también ésta se haga presente en el mismo diseño técnico de las opciones de solución.

La aquí llamada confrontación es un instrumento metodológico que el Proyecto ha considerado adecuado, para que el productor participe activamente en la búsqueda de las posibles soluciones a los problemas y limitantes de producción y productividad que se afrontan.

#### **(1) El trabajo realizado se basó en las suposiciones que siguen:**

- El diagnóstico realizado ha identificado los mayores problemas y limitantes de la producción bovina en cada área.
- Estos problemas identificados son los que realmente afrontan los productores.
- Las opciones de solución planteadas en el modelo conceptual son de interés para los productores.

- El modelo propuesto es lo suficientemente práctico y flexible para que los productores no encuentren objeción en su aplicación.

**(2) Los objetivos específicos fueron:**

- Explicar en detalle a una muestra de productores, las bondades técnicas del modelo conceptual propuesto.
- Verificar si desde la perspectiva del productor, el modelo conceptual es pertinente a los problemas y limitantes de la producción.
- Verificar si, en opinión de los productores, el modelo conceptual es una alternativa de solución a los problemas y limitantes de producción que afrontan.
- Medir el grado de facilidad o dificultad que el modelo podría tener para su aplicación por parte de los productores.
- Con base en la experiencia y conocimientos de los productores, definir posibles cambios, ajustes o modificaciones al modelo conceptual.
- Capacitar a los técnicos participantes en la metodología de confrontación.

**(3) La metodología utilizada fue:**

- Integración de equipo multidisciplinario (agronomía, veterinaria, zootécnica y socio-economía).
- Preparación de dibujos en láminas que objetivizan la finca modal y la finca con las innovaciones propuestas.
- Selección de productores con base en su partición en el diagnóstico dinámico.
- Visita al productor en su finca y explicación en detalle de las innovaciones propuestas.
- Reunión con el grupo de productores para explicar las innovaciones propuestas.
- Discusión y análisis de resultados.

**(4) Para la realización de la entrevista con los productores, en forma individual, se utilizó la estrategia que sigue:**

- Explicación del motivo de la visita.

- Descripción por el productor de su sistema de producción.
- Identificación del mayor problema de producción sistema utilizados.
- Explicación de las “nuevas ideas” para solucionar problema identificado.
- Anotación de las respuestas del productor.

**(5) De la confrontación realizada se obtuvieron los resultados siguientes:**

- Hay evidente interés de los productores a juzgar porque:

- Todos los invitados participaron en la reunión.
- Todos los asistentes participaron en las discusiones.
- Hubo participación de otros miembros de la familia.

- A juicio de los productores la innovación tecnológica prioritaria identificada en el diagnóstico es la más importante porque:

- Todos los productores estuvieron más interesados, discutieron y opinaron mayormente sobre ella.
- Los productores descompusieron el modelo conceptual en sus diferentes partes y asignaron prioridad.
- No todas las innovaciones tecnológicas tienen la misma validez para el productor.
- Las innovaciones tecnológicas deben implementarse en forma gradual.
- En la confrontación, las propuestas deben discutirse en forma simplificada e ilustrada con láminas descriptivas.

#### **h. Actividades de capacitación**

Como se ha mencionado, la capacitación tiene importancia mayor en el Proyecto para lo cual se han realizado las siguientes actividades:

**(1) Cursos formales (con un total de 77 participantes)**

- Metodología de diagnóstico y caracterización de áreas y sistemas de producción bovina.

- **Metodología de investigación en praderas tropicales<sup>1</sup>.**
- **Metodología de diagnóstico y caracterización de áreas y sistemas de producción bovina.**

- **Métodos y técnicas de diagnóstico agro-socio-económico.**

**(2) Talleres y seminarios (con un total de 81 técnicos):**

- **Metodología de diagnóstico de fincas.**
- **Metodología de extensión y diagnóstico.**
- **Caracterización de áreas y sistemas de producción.**
- **Propuesta de alternativas mejoradas para sistemas de producción bovina de doble propósito.**
- **Formulación de modelos pecuarios.**
- **Metodología de investigación en componentes de sistema y análisis de modelos pecuarios.**
- **Diagnóstico y caracterización de áreas y sistemas de producción bovina**
- **Análisis de avance de diagnóstico dinámico.**
- **Metodología de sistemas de producción animal.**

**(3) Entrenamiento en servicio.** El proyecto ha apoyado el entrenamiento en servicio en las áreas que se mencionan con participación de técnicos de las diferentes instituciones, en las siguientes áreas:

- **Conducción e interpretación del diagnóstico estático.**
- **Conducción e interpretación del diagnóstico dinámico.**
- **Conducción del sondeo en la Región VI.**
- **Conducción del diagnóstico sobre un tema específico.**

---

<sup>1</sup> En esta actividad participaron técnicos de Honduras, Costa Rica y República Dominicana

## **5. Plan Operativo 1987**

El proyecto entra en su tercer año de actividad y ha logrado avanzar en forma substancial respecto a las metas trazadas. Para el año 1987, las actividades estarán enmarcadas dentro de las siguientes líneas de acción:

### **a. Actividades de diagnóstico**

Con apoyo de las facilidades de computación disponibles tanto en el ICTA como en la sede del Proyecto se pretende:

- (1) Analizar e interpretar la información de sondeo de Jutiapa, Quesada y Jalpatagua.
- (2) Analizar e interpretar la información sobre diagnóstico específico de guatera.
- (3) Caracterizar el manejo del pasto Jaragua en la Región VI.
- (4) Identificar y caracterizar los residuos de cosecha y subproductos agro-industriales de las regiones del proyecto.
- (5) Continuar el diagnóstico dinámico en parcelamientos seleccionados.
- (6) Iniciar el diagnóstico dinámico en los municipios de Jutiapa y Quesada.

### **b. Investigación en componentes**

Se ha programado para las regiones IV y VI continuar la evaluación de siete ensayos, iniciar otros siete ensayos y programar seis más.

### **c. Propuesta de modelos y prueba de tecnología**

Se planea lograr las siguientes actividades:

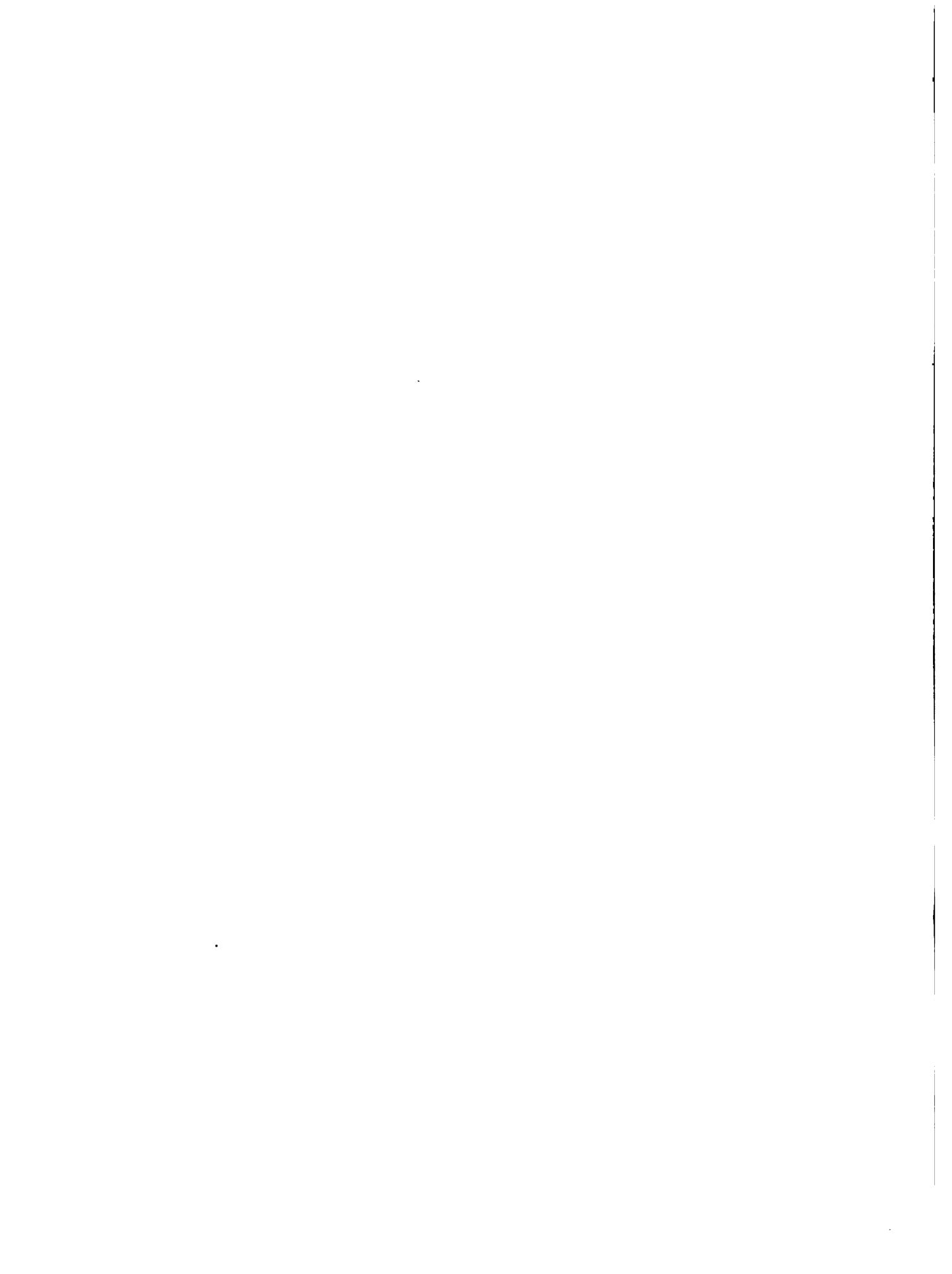
- (1) Definición del modelo mejorado para Montúfar.
- (2) Definición del modelo mejorado para La Máquina.
- (3) Prueba de innovaciones tecnológicas en Cuyuta.
- (4) Prueba de tecnología en Montúfar.

- (5) **Confrontación del modelo mejorado con productores de Montúfar.**
- (6) **Confrontación del modelo mejorado con productores de La Máquina.**
- (7) **Implementación del modelo físico en Cuyuta.**

#### **d. Actividades de capacitación**

Se tiene previsto efectuar los siguientes cursos:

- (1) **Aspectos metodológicos de la investigación en evaluación de praderas.**
- (2) **Aspectos metodológicos de la caracterización de sistemas de producción.**
- (3) **Aspectos metodológicos del manejo de parcelas de prueba.**
- (4) **Metodología para la transferencia de tecnología en Producción Animal.**



## **B. PROYECTO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION BOVINA DE DOBLE PROPOSITO**

**REPUBLICA DOMINICANA**

**Manuel E. Isidor<sup>1</sup> y Ramón Beras<sup>2</sup>**

### **1. Antecedentes**

#### **a. Marco institucional**

El Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias (CENIP) es una dependencia del Departamento de Investigaciones Agropecuarias de la Secretaría de Estado de Agricultura. Las Unidades Operativas del CENIP son las Estaciones Experimentales, las cuales, aunque poseen sus respectivos equipos multidisciplinarios de investigadores, así como programas específicos de trabajo, son administradas y controladas en los aspectos técnicos y administrativos por la Dirección del Departamento y del Centro.

La Estación Experimental en Higüey es la responsable de la ejecución técnica del Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción Bovina de Doble Propósito, por ser la Unidad Operativa del CENIP en la Región Este de la República Dominicana, región elegida por sus peculiares características para el desarrollo del Proyecto. Además de ejecutar actividades de investigación, las Estaciones Experimentales tienen la responsabilidad de fomentar la transferencia tecnológica y la capacitación en sus zonas de influencia, a través de coordinaciones con las Direcciones Regionales de la Secretaría de Estado de Agricultura.

#### **b. Estructura del Proyecto**

El organigrama del Proyecto se diseñó tratando de mantener una fluidez de recursos e información que permitieran sostener un trabajo eficiente dentro de los límites de las regulaciones y estructura institucional; en ese sentido consta de:

---

<sup>1</sup> MS, Coordinador Proyecto CENIP/CIID y Director General CENIP, Secretaría de Estado de Agricultura, Santo Domingo, República Dominicana.

<sup>2</sup> Ing. Agr., Investigador, CENIP

(1) **Coordinación nacional.** A cargo del Ing. Agr. Manuel E. Isidor, M.S., quien dirige la administración, relación nacional e internacional del Proyecto y lo apoya técnicamente.

(2) **Coordinación regional.** Supervisa y orienta la ejecución del programa de trabajo y sirve de enlace con la coordinación nacional, es responsabilidad del Ing. Agr. Ramón A. Beras Cisneros, quien es Encargado de la Estación Experimental Pecuaria en Higüey.

(3) **Unidad Operativa de El Seibo.** Es dirigida por el Ing. Agr. Orlando Mosquera el cual, conjuntamente con los Ing. Agr. Juan E. Richardson y José D. Mercado L. y el Zoot. Manuel A. Mueses, ejecutan a nivel de campo las actividades programadas en el Proyecto.

(4) **Comité técnico de ejecución del Proyecto.** Lo constituyen todos los técnicos que laboran en el Proyecto y se reúnen periódicamente para analizar y discutir las informaciones obtenidas.

### **c. Impacto del Proyecto**

La presencia del Proyecto en su área de influencia en el sector pecuario y en el CENIP es importante; la coordinación de acciones con instituciones académicas y de producción se hacen más numerosas. El enfoque de sistemas, por influencia del Proyecto, está presente en la reorganización de las acciones de la Dirección General de Ganadería. Así mismo, se ha encontrado apoyo en el IICA para la creación de un sistema de procesamiento de datos que permita la rápida organización y análisis de las informaciones, el cual se encuentra muy adelantado y ha creado gran expectativa entre los técnicos pecuarios. El Curso Seminario sobre Sistemas de Producción, celebrado en Santo Domingo e Higüey en noviembre de 1986 fue un éxito.

## **2. Objetivos**

El objetivo general del Proyecto es desarrollar sistemas alternativos de producción bovina de doble propósito que permitan una producción sostenida y rentable, para pequeñas y medianas explotaciones, basados en el aprovechamiento óptimo de los recursos forrajeros.

### 3. Metodología

El Proyecto, con las adaptaciones particulares a las situaciones locales, se desarrolla bajo el esquema metodológico general de la investigación en sistemas de producción, siguiendo el flujo de las principales fases: diagnósticos (estáticos y dinámicos) para la caracterización de los sistemas prevalecientes y la identificación de limitantes; investigación en componentes para resolver las limitantes identificadas; diseño de alternativas y la validación de estas con productores para finalmente establecer las bases adecuadas para su transferencia al o los dominios de recomendación.

### 4. Resultados

#### a. Diagnóstico estático

Para la realización del diagnóstico estático se siguieron los siguientes criterios:

(1) **Selección del área de estudio.** Los criterios para elegir el área fueron:

- **Restricción a la variabilidad ecológica:** En este aspecto se seleccionó la Unidad de Recursos para Planificación (URP) 44, cuyas características se encuentran detalladas en el Informe de la VI Reunión de RISPAL.
- **Presencia del sistema de producción bovina de doble propósito:** La presencia e importancia de los sistemas de producción de doble propósito se constató, por observación en la anteriormente mencionada Unidad Ecológica, por la incidencia de pequeñas procesadoras de queso, así como el movimiento constante de intermediarios por caminos y carreteras.
- **Buen acceso a fincas todo el año:** En la URP 44 se cuenta con una red de caminos vecinales en buen estado durante todo el año.
- **Cercanía de una unidad ejecutiva del CENIP:** Cercana a esta zona ecológica se encuentra la Estación Experimental Pecuaria de Higüey.
- **Que sea una zona de interés estatal para el desarrollo ganadero:** En la URP 44 existen diversos programas de desarrollo para el mejoramiento de la ganadería como son, entre otros, los programas de control sanitario, crédito ganadero, reforma agraria e inseminación artificial.
- **Que existan factores que se puedan aprovechar para la transferencia tecnológica:**

Entre estos se pueden mencionar la presencia de tres sub-zonas de extensión de la Secretaría de Agricultura, fuertes asociaciones de ganaderos y de desarrollo comunitario, influencia de universidades cercanas y otros.

**- Selección de explotaciones para el estudio:**

- **Criterios de selección:** como único criterio, se usó el que la explotación contara entre 10 y 110 cabezas de ganado y estuviera ubicada en la URP 44.
- **Aleatorización:** para identificar las explotaciones se usaron los registros del Programa de Control Sanitario de la Dirección General de Ganadería y los registros de las asociaciones de ganaderos de las tres localidades. Estas explotaciones se dividieron en estratos de un rango de 20 cabezas, sorteándose a continuación por cada estrato, el número de explotaciones a través de toda la región, a las cuales se aplicó una encuesta en una visita. El cuestionario incluyó secciones de datos generales del productor, aspectos zootécnicos, uso de pastos, salud animal, economía y administración.

(2) **Resultados del diagnóstico estático.** Luego de analizar de diferentes formas las encuestas realizadas, se decidió considerar los resultados obtenidos. Se calculó la carga por finca y se distribuyó en estratos de 0.5 unidades bovinas (UB); se localizaron y escogieron los estratos de mayor frecuencia para determinar principalmente las características de moda y tendencias de los sistemas de producción en funcionamiento.

- **Sistema de producción bovina de doble propósito.** De los 76 productores encuestados, el 58% se dedica al doble propósito, encontrándose dos grandes grupos de productores: de baja (0.8-1.2 UB) y alta (1.8-2.7 UB) carga. A grandes rasgos, se diferencian porque estos últimos tienen menos área de terreno casi todos son propietarios de sus tierras (por lo que reciben más créditos), usan fertilizantes y tienen mejores pastizales (debido a una menor presencia de pastos naturales). Se nota, además una tendencia a tener animales con mayor encaste con razas lecheras.

Ambos grupos de productores son eminentemente ganaderos, pues dedican casi todas sus tierras a esta actividad. Además de tener conocimientos y dedicación a sus fincas, su nivel educacional es primario y reciben poca asistencia técnica

El control de malezas se realiza principalmente con machete y hay cierto nivel de uso de herbicidas. Existen problemas con invasión de gramíneas indeseables de los géneros Paspalum, Sporobolus, Andropogon y otros, los cuales tienen que eliminarse de las explotaciones.

Los productores de alta carga tienen más vacas pero ambos tipos de productores mantienen una apreciable proporción de novillas y novillos en relación a sus

vacas. La relación terneros/vacas parece indicar que existen problemas reproductivos.

El manejo de los animales es rudimentario en los dos grupos de productores. Se ordeñan las vacas una vez al día, con el becerro al pie, dejando a este la leche residual hasta que empieza a consumir pasto. El ternero se mantiene con la madre parte del día, después del ordeño. El productor trata de tener sus novillas durante el mayor tiempo posible. Muy pocos productores llevan algún tipo de registro y normalmente pastorean sus animales todos juntos. El sistema de reemplazo y cruzamiento es improvisado. Desde el punto de vista de la sanidad animal, al productor le preocupa la incidencia de mastitis, diarreas y parásitos. En el Cuadro 1 se presentan algunas características que complementan el panorama de estos sistemas.

**Cuadro 1. Algunas características de los sistemas de producción bovina de doble propósito de pequeños productores en el Este de la República Dominicana**

Características	Estratos	
	Carga baja	Carga alta
Tamaño de la finca, ha	17 - 64	32
Tierra usada en ganadería, %	90	90
Recepción de asistencia técnica, %	25	6
Cantidad de vacunos, promedio	50 ± 12	47 ± 26
Uso de fertilizantes, %	16	35
Incidencia de enfermedades, %		
— Mastitis	33	41
— Diarreas	16	29
— Parásitos	83	82
— Otras	16	18
Recepción de créditos, %	58	88
Fuente de crédito, %		
— Estatal	77	75
— Privado	23	24
Asociación de pastos predominantes		
— Guinea	8	18
— Pastos Naturales	8	-
— Pangola + Guinea	8	24
— Pangola + Pastos naturales	16	6
— Guinea + Pastos naturales	40	12
— Guinea + Pangola + Pastos naturales	16	42
Pastos más frecuentes encontrados, %		
— Pangola	42	71
— Guinea	62	94
— Pastos naturales	83	59
Uso de pasto de corte, %	8	12
Número de potreros	4 - 5	4 - 5
Número de vacas,	11 - 20	< 40
Terneros/vacas, %	< 50	40 - 80
Novillos/vacas, %	< 40	< 40
Novillas/vacas, %	20 - 50	< 50

**- Sistema de Producción bovina de carne....** Las explotaciones dedicadas exclusivamente a producir carne pueden separarse en un grupo de baja carga (0.8 - 1.2 UB/ha) y otro de alta carga (1.3 - 2.2 UB/ha). Se diferencian porque el último grupo dedica menos proporción de sus tierras a la ganadería, a pesar de tener experiencia y dedicar tiempo adecuado a esta actividad, recibe más crédito y tiene mejores pastizales. Sin embargo, presentan menos proporción de terneros/vacas y mayor proporción novillos/vacas. Además usan más animales cruzados.

Los dos grupos de explotaciones son similares en cuanto al tamaño de la finca y cantidad de vacunos, aunque en el grupo de baja carga la cantidad de animales tiende a ser menor. Su nivel educativo es primario, tienen título de propiedad de la tierra, reciben asistencia financiera y tienen problemas de control de malezas arbustivas y gramíneas indeseables.

El manejo es rústico, prefiriendo el productor el ganado de alto mestizaje de cebú. No tienen época de monta definida, todos los animales pastorean juntos y la ceba se realiza en los potreros. En general, los sistemas de producción bovina de doble propósito y de carne en la región Este de la República Dominicana son diferentes en la medida que las explotaciones de carne tienen dueños menos dedicados a la ganadería, mejores potreros, con menor presencia de pastos naturales y más control integrado de malezas y ganado con predominancia cebuina. Son parecidos en cuanto a tamaño de la finca, composición del hato, nivel de instrucción y recepción de crédito.

Al parecer, la decisión entre dedicar la explotación bovina a carne o a doble propósito, se toma de acuerdo a la diversidad de ocupaciones que tenga el productor. Sin embargo, es conveniente definir este punto desde el aspecto económico, puesto que es el sistema alternativo de doble propósito el más importante en la zona bajo estudio y, a la vez, tampoco es explotado con la eficiencia que se podría hacer.

## **b. Diagnóstico dinámico**

(1) **Objetivos.** El trabajo de diagnóstico dinámico se desarrolla con los objetivos de completar con solidez la información sobre las relaciones funcionales, estructurales y bio-económicas de las explotaciones típicas de la zona bajo estudio, con la menor cantidad de recursos por parte de la Institución y con la menor molestia posible para los productores.

**(2) Características de la selección de fincas.** La selección de fincas para el diagnóstico dinámico parte de los resultados del diagnóstico estático. Los criterios considerados para la inclusión de fincas en este segundo proceso fueron los siguientes:

- Que la finca tenga menos de 64 ha.
- Más del 90% de la tierra dedicada a la ganadería, con más de diez años de experiencia.
- Su principal ocupación debe ser la ganadería.
- Tener título de propiedad.
- Nivel primario de educación.
- Que dedique más del 30% de su tiempo a la ganadería.
- Presencia de pastos mejorados.
- Que tenga entre 4 y 8 potreros.
- Que aplique controles de maleza.
- Que tenga más de 8 vacas.

**(3) Actividades en las explotaciones.** En las fincas se realizan las siguientes actividades:

- Pesada mensual de leche.
- Visitas semanales.
- Control de registros.
- Muestreos de pastos (dos veces al año).
- Saneamiento del ganado.
- Inventario e identificación de registros.
- Pruebas de mastitis (cuatro veces al año).
- Muestreos coprológicos (cuatro veces al año).
- Pesada de becerros al nacimiento.
- Estudio de suelos.
- Medición de potreros.
- Actividades de capacitación que no influyan en lo inmediato en el sistema.

**(4) Levantamiento de informaciones.** Los técnicos del Proyecto tienen la responsabilidad de llevar una serie de formularios que permiten controlar las actividades bioeconómicas del sistema con facilidad y de forma que se vayan calculando, cuando sea posible, los resultados que se obtengan.

#### **(5) Avance de resultados del diagnóstico dinámico**

- **Organización de las explotaciones.** Las explotaciones bajo estudio se caracterizan por ser administradas por sus dueños, los cuales viven en el campo. El componente de mano de obra familiar es importante, principalmente en el manejo del ganado; no se usa ningún tipo de registros y las prácticas zootécnicas son tradicionales. Las explotaciones tienen un mínimo de infraestructura.

- **Uso de la tierra.** Más de un 85% de las explotaciones se dedican a la ganadería, son tierras con más de 25 años de uso cuya vegetación original fue bosque húmedo sub-tropical, el cual fue cortado, las tierras aprovechadas brevemente para cultivos agrícolas y luego sembrados de pastos. En principio, las pasturas se utilizaron para ganado de carne y en la medida que las vías de comunicación terrestre mejoraban y la demanda de la leche aumentaba, este tipo de explotación ha cambiado paulatinamente hacia la producción de leche.

La profundidad del suelo y la pendiente, limitan estas tierras para uso agrícola, dedicando los productores pequeñas porciones de terreno de cierta fertilidad a cultivos de subsistencia, no permanentes, como frijol, maíz, plátano, yuca y otros. Existen explotaciones que tienen pequeñas áreas de cacao, cultivo que es tradicional de la zona. El área de bosques es muy reducida, generalmente circunscrita a zonas de muy difícil acceso o de protección de fuentes de agua.

La mayoría de los productores poseen más de una finca, una de las cuales se encuentra cercana a un camino vecinal, ruta de los intermediarios de leche, la cual es asiento de la familia y de las vacas en ordeño. La otra generalmente se encuentra en plena sierra, sirve para la crianza de reproductores y novillos, así como para mantener vacas secas y así lograr reducir la carga animal en la época de sequía en la finca donde se ordeña. La encuesta indica que los productores tienen 2.2 ( $\pm$  1.6) fincas con un área total de 43 ( $\pm$  15) ha, de las cuales usan 3.4 ( $\pm$  2.7) ha en cultivos; en promedio, las fincas tienen dividida el área en 8.3 ( $\pm$  2.5) potreros, siendo más divididas las fincas en donde se ordeña.

- **Manejo de pasturas.** Las características agroclimáticas de la URP 44 permiten el desarrollo de potreros de buena calidad. Los pastos predominantes son la Guinea (*Panicum maximum*), Pangola *Digitaria decumbens* y, en menor proporción Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y Brachiarias (*Brachiaria* spp). Existen leguminosas nativas, principalmente de los géneros *Desmodium* y *Centrosema*.

Los potreros están divididos por cercos vivos, de especies como el Piñón cubano (*Gliricidia sepium*), Jobo (*Spondia mombin*), Jabilla (*Hura crepitans*), combinadas con alambre de púas. Dentro de los potreros existen árboles maderables y frutales como naranjas (*Citrus sinensis*, *Citrus aurantium*), limones (*Citrus aurantifolia*, *Citrus limeta*), mangos (*Mangifera indica*), coco (*Cocus nucifera*), palma real (*Roystonea hioponiolana*), algarrobo (*Hymenaea courbaril*), jagua (*Genipa americana*), higuero (*Crescentia cujete*), samán (*Samanea saman*) y aguacates (*Persea americana*).

Entre las especies forrajeras y malezas detectadas en las explotaciones con sistemas de producción de doble propósito en la región se encuentran:

- **Gramíneas:** Panicum maximum, Digitaria decumbens, Pennisetum purpureum, Digitaria ciliaris, Saccharum officinalis, Cynodon nlemfuensis, Cynodon dactylon, Paspalum spp., Panicum spp.
- **Leguminosas:** Centrosema spp., Desmodium spp., Pueraria spp.
- **Malezas:** Trichidialia hirta, Eupatorium odoratum, Psidium guajaba, Mimosa pudica, Borreria learis, Mimosa spp., Sida spp., Cenchrus spp., Pseudelephantopus spicalus, Casearia aculeata.

El control de malezas es el gasto más importante por concepto de mano de obra contratada, aunque la familia dedica parte de su tiempo a esa labor. Las malezas son competitivas por su resistencia a la sequía, o rápida recuperación luego de este período, aprovechando el bajo nivel de las pasturas, producto de la presión de pastoreo de esa época. Además difícilmente son consumidas por el ganado y algunas de ellas son tóxicas. Normalmente se usa control mecánico tanto para arbustos como para gramíneas indeseables; ocasionalmente el productor quema o puede usar herbicidas.

En el área de estudio, la época de baja precipitación empieza a mediados de diciembre y termina a mediados de abril. En este lapso las temperaturas pueden bajar a menos de 2°C, lo cual, aún existiendo humedad, limita la producción de biomasa vegetal. La sequía puede provocar desde una forzada disminución en el número de animales, y pérdida de peso, hasta muertes de animales en años particularmente secos. Sin embargo, estas no son frecuentes.

Los productores tratan de retardar la venta de animales por causa de la sequía y, para ello y de acuerdo al nivel de la crisis, tienen varias alternativas:

- Dejar de ordeñar las vacas para proteger tanto a la madre como a la cría.
- Ofrecer todos los potreros al pastoreo, esto, con el fin de bajar la presión de pastoreo, pero ocasionalmente ocurre en fincas donde también hay crisis de disponibilidad de agua, al secarse las fuentes naturales o artificiales.
- Si el productor no tiene fincas en lugares más frescos en la sierra, paga alquiler de pastos, lo cual puede hacer en efectivo o en base a la ganancia de peso de los animales en crecimiento. Esta opción es siempre factible a la escala de los productores estudiados. Ocasionalmente esta operación se realiza sin erogaciones, cuando con el productor hospedante le unen lazos de afecto.
- Si tiene finca en la sierra, la cual es la alternativa que más le atrae, traslada allí sus animales en crecimiento o secos con anticipación a la sequía, con el propósito de mantener las vacas lactantes en producción. Esta finca en la sierra

normalmente tiene no más de cuatro potreros, para mantener una rotación que le permita manejarla con el mínimo de visitas. La distancia entre fincas permite el traslado a caballo entre ellas.

Hasta el momento, el uso de la suplementación no es una alternativa atractiva, especialmente si esta requiere de inversiones en maquinarias y equipos, incremento en la mano de obra familiar o contratada y compra de insumos, dada la escasez de capital.

En los registros de pastoreo que se levantan, se ha notado una gran variación en los tiempos de ocupación y descanso de los potreros. Se sabe que generalmente tienen tres grupos de pastoreo: vacas en ordeño, animales en crecimiento y vacas secas y becerros en amamantamiento.

Aparentemente, hay un potencial de mejoras en el área de manejo de pastos, con intervenciones por parte del Proyecto, usando tecnologías ya existentes.

**- Inventario de ganado y manejo del hato.**

- En el inventario inicial de ganado por finca, el número de unidades bovinas oscila entre 33 y 66. Se nota que las fincas tienen diferentes proporciones de vacas secas a vacas lactantes, detectándose, además, el propósito del productor de levantar sus terneros hasta donde sea posible. La carga animal oscila entre 0.5 a 2.0 UB/ha.

**- Manejo del hato**

- Vacas en ordeño: Los productores realizan un ordeño matutino con el apoyo del ternero, en instalaciones rústicas, no tienen ningún orden en el ordeño y no ofrecen suplementación.
- Terneros: Existen varios métodos de manejo de terneros, pero comúnmente tienen acceso libre a la vaca por los primeros 15 días durante los cuales no se ordeña. A partir de ahí le permiten aproximadamente nueve horas con la madre y una hora cuando el productor considera que la condición física y la habilidad del ternero al pastoreo lo permiten. Los controles de vacunación son escasos. Al disminuir la producción láctea, terneros y vacas pastan juntos hasta que se destetan en forma natural. Luego del destete, los becerros pastorean juntos con las vacas secas hasta la venta. No existen prácticas especiales para las novillas de reemplazo.
- Manejo reproductivo: Generalmente tienen un toro con el hato en ordeño, aunque con las vacas secas y novillas existen animales aptos para reproducir. No evalúan el desarrollo o aptitud de las novillas para la

monta ni el estado físico de las vacas.

- **Criterios de reemplazo:** La tendencia es probar todas las novillas nacidas en la finca, sólo venden novillas en casos de necesidad. Las vacas salen del hato por accidentes, por vejez o por un período muy prolongado de inactividad reproductiva. Cambian de toro con alguna frecuencia para evitar consanguinidad.

#### - Salud animal

Los problemas sanitarios que afectan a los animales de las fincas estudiadas fueron clasificados, atendiendo a su naturaleza, en tres tipos: Infecciosos, parasitarios y reproductivos.

Los datos sobre el tipo de enfermedad, la forma de combatirla y sus efectos, se obtuvieron de 13 fincas ubicadas en diferentes localidades de las provincias de El Seibo y de Hato Mayor, con un promedio de 40 animales por finca.

- **Brucelosis y tuberculosis:** Estas enfermedades forman parte del proyecto de control sanitario de la Dirección General de Ganadería que contempla, en el caso de la brucelosis, la vacunación de becerras entre los 3 y 8 meses de edad; pruebas diagnósticas a los animales de manera periódica y eliminación de los animales positivos. Se diagnosticó un caso de brucelosis, mientras que las pruebas realizadas para tuberculosis resultaron negativas para las trece fincas estudiadas. El Proyecto CENIP/CIID contribuye y apoya al Programa de la DIGEGA.
- **Mastitis:** Esta enfermedad constituye uno de los problemas más graves encontrados a nivel de finca. La mastitis clínica, única que los productores pueden notar, fue reportada con 10 casos, de los cuales 50% fueron traumáticos y los demás sin causa conocida. Se observó que en la mayoría de los casos llega a perderse el cuarto afectado y, en general, el animal enfermo es descartado del hato. La higiene en el ordeño puede clasificarse como deficiente. La mastitis subclínica fue diagnosticada en todas las fincas con un 24.2% de incidencia entre las vacas examinadas. Generalmente dos cuartos estaban afectados, siendo los cuartos delanteros los más vulnerables. Se comprobó la presencia de los agentes patógenos Staphillococcus aureus, S. spp., Pseudomona aureginosa y P. difteroides.

El Proyecto recomienda que, a nivel de manejo, hay que establecer algunas medidas tales como la limpieza de manos y ubres, orden en el ordeño y un local de ordeño apropiado. Además se debe ampliar el muestreo para el cultivo bacteriológico y derivar y probar tratamientos.

- **Diarrea:** Los casos de diarrea reportados no muestran el nivel de afección real ni sus consecuencias. En promedio, se registraron dos casos por finca.

El Proyecto recomienda dar mayor seguimiento a los animales enfermos en relación al tratamiento aplicado y establecer la correlación existente entre muertes por diarrea y edad del animal.

- **Reproducción:** Solo se presentó un caso de retención de placenta y fue tratado debidamente. El chequeo de preñez se postergó para hacerlo conjuntamente con el inventario de animales, al cierre del primer año.

- **Parásitos internos:** Los datos procesados confirman la queja externada por los productores de que, a causa del clima subtropical imperante en la URP-44, el nivel parasitario es alto tanto en adultos como en becerros, afectando el 100% de las fincas.

El Proyecto se ha propuesto determinar tanto la especie como las curvas epidemiológicas de los parásitos de la zona. Además, se realizaron estudios comparativos en la Estación Experimental del Este, entre grupos, con y sin tratamiento correlacionando carga parasitaria con peso de los animales.

- **Parásitos externos:** En este renglón, las garrapatas y las moscas constituyen los principales problemas. Para evaluar su incidencia se hizo un estudio para determinar el grado de infestación, encontrándose que el 36% de los animales presentan una carga parasitaria moderada para garrapatas y 21% para moscas.

El Proyecto recomienda tratar con baños cuando la carga parasitaria sea baja y afecta a la mitad o más de los animales para evitar los niveles de peligro.

- **Otros parásitos externos:** En un 46% de las fincas se detectó gusaneras en ombligos. Esto puede ocasionar varios males secundarios, aunque el productor aplique matagusanos para su cura.

El Proyecto recomienda la prevención de la infestación tratando el ombligo del recién nacido con una solución de yodo.

- **Otros índices zootécnicos:** El promedio de intervalo entre el parto y el primer servicio es de 166 ( $\pm$  42) días, el número de servicios por concepción es de 1.2 ( $\pm$  0.2) y el 82% de las vacas conciben en el primer servicio después del parto.

El peso de las crías es de 32 ( $\pm$  4) kg y la mortalidad promedio de lactantes y adultos es de 7% y 4% respectivamente.

La producción de leche/ha/año, hasta el momento se ha calculado en 522 ( $\pm$  259) l/ha/año con valores que oscilan entre 270 y 1190 l/ha/año. El dato de producción de carne no está disponible todavía.

**- Inversión de las explotaciones ganaderas:**

- **Valor de la tierra:** El valor de la tierra se asignó de acuerdo a la lista de precios del Banco Agrícola Estatal. En las fincas bajo estudio éste representa un 62% del total de la inversión inicial, la cual varía desde 39 mil a 143 mil pesos.<sup>1</sup> El productor prefiere las inversiones en tierra o ganado y es fácil la obtención de financiamientos para tales propósitos.
- **Valor del ganado:** Para valorar la inversión en ganado, se usó también la escala de valoración del Banco Agrícola Estatal. La inversión en ganado representa un 35% del total de la inversión de las fincas, la que varía desde 28 mil a 107 mil pesos, siendo las vacas lactantes el mayor componente de esta inversión.
- **Valor de las construcciones ganaderas:** Generalmente la menor inversión en las explotaciones es en construcciones ganaderas. Estas representan sólo un 3% de la inversión inicial de las fincas bajo estudio. El productor sólo construye un mínimo de instalaciones para manejar su ganado. En ocasiones tiene una enramada sencilla para el ordeño o simples corrales de alambre. El Proyecto está en proceso de cuantificar la inversión en cercos, la cual será la más cuantiosa en este rubro.
- **Resultados económicos:** En el Cuadro 2 se presentan los resultados económicos parciales de algunas de las fincas en estudio.

**Cuadro 2. Resultados económicos parciales de algunas de las explotaciones bovinas de doble propósito en la Región Este. En RD \$**

ITEM	FINCA			
	1	2	3	4
1. <u>Valor de la producción</u>				
Venta de ganado	15.9	176.2	284.5	709.3
Venta de leche	99.0	136.3	131.8	47.2
Autoconsumo	6.8	25.5	25.7	29.6
Otros	—	18.5	102.7	9.4
Total de ingresos	121.7	356.5	544.7	795.5
2. <u>Costos</u>				
Mano de obra contratada	52.3	30.9	46.2	55.5
Mano de obra familiar	17.8	35.5	83.0	3.1
Salarios	2.0	1.7	—	80.8
Insumos	2.6	2.7	52.7	39.2
Total de costos	74.7	70.8	182.0	178.6
<b>INGRESO BRUTO</b>	<b>47.0</b>	<b>285.7</b>	<b>362.8</b>	<b>616.9</b>

<sup>1</sup> A marzo de 1987, el tipo de cambio era de Rd \$3.22/U.S.\$

El valor de la producción está comprendido por la venta de leche, ganado, autoconsumo y otros, y oscila entre RD\$100y RD\$800. Los costos variables, sin embargo, varían entre RD\$40 y RD\$ 178, donde el componente más fuerte es la mano de obra, que normalmente es familiar. Los costos en insumos son relativamente bajos.

### c. Diseño de alternativas

(1) **Investigación en componentes.** Las investigaciones que se han realizado están relacionadas con los pastos y con los factores sanitarios. Se han estado evaluando agronómicamente pastos mejorados, introducidos en coordinación con la RIEPT.

#### - Pruebas con gramíneas:

En El Seibo, se sembraron a fines de diciembre de 1985 las siguientes variedades de gramíneas: Digitaria decumbens Local (Dd-L), Andropogon gayanus (Ag) 6766, Brachiaria decumbens (Bd) 606, Panicum maximum (Pm) 622, Cynodon nlemfuensis (Cn-L) Local, Brachiaria humidicola (Bh) 679, Ag 621, Pm 673, Brachiaria ruziziensis (Br) 6387, Brachiaria brizantha (Bb) 6780 y Pm Local. Se evaluó germinación, altura, incidencia de plagas y de enfermedades durante tres meses, de acuerdo con la metodología de la RIEPT. Los resultados indican que Ag 6766, Bd 606, Cn-L, Ag 621, Br 6387, Bb 678 y Pm-L presentaron más del 50% de germinación, en tanto que la Bh 679 no germinó.

La altura a las cuatro semanas osciló entre 4.6 y 15.2 cm para las especies Pm-L y Dd-L, respectivamente, existiendo diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) solo entre ellas. A las ocho semanas, esta característica tuvo un rango de 12.3 (Dd-L) a 61.0 cm (Pm-L); a esta edad, Pm-L fue más alta ( $P < 0.05$ ) que todas, con excepción de Ag 621 y Pm 622. A las doce semanas la Pm-L siguió dominando a todas en altura, con las excepciones antes mencionadas.

En cuanto a cobertura, a las cuatro semanas Cn-L fue superior ( $P < 0.05$ ) a todas las demás, con el 66% del área cubierta; sin embargo, a las ocho semanas sólo difirió ( $P < 0.05$ ) con la Dd-L (40%) en este carácter, alcanzando todas las especies 79% de cobertura promedio. A las doce semanas el promedio general de cobertura se elevó a 93%, no existiendo ya diferencias significativas entre las diferentes especies.

Sólo se detectó manchas de enfermedades en la Dd-L; los ataques de insectos fueron leves. En general, todas las especies tuvieron un crecimiento adecuado, comprobándose que para esta época existen variedades que superan la Dd-L en establecimiento.

Las mismas variedades establecidas en el experimento anterior, se evaluaron durante la época lluviosa de mayo a agosto de 1986, según la metodología de la RIEPT para la obtención de datos de materia seca, altura, cobertura, plagas y enfermedades, así como también la producción de materia seca como follaje.

Las variedades Bd 606, Br 6387, Bb 6780, Ag 6766, Ag 621, Pm 622, Pm 673 y Pm-L, presentaron promedios similares, alrededor de 5 000 kg /ha/corte. Los menores promedios de producción de materia seca fueron mostrados por las variedades Dd-L y Cn-L con 3 100 kg/ha/corte aproximadamente.

#### - Pruebas con leguminosas:

También se están evaluando 35 variedades de leguminosas, tres de las cuales son nativas. Hasta el momento se han destacado las variedades de Stylosanthes guyanensis con producciones de materia seca entre 2 600 y 4 100 kg/ha.

#### - Pruebas de control sanitario:

Se encuentra en fase de evaluación final una prueba de control de parásitos internos en distintas categorías de animales, en la que se aplicó tratamientos de Febendazol, con intervalos de tres semanas, a grupos de becerros lactantes, becerros en crecimiento y en vacas. El criterio de evaluación es el conteo de huevos por gramo de heces. Después de la segunda aplicación, la incidencia de huevos fue menor en los animales tratados. Este ensayo todavía no ha sido analizado por completo, pero debe servir de base para lograr un sistema de control de los parásitos que tanto afectan la ganadería de doble propósito.

## (2) Modelación.

#### - Modelo de El Seibo:

A la fecha de este informe se está planificando el establecimiento de este modelo, el cual tiene la peculiaridad que se instalará con la cooperación de asociaciones comunitarias y de productores, empresas privadas, universidades y la Dirección de Ganadería, lo cual constituye un esfuerzo de integración que podría favorecer significativamente el impacto del Proyecto en las comunidades de su área de influencia. Se han concedido al CENIP 30 ha de pastizales en los terrenos de una escuela de capacitación agrícola en desuso que controla la Asociación Pro Desarrollo de El Seibo, así como otro tipo de instalaciones que facilitarán el inicio de este modelo.

El CENIP actualmente está comprando parte de los animales necesarios, usando fondos ajenos al Proyecto. Debido al estado incipiente de este modelo, no se hace una descripción del mismo en este informe.

**- Modelo de Higüey:**

Este modelo está ubicado en la Estación Experimental Pecuaria de Higüey, a 100 msnm con una precipitación anual promedio de 1 400 mm y temperatura anual media de 26°C. La topografía es llana-ondulada, con suelos poco profundos, aluviales y con pH entre 4.5 y 5.5.

El área total es de 26.9 ha, con tres áreas de pastoreo: 1) vacas: 18.2 ha con siete potreros de 1.5 a 4.0 ha, 2) becerros post-destete: con 6.5 ha y cinco potreros y 3) terneros lactantes: con un área de 2.2 ha y cinco potreros. Se hace aplicación de urea para proveer 55 kg de N/ha/año.

El hato consta de 22 vacas mestizas de Pardo Suizo y Cebú, ocho vacas mestizas de Charolais y Cebú y seis Cebuinas; el mestizaje no excede normalmente al media sangre. Las vacas se ordeñan una vez al día normalmente con apoyo del ternero, consumiendo éste la leche residual cuando tienen más de los tres meses de edad. Antes de esta edad pueden estar junto a la madre entre seis y ochó horas diarias, dependiendo de su constitución física. Las vacas más productivas pastorean delante del grupo principal hasta que igualan el estimado de producción de sus compañeras. En el área de pastoreo de los animales en crecimiento se permite primero el pastoreo de los machos en los meses próximos a la venta, lo cual ocurre aproximadamente a los 1.5 años, y a las hembras de reemplazo en el resto del tiempo.

La infraestructura consiste en un galpón-almacén rústico, combinada con la manga de manejo de ganado. Todos los potreros poseen agua por medio de un acueducto.

**d. Fase de evaluación de alternativas**

En este aspecto, recientemente se ha estado recibiendo ayuda de la Representación del IICA en República Dominicana en la confección de un programa de computadora que permita analizar con rapidez los datos de diagnóstico, almacenar la información y comparar alternativas diseñadas con su comportamiento ex-ante a nivel de fincas

El proceso de intervención del sistema tradicional se iniciará luego que se analicen las limitantes detectadas por el diagnóstico dinámico y se elijan alternativas con posibilidades de éxito.

## 5. Otras actividades

### a. Consultorías

En el lapso del informe, el Proyecto recibió las siguientes consultorías:

- Dr Hugo H. Li Pun, del CIID, en mayo de 1986 en el área de administración del Proyecto
- Drs. Manuel E. Ruiz (IICA-RISPAL), Gustavo Cubillos (IICA, Guatemala) y Rolain Borel (CATIE), en noviembre de 1986, para colaborar en un curso corto y un seminario sobre sistemas de producción
- Dr Joel Maltos (IICA, República Dominicana), durante todo el período, en el desarrollo de los programas de análisis de información

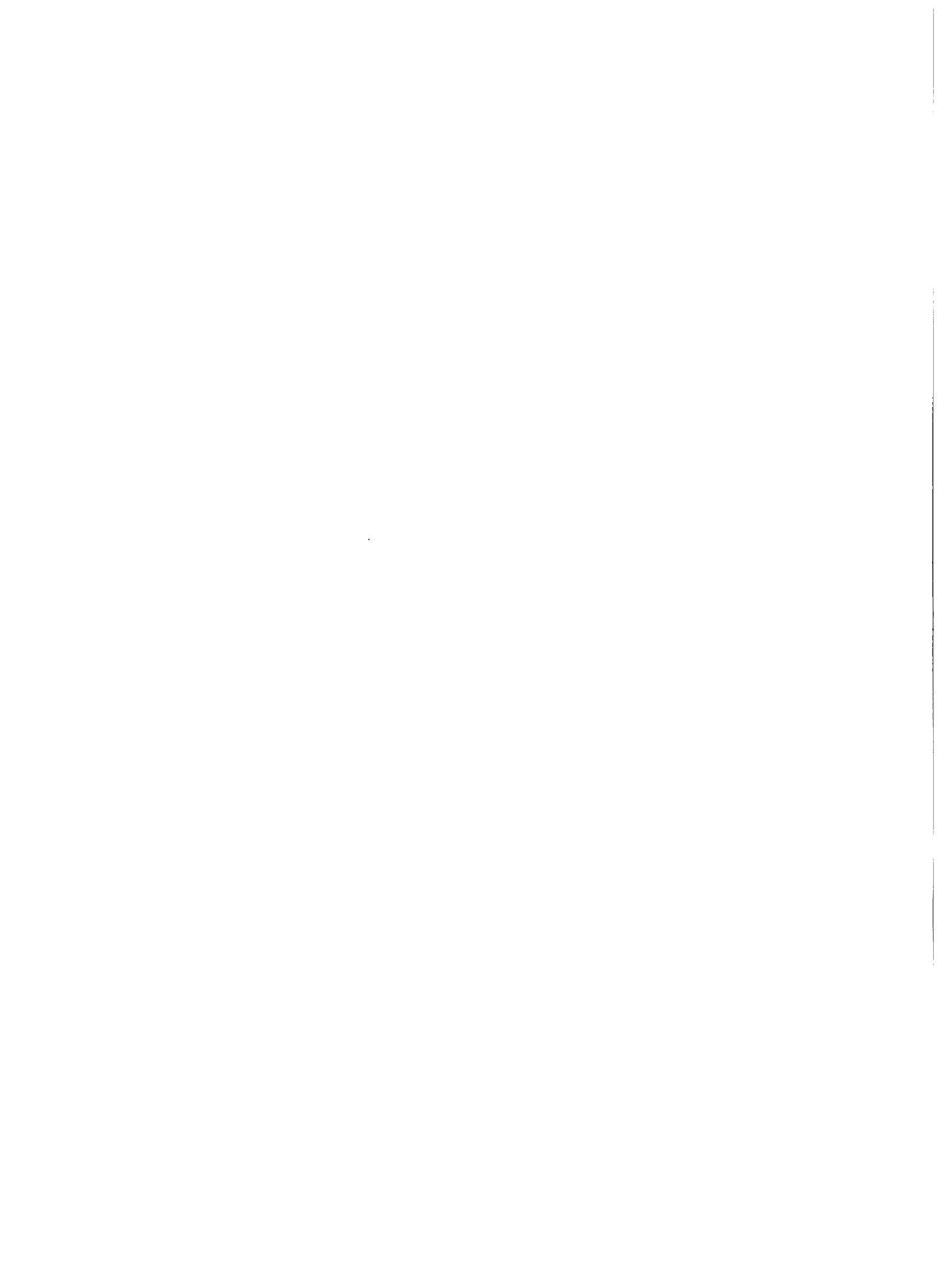
### b. Capacitación

(1) **Cursos.** En setiembre de 1986 el Ing. Santiago Beras asistió a un curso corto sobre el uso de computadoras en análisis de información en sistemas de producción, organizado por RISPAL en Lima, Perú.

Los técnicos del Proyecto han realizado conjuntamente con el IICA, las Universidades Central del Este y Autónoma de Santo Domingo y la Dirección General de Ganadería, cuatro cursos cortos en distintas fechas sobre el tema de sistemas de producción.

(2) **Días de campo.** En octubre de 1986 se realizó un día de campo en el modelo de producción de Higüey con la participación de prominentes ganaderos de la zona.

(3) **Tesis.** Durante el año 1986, se presentaron cuatro tesis de grado en la Universidad Central del Este, sobre temas ejecutados por el Proyecto, para optar los estudiantes al grado de Ingeniero Agrónomo.



## **C. SISTEMAS DE PRODUCCION DE DOBLE PROPOSITO**

### **PANAMA**

**Alexis Iglesias<sup>1</sup>, José Quiel<sup>2</sup>, José Espinoza<sup>3</sup>,  
Domiciano Herrera<sup>3</sup>, José Almillategui<sup>3</sup>.**

#### **1. Introducción**

Con el propósito de generar tecnología apropiada y que responda a los problemas técnicos limitantes de los pequeños y medianos productores del país, el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), mediante su Dirección Nacional de Investigación Pecuaria ha adoptado el enfoque de sistemas de producción en la investigación. Además, y de acuerdo a la problemática nacional de la producción de leche, se ha priorizado la investigación de los sistemas de producción de doble propósito (Carne y Leche), en áreas prioritarias del país.

Con base en lo anterior, el IDIAP con apoyo financiero del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), ha desarrollado un proyecto de investigación para el "Estudio del Sistema de Producción Doble Propósito en Pequeñas y Medianas fincas de Panamá" ubicadas en las Provincias Centrales y la de Chiriquí (Figura 1).

El estudio se ha dirigido al desarrollo y validación de un modelo de investigación en sistemas que permita conocer, de manera confiable, el comportamiento biológico y económico del sistema tradicional y las limitaciones técnicas que lo afectan, así como la generación y validación de tecnologías orientadas a solucionar los problemas identificados en los sistemas tradicionales preexistentes. Este proyecto ha sido previamente descrito en el Informe de la VI Reunión General de RISPAL.

#### **2. Objetivos**

**a. Desarrollar y validar un modelo metodológico adecuado para caracterizar bio-**

---

**1 Líder del Proyecto IDIAP/CIID, IDIAP, David, Chiriquí, Panamá**

**2 Economista Agrícola, IDIAP**

**3 Zootecnistas, IDIAP**

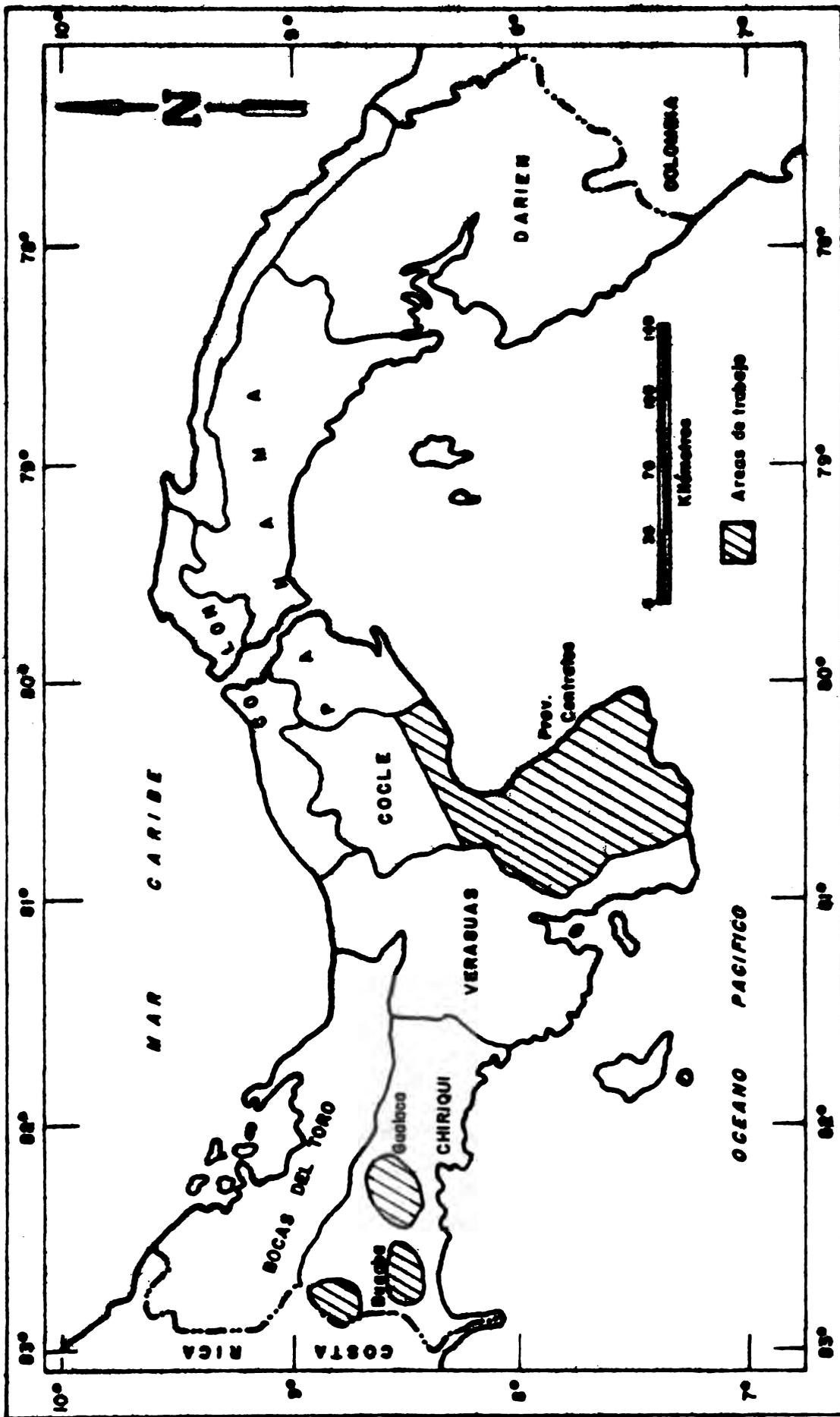


Fig. 1 Localización de las áreas de trabajo del proyecto IDIAP/CID, Panamá

económicamente el sistema bovino tradicional de doble propósito.

- b. Caracterizar en forma continua el sistema bovino de doble propósito en tres áreas de Panamá.
- c. Generar tecnología que contribuya al uso racional de los recursos existentes en las explotaciones de los pequeños y medianos productores.
- d. Contribuir en la capacitación de los técnicos del subsector pecuario.
- e. Establecer prototipos demostrativos en fincas de productores.

### **3. Metodología del Proyecto**

El modelo utilizado por IDIAP en la caracterización bioeconómica en las fincas de pequeños y medianos productores, bajo el enfoque de sistemas, se describe en forma secuencial en la Figura 2A.

Las etapas, de la investigación en sistemas de producción animal en función del tiempo (Figura 2B) son desarrolladas en dos fases: El Estudio del Sistema Tradicional (EST) y el Estudio del Sistema Mejorado (ESM). El EST, con duración de dos años, consiste en caracterizar los recursos, el manejo, la producción y las limitantes técnicas del sistema de producción. Esta caracterización constituye la base para diseñar las mejoras tecnológicas que se implementan y validan en el ESM. Además, permite orientar la investigación bio-económica en los componentes del sistema.

El ESM, con duración de cuatro años, se divide en dos sub-fases; dos años para diseño e instrumentación de mejoras tecnológicas y dos años de validación.

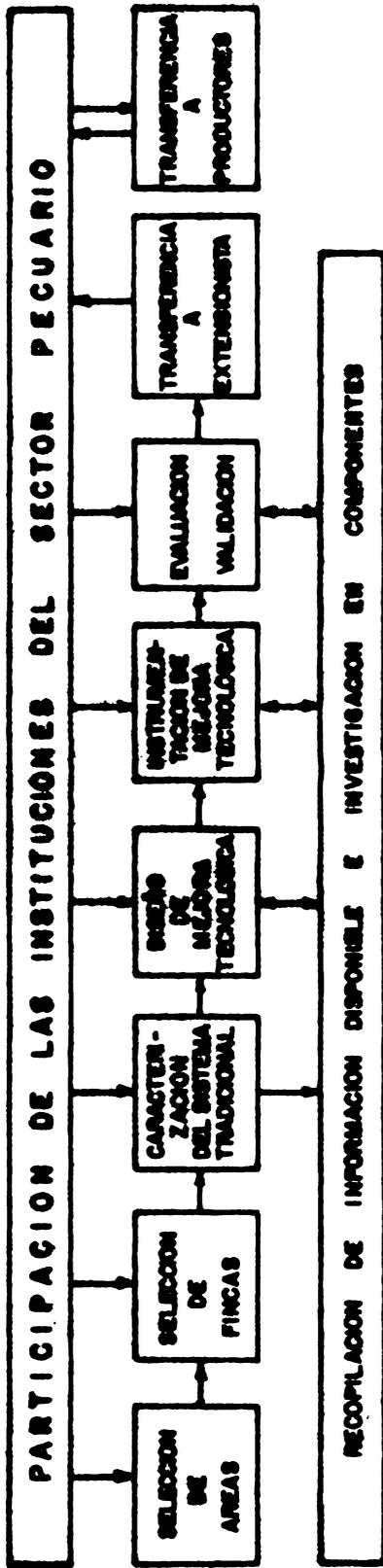
### **4. Resultados**

A continuación se presentan los resultados de la etapa de EST, la cual fue desarrollada durante el período comprendido del 1 de setiembre de 1983 al 31 de agosto de 1985, en 38 fincas ganaderas de doble propósito, ubicadas en seis áreas ecológicas de Panamá: Gualaca Alto, Gualaca Bajo, Bugaba Medio, Bugaba Bajo, Renacimiento y Provincias Centrales (Cuadro 1).

#### **a. Recursos**

El tamaño promedio de las fincas estudiadas es de 52 ha con variación desde 35 ha en Bugaba Medio y 68 ha en Gualaca Alto. En las 38 fincas, el 89% del área en promedio, es utilizada en la actividad ganadera según se observa en los detalles del Cuadro

**A- MARCO METODOLOGICO**



**B- ETAPAS Y FASES DEL PROYECTO EN FUNCION DEL TIEMPO**

<b>ETAPA I</b>		<b>ETAPA II</b>				<b>ETAPA III</b>	
SELECCION DE AREAS Y FINCAS		ACTIVIDADES A NIVEL DE FINCA					
SELECCION DE AREAS	SELECCION DE FINCAS	FASE I (E.S.T.)		FASE II (E.S.M.)		FASE III	
		CARACTERIZACION DEL SISTEMA TRADICIONAL		DISEÑO E IMPLEMENTACION		TRANSFERENCIA TRANSFERENCIA A EXTENSIONISTAS A PRODUCTORES.	
		EVALUACION Y VALIDACION					
		2 años		2 años		2 años	

**Fig. 2 Marco metodológico de la investigación en sistemas de producción animal del proyecto doble propósito IDIAP - CID**

Cuadro 1. CARACTERISTICAS AGROECOLOGICAS DE LOS ECOSISTEMAS BAJO ESTUDIO

AREA	NO. DE ECOSISTEMAS	NO. DE FINCAS	ALTURA MISINIMI	TEMPERATURA ° C	PRECIPITACION MM/AÑO	SUELOS NO %	SEQUIA MESES	TIPO DE PASTO
1 GUALACA	2 A	7	0-33	25	2551	7.6	4	FARAGUA
	B	5	1340	19	3556	9.4	3	ESTRELLA
2 BUGABA	2 A	5	270	25	3562	16	3	GUINEA
	B	5	700	23	4282	14	3	GRAMALOTA
3 PROVINCIAS CENTRALES	1	12	0-250	28	900	3.4	6	FARAGUA BROT.
4 RENACIMIENTO	1	4	1000	21	2800	14	3	ESTRELLA
TOTAL	6	38						

2. Los suelos son ácidos, promediando un pH de 5.5 con valor mínimo de 5.2 en Bugaba Bajo y máximo de 6.0 en Provincias Centrales. El contenido promedio de materia orgánica en los suelos es de 10.3% (alto) con valor mínimo de 2.4% en Provincias Centrales y máximo de 16.7% en Bugaba Medio. El contenido promedio de fósforo es de 4.6 ppm (bajo), con valor mínimo de 3.2 ppm en Gualaca y máximo de 6.5 ppm en Provincias Centrales.

El 93% del área en pasto está cubierto en pasto nativo o naturalizado, predominando las gramíneas Axonopus sp., Paspalum sp., Hyparrhenia rufa, Panicum maximum, Cynodon nlemfuensis y Melinis minutiflora, mientras que el 7% está cubierto en pastos mejorados de introducción reciente. Las especies mejoradas predominantes son: Digitaria swazilandensis, Brachiaria decumbens, Brachiaria humidicola y Andropogon gayanus.

#### b. Producción y productividad

El hato de ganado en las fincas (vacuno y caballar) está constituido por 82 cabezas en promedio, variando de 51 en Bugaba Medio a 107 en Gualaca Alto. Ello representa una carga animal total de 52 unidades animales (UA) por finca, con valor mínimo y máximo de 30 y 69 UA respectivamente. Consecuentemente, la carga animal se estima en  $1.2 \pm 0.2$  UA por hectárea en uso ganadero, variando de 0.9 en Gualaca Alto a 1.6 en Gualaca Bajo. En el hato, el mayor porcentaje está representado por vacas (34%) y novillas (23%) debido, principalmente, a la desorientación de los productores en los criterios de selección de estos animales. La categoría de machos mayores de 12 meses representa el 8% del hato y su presencia sólo se debe a demoras en su venta.

Las novillas alcanzan el peso adecuado para la concepción (270 kg) aproximadamente a los 30 meses de edad; sin embargo, la edad al primer parto, que indica el inicio productivo de las hembras, es de  $49 \pm 8$  meses, indicando que existe un atraso notorio en el comportamiento reproductivo de los animales y, por ende, una demora en el inicio de la producción de leche y carne de estos animales.

Las vacas pesan en promedio 386 kg, variando de 366 kg en Bugaba Medio a 418 kg en Gualaca Alto. La relación toro: hembras mayores de 24 meses es de 1:26 lo cual se considera adecuado.

La eficiencia reproductiva de las vacas es baja a juzgar por una baja tasa de natalidad, la cual en promedio se estima en  $62 \pm 6.3\%$  con variaciones entre 55% en Bugaba Medio y 73% en Bugaba Bajo y un intervalo largo entre partos de  $16 \pm 1.3$  meses, variando de 14 en Bugaba Bajo a 17 en Gualaca Alto.

La mortalidad en terneros es alta ( $10 \pm 6.2\%$ ), con valor mínimo de 4% en Gualaca Alto y máximo de 24% en Bugaba Bajo. Esto se debe principalmente a una

Cuadro 2. DISTRIBUCION DEL AREA DE LA FINCA  
(SEP. 83 - AG. 84)

PARAMETROS	ECOSISTEMAS	GUALACA BAJO (7) 1/	GUALACA ALTO (5)	BUGABA BAJO (5)	BUGABA MEDIO (5)	PROVINCIAS CENTRALES (12)	RENACIMIENTO (4)	PROMEDIO (38)
AREA TOTAL DE LAS FINCAS	(ha)	39	68	44	35	66	48	52
USO GANADERO	(ha)	38	60	41	32	54	40	46
- PASTOS	(ha)	37	59	41	24	53	34	43
- NATIVOS	(ha)	6	5	17	5	15	4	10
- NATURALIZADOS	(ha)	27	55	17	17	33	30	30
- MEJORADOS	(ha)	3	0	7	2	5	0	3
- CONSTRUCC. GANADERAS	(ha)	0.2	0.1	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3
- RASTROJO Y BOSQUES	(ha)	1	1	0.2	7	0.3	6	2

1 / Entre paréntesis se indica el número de fincas.

alimentación y manejo deficiente de estos animales. Por otro lado, la mortalidad en animales adultos está dentro de lo aceptable (3%).

Se ordeñan en promedio  $15 \pm 3.1$  vacas, variando de 9 en Bugaba Medio a 19 en Bugaba-Bajo, lo que representa una baja proporción (56%) de las vacas totales. La producción individual de vacas es de  $3.6 \pm 1.0$  kg de leche/día, durante un período en ordeño de  $260 \pm 29$  días, que varía de 228 en Bugaba Bajo a 308 en Gualaca Bajo (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Producción y productividad de las fincas (1983/1984-1984/1985)**

ECOSISTEMA	Vacas en ordeño	Prod. de leche Kg/vaca/día	Período de ordeño/días	Relación vacas ordeño a total de vacas %
Gualaca Alto (5) <sup>1</sup>	15	3.7	243	38
Gualaca Bajo (7)	14	2.5	308	51
Bugaba Medio (5)	9	2.9	287	55
Bugaba Bajo (5)	19	4.6	228	55
Renacimiento (4)	15	5.4	276	67
Provincias centrales (12)	17	3.4	237	64
Promedio (38)	15	3.6	260	56

<sup>1</sup> En paréntesis, el número de fincas

La producción de leche por finca es, en promedio, de  $418 + 218$  kg/ha en uso ganadero, variando de 260 en Bugaba Medio a 894 en Renacimiento. La producción de carne es de  $128 \pm 26$  kg/ha, con valor mínimo de 70 en Renacimiento y máximo de 147 en Gualaca Alto. El Proyecto considera que estas variaciones en la producción de leche y carne se deben en gran parte al grado de encaste racial de los animales, encontrándose que la mayor producción de leche se obtiene en el área de Renacimiento, donde los animales presentan, fenotípicamente, mayor grado de cruzamiento con razas especializadas en la producción de leche; mientras que en las fincas de Gualaca Alto, los animales presentan mayor encaste con la raza cebuina.

### c. Aspectos económicos

El análisis económico indica que el valor promedio de los recursos (tierra, ganado, construcciones ganaderas y equipo) es de B/ 70 205<sup>1</sup>, variando de B/42 673 en Bugaba

<sup>1</sup> Un Bolívar (B) equivale a un US \$

**Medio a B/93 396 en Bugaba Bajo. De esas inversiones el 50% está constituido por el recurso tierra y el 37% por el ganado. Esto indica que la inversión/ha en uso ganadero es de B/1 701  $\pm$ 285, con valor mínimo de B/1 221 en Gualaca Alto y máximo de B/2 029 en Provincias Centrales.**

El valor total de la producción (leche y carne) es de B/7 538 en promedio, variando de B/4 176 en Renacimiento a B/10 897 en Bugaba Bajo, lo cual está influenciado, en gran parte, por el tamaño de la finca. El valor de la producción/ha en uso ganadero es de B/183, con valor mínimo de 153 en Renacimiento y máximo de 218 en Bugaba Bajo. La contribución de la leche al valor total de la producción es de 47% en promedio, variando de 76% en Renacimiento a 38% en Bugaba Medio. Los gastos totales en efectivo/año varían de B/861 en Bugaba Medio a B/2 961 en Bugaba Bajo, con promedio de B/1 772/finca, representando un promedio general de gastos/ha de B/42  $\pm$ 10.6, con valor mínimo de B/28 en Renacimiento y B/57 en Gualaca Alto.

El margen bruto por finca (valor total de la producción menos los gastos en efectivo) varía de B/3 246 en Renacimiento a B/7 991 en Gualaca Alto, con promedio de B/5 579, representando b/141  $\pm$  15.5 por hectárea en uso ganadero.

En promedio, las fincas bajo estudio en los diferentes ecosistemas, presentan una rentabilidad a la inversión total de 7% ( $\pm$  1.7), mientras que, si no se considera la inversión en tierra, ésta es de 13% en promedio ( $\pm$  2.1). En general, la rentabilidad del sistema ganadero de doble propósito es baja.

## 5. Investigación en componentes

Los resultados encontrados en la investigación en finca, bajo el enfoque de sistemas, en la fase de EST, ha permitido identificar algunos problemas que limitan la producción y productividad, para los cuales ha sido necesario realizar experimentos tendientes a generar tecnologías que solucionen las limitantes encontradas. En este sentido se han realizado experimentos en los componentes de alimentación, manejo, sanidad y control de malezas, los cuales se resumen en el Cuadro 4.

## 6. Diseño e Implementación de mejoras tecnológicas

Los resultados obtenidos en la fase del Estudio del Sistema Tradicional (EST) han permitido diseñar e implementar, en 23 fincas (Gualaca 7, Bugaba 7, Provincias Centrales 6 y Renacimiento 3), mejoras tecnológicas que tengan un impacto a corto plazo en la producción del sistema. El componente principal de esta alternativa es el establecimiento de gramíneas mejoradas (*D. swazilandensis*, *B. decumbens*, *B. humidicola* y *A. gyanus*) para vacas en ordeño y/o terneros (Cuadro 5). La superficie cultivada se programó de acuerdo al número de animales en ordeño, utilizando como criterio base

Cuadro 4 . INVESTIGACION REALIZADA DENTRO DEL PROYECTO DOBLE PROPOSITO IDIAP/CIID, PANAMA.

EXPERIMENTO	RESULTADOS	LUGAR	ESTACION EXPERIMENTAL (E.E.) O FINCA DE PRODUCTOR (F.F)
1. Producción estacional de materia seca (MS) de Estrella Africana (Cynodon nlenfuensis) con niveles bajos de fertilización en la parte alta de Gualaca.	La mayor producción de MS se encontró en los meses de mayo y junio y fue de 1.0 ton/ha sin fertilización. Aplicando 60-40-30 kg/ha de NPK los rendimientos se incrementaron a 1.5 ton/ha. Los niveles de fertilización utilizados son bajos para este tipo de pasto.	Gualaca-Hornito	F F
2. Respuesta del pasto <u>Brachiaria ruziziensis</u> a diferentes niveles de fertilización en dos tipos de suelos del área de Bugaba.	Se encontró respuesta positiva a aplicaciones de N, P y K, lo que corrobora la deficiencia de estos nutrientes en los suelos de Bugaba; niveles de 60,60,30 de NPK/ha corrigen estas deficiencias, no encontrándose respuesta positiva a aplicaciones mayores.	Bugaba	F F
3. Cambios en la composición botánica, química y digestibilidad ruminal del kuduzú, durante la época seca.	No existió diferencia en la información obtenida entre el inicio y final del verano, debido a que éste fue atípico. Para mayor confiabilidad en los resultados se repitió el experimento.	Gualaca	E E F F
4. Crianza de novillos de lechería en pasturas de <u>Digitaria swazilandensis</u> , fertilizada y asociada con kuduzú ( <u>Pueraria phaseoloides</u> ).	Existió una ligera ganancia de peso en novillas que pastorean la pradera asociada con relación a la gramínea fertilizada y marcada diferencia con la gramínea sin fertilizar. La pradera asociada no presentó ventajas en ganancia de peso de novillos durante la época de lluvias.	Gualaca	E E
5. Control químico del helecho ( <u>Pteridium aquilinum</u> ).	Dosis crecientes de los herbicidas 2,4-D amina y picloran + 2,4-D amina incrementaron los porcentajes de control a los 30 días después de aplicados, pero a los 90 días sólo la dosis de 4.5% de piclorán + 2,4 D amina mantuvo poco rebrote de la maleza. El glifosato (3%) aplicado con bomba de espalda incrementó los porcentajes de control durante el mismo período, pero causó alto daño a las gramíneas establecidas debido a su poca selectividad.	Bugaba	F F

Continuación Cuadro 4.

EXPERIMENTO	RESULTADOS	LUGAR	ESTACION EXPERIMENTAL (E.E.) O. FINCA DE PRODUCTOR (F.F.)
6. Uso de herbicidas en el establecimiento del kudzu tropical ( <u>Pueraria phaseoloides</u> ).	<p>Los herbicidas pre-emergentes oxfluorfen (0.50 kg la/ha) y alaclor (2.24 kg la/ha) reducen la cantidad de malezas/m<sup>2</sup> y son selectivos al kudzu. Los pos-emergentes acifluorfen, pendimetalina y flumyofobutyl son selectivos al kudzu y controlan parcialmente malezas de hoja ancha o gramíneas en el caso del último de ellos. La aplicación de los pre-emergentes más una desyerba manual 30 días después de aplicados dió los mejores resultados de control y rendimiento del kudzu.</p>	Gualeaca	E E
7. Efecto de la frecuencia de desparasitación sobre parámetros bio-económicos en terneros de lecherías.	<p>Se encontró que los géneros más predominantes en terneros son: Strongyloides, Trichuris, Moniezia y Coccidios. La frecuencia de control cada 45 días indica ser la más efectiva para endoparásitos.</p>	Gualeaca	E E

una carga de dos animales por hectárea. En algunas fincas se utilizó también un banco de kudú para pastoreo estratégico de las vacas en ordeño. Las pasturas mejoradas son fertilizadas con NPK en proporciones que varían de acuerdo a la fertilidad de los suelos de cada finca. Adicionalmente, se implementó un plan sanitario el cual consiste en el control de endoparásitos y aplicación de vitaminas a animales adultos (dos veces al año), control de ectoparásitos (cada 28 días) y suplementación mineral con un consumo estimado de 56 gramos por animal/día. En terneros, el control de endoparásitos se efectúa cada 90 días, ectoparásitos cada 28 días y aplicación de vitaminas y vacunación dos veces al año. La suplementación mineral en terneros es también *ad libitum*, con un consumo estimado de 28 g/animal/día. Durante la fase de implementación de alternativas, los costos se comparten en un 50% por el proyecto y 50% por el productor.

**Cuadro 5. Pasturas mejoradas introducidas en las fincas según ecosistemas y categoría animal**

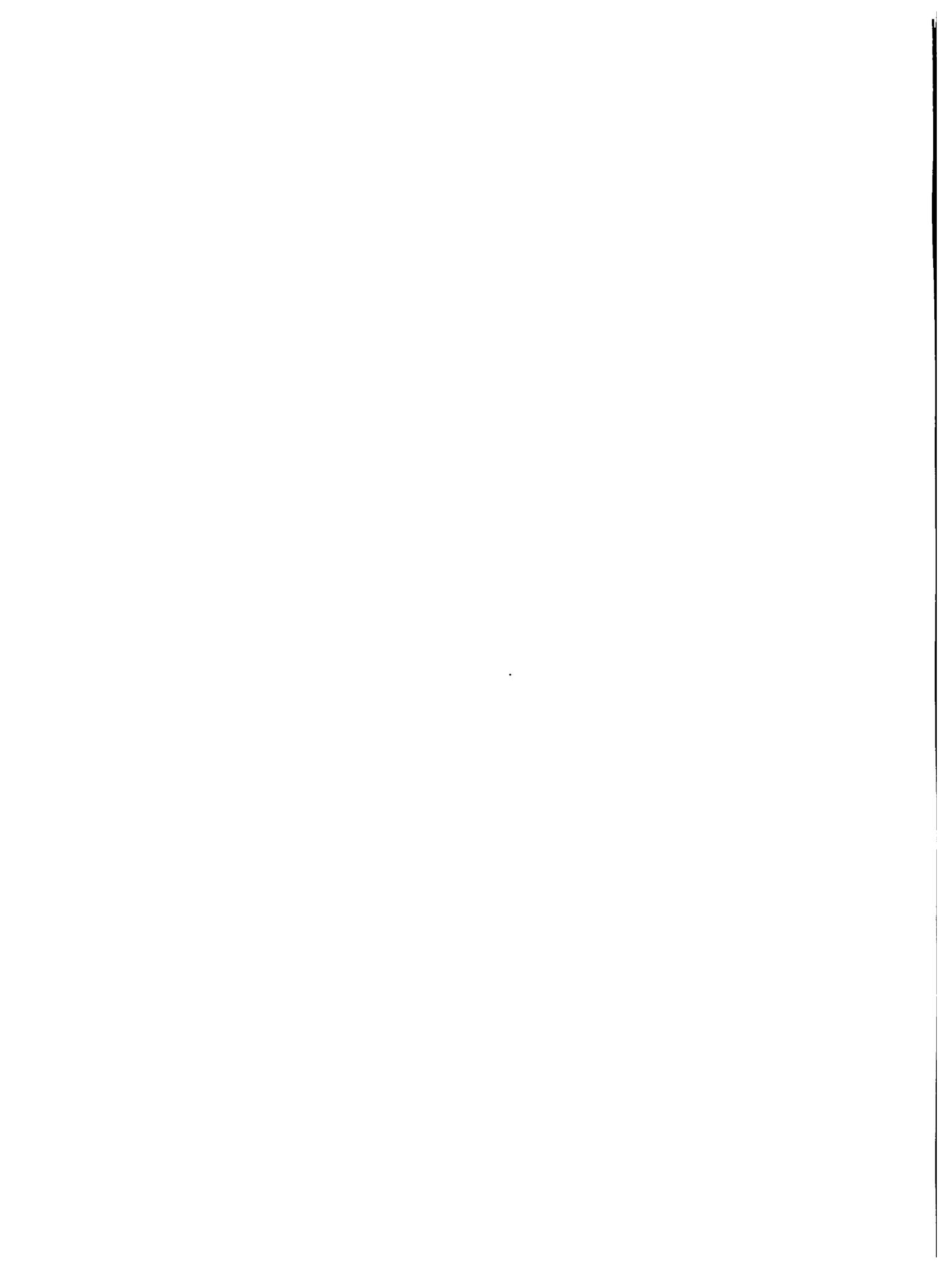
ECOSISTEMA	PASTO	CATEGORIA ANIMAL
GUALACA BAJO	<u>D. swazilandensis</u> <u>B. humidicola</u>	VO <sup>1</sup> VO
BUGABA BAJO	<u>P. phaseoloides</u> <u>D. swazilandensis</u>	VO T <sup>2</sup>
	<u>D. swazilandensis</u> <u>B. decumbens</u>	VO VO
BUGABA MEDIO	<u>B. decumbens</u> <u>D. swazilandensis</u>	VO T
RENACIMIENTO	<u>B. decumbens</u> <u>B. decumbens</u> <u>D. swazilandensis</u>	VO T T
PROVINCIAS CENTRALES	<u>D. swazilandensis</u> <u>A. gayanus</u> <u>D. swazilandensis</u>	VO VO T

<sup>1</sup> VO - VACAS EN ORDEÑO

<sup>2</sup> T - TERNEROS

## 7. Conclusiones

- a. El diagnóstico dinámico ha permitido conocer el sistema ganadero de doble propósito en seis ecosistemas de Panamá en lo referente a sus recursos, manejo y su comportamiento biológico y económico.
- b. El análisis de la información ha consistido en la simple comparación y observación de los promedios de los dos años del EST, lo cual no permite apreciar la dinámica del sistema en sus diferentes componentes.
- c. El análisis parcial de la información del EST indica que algunos parámetros son sensibles al tiempo, tales como los productivos, reproductivos y económicos, y que estos deben ser estudiados específicamente en el diagnóstico dinámico.
- d. Por lo anterior (conclusiones b y c), se aclara que hay en el Proyecto una necesidad de procedimientos analíticos a ser aplicados a los datos de las encuestas, especialmente en lo referente a los aspectos biológicos y económicos.
- e. Existe una gran variación entre fincas dentro de ecosistemas con relación a la producción y productividad de los sistemas.
- f. Aún cuando no se ha realizado el análisis completo de los datos, es evidente que la productividad de los hatos está afectada por el manejo, sanidad y alimentación de los animales.
- g. Parte de los resultados obtenidos han permitido el diseño de actividades de investigación en los diferentes componentes del sistema.
- h. En la práctica, la investigación en fincas de productores bajo el enfoque de sistemas es más compleja de lo que teóricamente se plantea.
- i. A pesar de la complejidad del enfoque de investigación en sistemas, el mismo permite al investigador el conocimiento de los componentes y sus interacciones, así como el diseño de la investigación en componentes aplicables a la finca.
- j. A pesar de lo anteriormente dicho y del cúmulo de información que se ha generado a nivel de la Estación Experimental, aún falta desarrollar información que sea aplicable a los sistemas reales de producción a nivel de finca.
- k. La falta de participación de un equipo multidisciplinario es una limitante para la investigación en sistemas.
- l. Una de las bondades de la investigación en sistemas es el incremento de la interacción entre el investigador, el productor y el extensionista.



## **D. SISTEMAS DE PRODUCCION AMAZONICOS**

### **PERU**

**M. De la Torre<sup>1</sup>, G. Meini<sup>1</sup> y C. Reyes<sup>2</sup>**

#### **1. Antecedentes**

El Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) es una Institución semiautónoma creada en 1962 mediante un Convenio entre la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de Lima, Perú.

Desde 1967, el IVITA, en su Estación Principal del Trópico en Pucallpa, ha desarrollado trabajos de investigación en producción animal con un enfoque disciplinario, definido por líneas de investigación. El acúmulo de información no llegó a ser integrado en un paquete único, a pesar de varios intentos. A partir de 1980, mediante el Proyecto "Sistemas de Producción Amazónicos" (SPA) se adoptó gradualmente la metodología de investigación con el enfoque de sistemas de producción aplicado a pequeños y medianos productores. Esta nueva actitud por parte del grupo de investigadores, permitió clarificar objetivos y precisar prioridades para la investigación. Si bien es cierto que nuevos proyectos institucionales utilizan este enfoque o encajan dentro de la metodología general, existe lo que se podría mencionar como gradientes de adopción de la metodología a nivel personal.

El proyecto SPA ha finalizado su segunda fase en diciembre 1986. Actualmente ha iniciado la tercera fase con innovaciones en sus objetivos, como se verá más adelante.

#### **2. Problemática de la zona**

En la Amazonía peruana, los asentamientos humanos están localizados a lo largo de las carreteras y en las riberas de los ríos. Las actividades primarias como la ganadería

---

<sup>1</sup> M.V. Mag. Sci., Coordinadores del Proyecto, IVITA, U. Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

<sup>2</sup> Ing. Agr., Proyecto IVITA/CIID, IVITA, Pucallpa, Perú.

y la agricultura responden a sistemas que se caracterizan por una dinámica lenta, que se traduce en una pobre o cero rentabilidad económica.

La ganadería presenta altos costos de instalación (cercos, establecimiento de pastos, sanidad, etc.); bajos niveles de alimentación animal, debido a la falta de difusión de pastos mejorados (en gran medida por escasez de semillas); manejo inadecuado de las pasturas y de la suplementación mineral; alta incidencia de parásitos internos en animales jóvenes; por escasez de vientres, hay poca difusión del tipo de animal adecuado a los sistemas de mayor potencial productivo (leche y carne). La causa fundamental que explica lo anterior, dentro de un marco general, es la escasez de una tecnología de producción adecuada a la zona que considere las condiciones climáticas limitantes y baja fertilidad de los suelos, y, en lo particular, un desconocimiento de parte del productor de la tecnología ya probada.

A nivel de pequeño y mediano productor existe, como consecuencia de lo anterior, un nivel de ingreso mínimo, un nivel alimenticio familiar insuficiente e inestabilidad de los sistemas de producción existentes.

### 3. Objetivos

El proyecto en sus dos primeras fases estuvo orientado a generar alternativas tecnológicas para la producción bovina. Sin embargo, la información de los diagnósticos confirman que la totalidad de los sistemas de fincas son mixtos, es decir involucran las actividades: agrícola, ganadera y forestal en diferentes proporciones y momentos. Además, la experiencia en el seguimiento (diagnóstico dinámico) de los sistemas ganaderos ha demostrado la dificultad de aislar la información de estos sistemas con prescindencia de los demás, debido a su alto grado de interacción.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto SPA en su tercera fase ha ampliado su enfoque para considerar los sistemas de finca en su totalidad.

El objetivo general es de diseñar y validar sistemas integrados de producción que sean adoptables por pequeños y medianos productores.

En lo específico, los objetivos son:

- a. Continuar la evaluación de los sistemas existentes.
- b. Desarrollar programas de alimentación animal con base en pasturas.
- c. Evaluar en fincas la eficiencia de los programas sanitarios propuestos (principalmente control de parásitos internos).

d. Promover la incorporación de técnicas agrícolas adecuadas y disponibles a los sistemas de finca.

e. Promover y evaluar el uso del componente árbol en sistemas integrados de producción.

#### **4. Aspectos metodológicos**

La metodología a seguir en la tercera fase del Proyecto SPA es esencialmente la misma utilizada en las fases anteriores. En la Figura 1 se presenta el flujograma respectivo. En general, la metodología comprende tres campos de trabajo: caracterización de los sistemas preexistentes, investigación en componentes y diseño y validación de alternativas. Para este Proyecto es de especial magnitud la investigación en componentes debido a que se está trabajando con sistemas de producción en proceso de formación.

#### **5. Avances y resultados**

##### **a. Caracterización de los sistemas**

La caracterización inicial (diagnóstico estático) de los sistemas existentes en la zona de trabajo se realizó sobre una muestra de 70 fincas. La información fue tomada y analizada durante el segundo semestre de 1981. Esta información ha sido incluida en los informes del Proyecto (Fase I) y publicada por Riesco *et al.* (1984).

En general, los sistemas se caracterizan por la combinación de actividades (ganadería, agricultura y "uso del bosque") complementarias en cuanto al uso de la mano de obra y en la generación de ingresos.

Las diferencias en topografía y precipitación entre las subzonas, Pucallpa y San Alejandro, justificó agrupar la información por sectores A y B, respectivamente. Sin embargo, la variable "origen del productor" tiene influencia en los sistemas existentes en cuanto a preferencias y niveles tecnológicos. Así, los de origen Costeño y algunos de la Sierra se identifican con sistemas de relativa intensidad (mayor agricultura, ordeño, etc.) y un nivel tecnológico alto relativo, mientras que los productores de la región conducen sistemas más extensivos (ganado de carne, agricultura de autoconsumo) y un nivel tecnológico bajo. En el Cuadro 1 se caracterizan los sistemas de acuerdo al sector y origen del productor.

**Cuadro 1. Caracterización general de los sistemas prevaecientes.  
Pullicapa, 1981**

Dominio	Caraterísticas del sistema <sup>1</sup>
Sector A, productor de origen selvático	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Topografía ondulada, 1800 mm de lluvia</li> <li>- Cultivo de arroz, maíz y yuca en bosque y/o purma (4 a 8 años).</li> <li>- Ganadería de carne, ordeño muy esporádico en algunos casos. Animales cebuinos.</li> <li>- Pasturas naturales con presencia de kudzú sembrado para controlar la maleza.</li> <li>- Presencia importante de aves y cerdos.</li> </ul>
Sector A, productor de origen serrano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Topografía ondulada, 1800 mm de lluvia</li> <li>- Cultivo de arroz, maíz y yuca en bosque y/o purma (3 a 6 años).</li> <li>- Ganadería de doble propósito, ordeño periódico con campañas de 80 a 150 días.</li> <li>- Pasturas naturales con presencia de Brachiaria en terrenos nuevos.</li> <li>- Animales criollos o con algún fenotipo lechero (50%).</li> </ul>
Sector A, productor de origen costeño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Topografía ondulada, 180 mm de lluvia</li> <li>- Poca área destinada a cultivos.</li> <li>- Ganadería de doble propósito, ordeño periódico en campañas cortas.</li> <li>- Pasturas mejoradas (Brachiaria ) en un 36-45%; sin fertilizantes.</li> <li>- Mayor infraestructura y equipo</li> <li>- Acceso más fácil al crédito.</li> </ul>
Sector B, productor de origen serrano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Topografía quebrada, 2500 mm de lluvia</li> <li>- Cultivo de maíz y arroz en bosque y purma (3 a 6 años).</li> <li>- Pasturales naturales y yaragua</li> <li>- Ganadería de doble propósito, ordeño periódico</li> <li>- Animales criollos.</li> </ul>

<sup>1</sup> Algunos términos locales que se usan son: "purma" (vegetación secundaria); "yaragua" (*Hyparrhenia rufa*). "campaña" (duración de la lactancia bajo ordeño).

El seguimiento (diagnóstico dinámico) en el sector A se inició en febrero de 1982, para lo cual se eligieron ocho fincas, de acuerdo a su representatividad en el sector y a la voluntad de cooperación del productor. Este estudio tuvo una duración de un año; durante

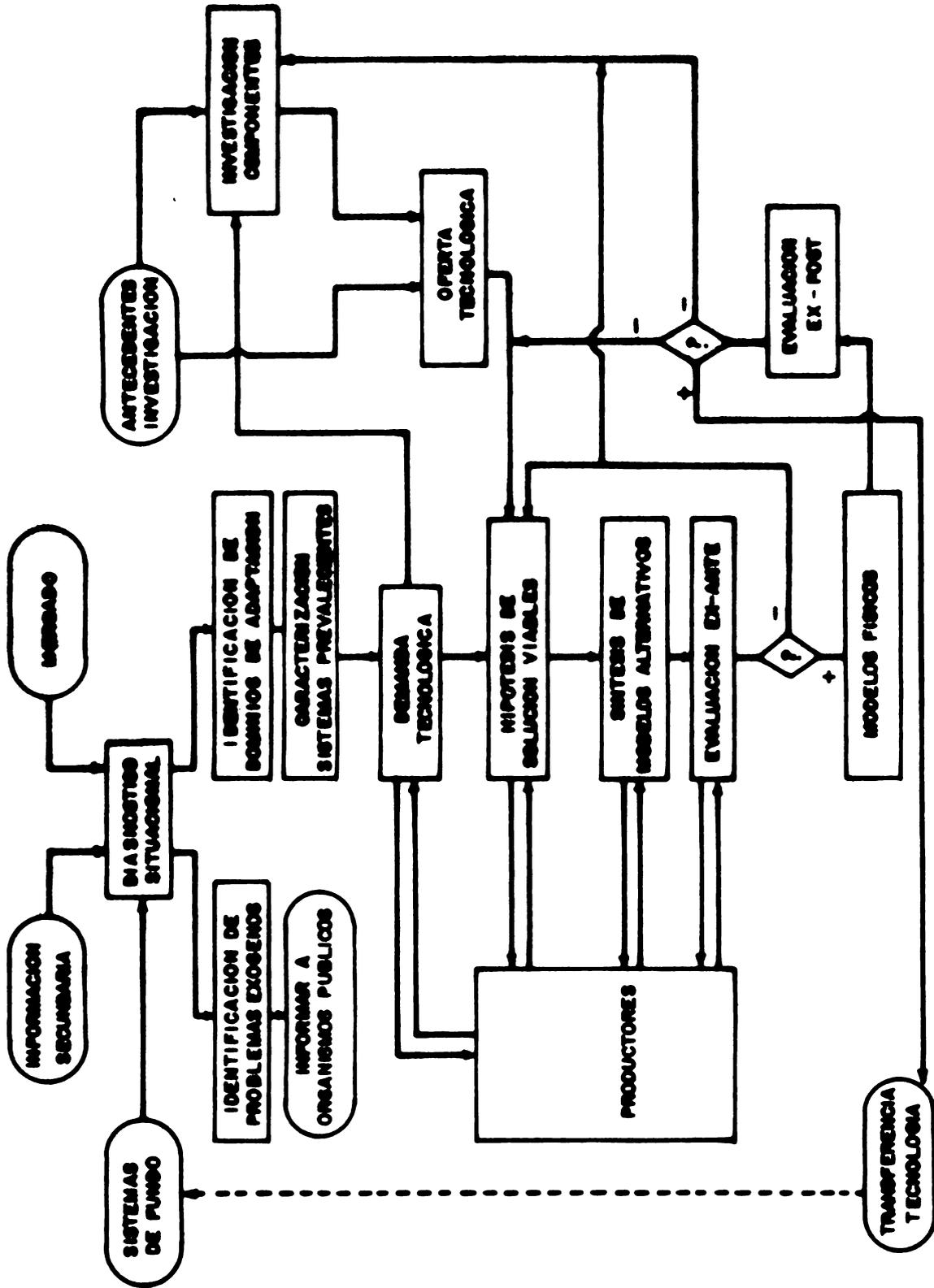


Fig. 1 Esquema metodológico para el estudio de sistemas de producción

el primer semestre, dos productores abandonaron el estudio; las causas principales de esta actitud fue la renuencia a dar información veraz sobre ingresos y al reclamo no satisfecho sobre ayuda directa e inmediata del proyecto para solucionar problemas de producción de la finca.

El seguimiento en el sector B se inició en diciembre de 1985 con una nueva encuesta a 41 productores para actualizar la información y realizar la selección final de los productores colaboradores. Comparativamente, en este sector un alto porcentaje (24.6%) de productores trabaja fuera de su finca en forma permanente, y un mayor porcentaje (73%) realiza labores de ordeño en forma periódica o eventual. En el sector A las cifras correspondientes son 10% y 45%.

Los sistemas de producción en ambos sectores son relativamente incipientes, de tal forma que aún no han alcanzado su estabilidad y, por lo tanto, su estructura está cambiando en el corto y mediano plazo; esto es más notable en el sector B (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Dinámica del uso de la tierra<sup>1</sup> en fincas del sector B, Pucallpa, 1986**

Descripción	Inicio	Final
Pasto mejorado <sup>2</sup>	6.7	9.3
Pasto natural	15.2	15.2
Maíz	2.7	6.3
Arroz	0.6	0.6
Yuca	0.3	0.3
Plátano	3.0	3.0
Purma	26.5	22.2
Monte Real	13.0	10.6
Otros	—	0.5
Total	68.0	68.0

<sup>1</sup> Promedio de hectáreas al inicio y final del estudio.

<sup>2</sup> *Bambusa decumbens* y *Pennisetum phaeocoloides*.

Los sistemas mixtos de producción del área en estudio implican una serie de relaciones e interacciones entre los diferentes componentes de la finca, pudiéndose diferenciar interacciones positivas y negativas que se ilustran a continuación.

**(1) Interacciones positivas.**

- La venta de animales provee de capital para la producción agrícola (compra de semilla, mano de obra, etc.).
- La ganadería puede absorber la mano de obra ociosa o no calificada para labores agrícolas (control de malezas, siembra de pastos, etc.).
- El uso de subproductos agrícolas como alimento para ganado.

- Los productos de origen animal mejoran y balancean la dieta familiar.
- La diversidad de especies animales en la finca permite el uso de productos y subproductos agrícolas.

**(2) Interacciones negativas.**

- Competencia en el tiempo y el espacio por la tierra, mano de obra y capital entre las actividades de la finca.
- Competencia relativa de los animales con el hombre por el consumo de granos y otros productos comestibles por el humano.
- Salida de nutrientes del suelo a través de los productos durante la cosecha y el transporte.
- Efectos de compactación y erosión del suelo por el ganado.

La caracterización de los suelos mediante el análisis (Cuadro 3) mostró que los suelos del sector B son relativamente mejores que los del sector A. Este hecho estaría justificando la presencia de mayores áreas de cultivo de maíz en el sector B, aún en laderas. Además, los suelos del sector A tienen mayor tiempo en uso y por lo tanto estarían más degradados.

**Cuadro 3. Características de los suelos bajo diferentes usos en fincas de los sectores A y B, Pucallpa, 1983-86.**

Uso actual	Sector A				Sector B		
	Textura	pH	MO %	Saturación de Al %	pH	MO %	Saturación de Al %
Monte alto	Franco arenoso	3.8	1.8	69	4.6	2.6	61
Purma	Franco arenoso	4.3	1.4	52	5.3	3.0	20
Cultivo	Franco arenoso	4.5	1.5	53	5.8	2.8	12
Pasto natural	Franco	4.3	1.4	58	5.8	2.5	16
Pasto Brachiaria	Franco	4.1	1.4	77	5.3	3.3	44
Kudzu	Franco	3.8	2.8	84	6.2	3.1	16

Para el análisis de la información del seguimiento en el sector B se definieron tres sistemas de producción bovina: con ordeño permanente (a), con ordeño eventual (b) y sin ordeño (c).

Los sistemas más intensivos (a) tienen una mayor área de pastos mejorados; sin embargo, los otros sistemas incrementaron el área de estas pasturas en campos dejados por los cultivos, durante el año de estudio. Los cultivos más practicados son el maíz y el plátano, tanto para autoconsumo como para la venta.

En el Cuadro 4 se presenta la estructura y uso de la mano de obra en las fincas estudiadas del sector B. La disponibilidad potencial de la mano de obra familiar es de 3.8, 4.3 y 5.0 jornales/día para los sistemas (a), (b) y (c), respectivamente. El sistema (a) es el que utiliza más mano de obra no familiar; esto es posible por la disponibilidad de dinero como producto de la venta de leche y queso. En los sistemas (b) y (c) la agricultura es la actividad que utiliza mayor proporción de la mano de obra total del sistema en comparación con el sistema (a).

**Cuadro 4. Estructura y uso de la mano de obra (jornales y porcentaje) en fincas del sector B, Pucallpa, 1986.**

Descripción	Ordeño permanente		Ordeño eventual		Sin ordeño	
	Promedio	%	Promedio	%	Promedio	%
<b>Estructura</b>						
Mano de obra total (MOT)	722	100.0	513	100.0	678	100.0
Mano de obra familiar (MOF)	424	58.7	435	85.0	438	64.6
Mano de obra no familiar	298	41.3	77	15.0	240	35.4
<b>Utilización MOT</b>						
Ganadería	471	65.2	220	42.9	238.6	35.2
Agricultura	169	23.4	259	50.5	406.4	60.0
<b>Utilización MOF</b>						
Ganadería	284	66.9	179	41.1	160	36.5
Agricultura	106	25.0	224	51.5	250	57.1

En el Cuadro 5 se presenta los índices técnicos de producción bovina en las fincas estudiadas. Los porcentajes de natalidad son bajos en todos los casos, debido probablemente a la permanencia prolongada del ternero con la madre (9 a 11 meses), baja condición de los animales y suministro irregular de sales minerales. La mortalidad de los terneros es menor en el sistema con ordeño debido probablemente a los mejores cuidados y mejor calidad de las pasturas que en los otros sistemas.

**Cuadro 5. Índices técnicos y de producción bovina en fincas del Sector B, Pucallpa, 1986.**

Descripción	Sistemas de ordeño		
	Ordeño permanente	Ordeño eventual	Sin ordeño
Natalidad, %	45.3 ± 9.6	49.7 ± 24.3	45.8 ± 20.9
Vientres <sup>1</sup> , %	48.8 ± 1.8	52.9 ± 8.0	44.2 ± 7.5
Saca, %	8.7 ± 4.3	12.5 ± 1.9	12.3 ± 16.4
<b>Mortalidad</b>			
- Terneros, %	7.0 ± 4.2	22.1 ± 31.0	29.6 ± 15.5
- Adultos, %	2.8 ± 0.9	4.1 ± 2.7	1.5 ± 1.3
<b>Vacas en ordeño (VO)</b>			
- Número	14.3 ± 2.8	2.6 ± 0.8	---
- Porcentaje	45.5 ± 10.3	21.8 ± 11.4	---
Leche/VO/día, l	1.4 ± 0.4	1.1 ± 0.2	---

<sup>1</sup> Hembras mayores de 24 meses de edad.

El parasitismo gastrointestinal es el problema sanitario de mayor importancia de acuerdo a las observaciones y los análisis realizados. En general, se observa una menor carga parasitaria en los sistemas sin ordeño.

#### **b. Identificación de problemas**

Después de un año de seguimiento en el proceso de diagnóstico dinámico en las fincas seleccionadas en los sectores A y B, se identificaron los problemas generales y comunes a los sistemas de producción bovina (Cuadro 6).

La mano de obra presenta una marcada demanda estacional y competencia, quizás ilegal, pero altamente rentables lo que eleva sus costos.

**Cuadro 6. Identificación de problemas en los sistemas de producción bovina.  
Sector A y B, Pucallpa, 1986.**

Según los técnicos	Según los productores
-Poca disponibilidad y alto costo de la MO y capital	-Poca disponibilidad y alto costo de la MO y capital
-Poca área efectiva y mala calidad de las pasturas	-Dificultad en el control de las malezas.
-Escasez de semilla de pastos mejorados	-Alto costo de la implantación de pastos mejorados
-Tipo de animal	-Falta de buenos reproductores
-Bajos índices productivos	-Falta de asesoría técnica
-Declinación de la fertilidad de los suelos	-No concebido
-Problemas en la comercialización	- Problemas en la comercialización

La baja oferta de forraje y la mala calidad del mismo es consecuencia de la predominancia de pasturas nativas y al alto grado de enmalezamiento de los potreros. Esta situación se traduce en un bajo nivel nutricional que origina prolongados intervalos entre partos, bajos niveles de productividad en términos de leche y carne, llegando muchas veces a manifestarse con aumentos marcados de los índices de mortalidad.

Un factor que coadyuva a desmejorar el cuadro general de los sistemas de producción existentes, es la escasa o ninguna experiencia ganadera de los productores.

Como se menciona anteriormente, para la investigación en estos sistemas, es necesario considerar a la finca como un todo. La investigación a realizar comprende las siguientes prioridades:

- (1) Métodos de establecimiento de pasturas.
- (2) Producción de semillas de pastos promisorios
- (3) Desarrollo de sistemas de producción animal con base en pastos.
- (4) Formulación de programas de control de parásitos internos y externos
- (5) Evaluación en fincas de las técnicas agrícolas disponibles
- (6) Evaluación del factor forestal como un componente del sistema.

### **c. Resultados experimentales**

#### **(1) Introducción de germoplasma forrajero.**

Por su adaptación y resistencia a plagas y enfermedades se seleccionaron las especies siguientes: Stylosanthes guianensis, S. capitata, Centrosema macrocarpum, Pueraria phasecoloides, Zornia sp., Desmodium ovalifolium y Andropogon gyanus.

#### **(2) Evaluación agronómica de especies adaptadas.**

En gramíneas los más altos rendimientos fueron de A. gyanus 621, Brachiaria dictioneura 6133, Brachiaria humidicula 679 y Brachiaria decumbens 606; en leguminosas, C. macrocarpum 5065 y 5061, D. ovalifolium 350, S. guyanensis 136 y P. phasecoloides; la sequía afectó más a las gramíneas que a las leguminosas.

#### **(3) Potencial forrajero en zonas mal drenadas.**

El B. humidicola tuvo mejor rendimiento de materia seca y mejor persistencia.

#### **(4) Aceptabilidad relativa de gramíneas y leguminosas.**

De los pastos probados en pequeñas parcelas al pastoreo, la mayor aceptabilidad fue para A. gyanus, B. decumbens y Paspalum plicatulum en gramíneas; mientras que S. guianensis y S. capitata entre las leguminosas.

#### **(5) Producción de semilla.**

- En la Brachiaria decumbens se encontró mejor respuesta con una fertilización de 50-100-50 de NPK, obteniéndose un rendimiento promedio de 25 kg/ha de semilla pura, la cual es necesario escarificar y almacenar de 5 a 7 meses antes de su siembra.

- Stylosanthes guianensis requiere una fertilización de 0-100-50 NPK. Los rendimientos de semilla son de 40 a 60 kg/ha.

- Centrosema pubescens produce un promedio de 40 kg/ha de semilla limpia.

- Desmodium ovalifolium tiene una producción estimada de 250 kg/ha de semilla limpia.

**(6) Conservación de forrajes.**

Se hicieron pruebas de ensilaje con B. decumbens y Tripsacum laxus con resultados satisfactorios en calidad y consumo. Sin embargo, su uso quedó como una alternativa a mediano plazo.

**(7) Persistencia y compatibilidad de mezclas.**

El trabajo aún tiene un período muy corto de evaluación como para mostrar resultados. Sin embargo, es preciso anotar que durante la instalación del experimento hubo serias dificultades para conseguir el establecimiento de los pastos en estudio y la uniformidad entre parcelas.

**(8) Productividad animal en sistemas de pasturas.**

Los sistemas son: B. decumbens (A), A. gyanus (B) y B. decumbens + banco de P. phaseoloides (C). En el Cuadro 7 se muestra los resultados del primer período de evaluación.

**(9) Introducción de germoplasma forrajero en fincas.**

En ejecución con cuatro leguminosas y cuatro gramíneas; dos fincas por sector.

**(10) Pruebas de establecimiento de B. decumbens.**

En ejecución, con variables de preparación del suelo y control de malezas.

**Cuadro 7. Ganancia de peso en sistemas de pasturas, Pucallpa, 1986.**

Carga UA	Sistema A		Sistema B		Sistema C	
	<u>B. decumbens</u> <sup>1</sup> g/an/d	kg/ha	<u>A. gyanus</u> <sup>2</sup> g/an/d	kg/ha	A + banco <sup>3</sup> g/an/d	kg/ha
1.8	523	276	550	291	515	309
2.1	511	317	448	276	427	300
2.4	539	380	--	--	406	325
2.7	434	344	313	248	380	404

<sup>1</sup> Toreros durante 294 días

<sup>2</sup> Toreros durante 294 días

<sup>3</sup> Vaquillas durante 33 días

### **(11) Comportamiento reproductivo.**

Se comparó dos niveles de alimentación (pasto natural y mejorado) y dos sistemas de manejo (con ordeño y sin ordeño), en vacas con cría al pie. Las diferencias para el intervalo parto - involución uterina no fueron significativas, ni entre parto - primera ovulación. Sin embargo, sí la hubo para el intervalo destete - primera ovulación que fue menor para las vacas sin ordeño y en pastos mejorados.

### **(12) Cría de terneros.**

El análisis de los costos para la crianza artificial de terneros fue negativo debido principalmente al alto precio de los suplementos.

### **(13) Introducción de vacunos al trópico.**

El tratamiento más efectivo en el proceso de control de la piroplasmosis y anaplasmosis fue la infestación natural con garrapatas y el tratamiento quimioproláctico con dipropionato de imidocar siete días después y el tratamiento terapéutico con tetraciclinas, respectivamente.

### **(14) Resistencia de las garrapatas a los ixodicidas.**

Se mantiene una cepa patrón de garrapatas libre de contacto para realizar controles de resistencia a los productos comerciales.

### **(15) Tratamiento antihelmíntico en terneros.**

Se ha elaborado un calendario de control con base en la determinación de la curva parasitaria (HTS/g heces). Su validación en fincas está en ejecución.

## **d. Evaluación de alternativas.**

### **(1) Estación experimental.**

El primer diseño de los modelos alternativos (módulos) instalados en la estación experimental se realizó en 1981 con base en los datos de la investigación y del diagnóstico dinámico. Estos módulos se sometieron a un análisis económico en 1984 después de dos años de toma de datos y modificados con base en los datos del diagnóstico

dinámico, confrontación con productores y extensionistas y los datos de la investigación reciente. Los módulos representan dos niveles tecnológicos de sistemas de producción bovina de doble propósito.

### **(2) Evaluación en fincas.**

Paralelamente a la modificación de los módulos en estación experimental se inicio el proceso de implementación de la alternativa en fincas del sector A. La selección de los productores colaboradores se realizó entre aquellos incluidos en el diagnóstico dinámico, teniendo en cuenta su representatividad de los sistemas de producción identificados. Así, se eligió a dos productores: uno de origen serrano (A) y otro de origen selvático (B) con niveles tecnológicos alto (doble propósito) y bajo (ganado de carne), respectivamente. Inicialmente, ambos productores mostraron alto sentido de colaboración e interés por las mejoras. Sin embargo, después de un corto período de buena labor, el productor B no siguió con las labores acordadas a pesar de la aparente aceptación. En el productor A se ha avanzado un 75% de la implementación tanto en pasturas, cercos, corrales como de un sistema de manejo para vacas en ordeño y control de parásitos de los terneros.

De cualquier forma, el proceso de implementación del sistema alternativo ha sido lento debido a que para el productor las actividades de este proceso ocupan un lugar secundario ante las que realiza normalmente para satisfacer las necesidades familiares inmediatas. En cierta medida esto se ha ido superando con una participación más activa del Proyecto mediante el apoyo con capital en préstamo, insumos y personal.

Hasta la fecha, en las fincas de los productores A y B se ha continuado recogiendo información del tipo obtenido durante el diagnóstico dinámico, con miras a la evaluación de los cambios en el sistema.

### **(3) Aspectos colaterales.**

Durante el período de ejecución del Proyecto, un 75% del personal técnico ha tenido la oportunidad de recibir algún tipo de entrenamiento; esto ha fortalecido al grupo así como a la institución. Sin embargo, el retiro o salida temporal de algunos investigadores ha dejado desprotegida algunas áreas de trabajo, en especial la de economía.

## **6. Referencias**

RIESCO, A. et al. 1984. Análisis exploratorio de los sistemas de fondo de pequeños productores en la Amazonía, Región de Pucallpa. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, IVITA, Lima, Perú. 47 p.

# **E. PROYECTO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE**

**CHILE**

**Gastón Pichard<sup>1</sup> y Jorge Ortega<sup>2</sup>**

## **1. Introducción**

El Proyecto es desarrollado por la Pontificia Universidad Católica de Chile a través de la Facultad de Agronomía, en el Departamento de Zootecnia. Los objetivos del proyecto son coincidentes con las áreas de investigación propias de la Facultad, especialmente en relación a la investigación en pastos y producción de leche, y a la preocupación por el desarrollo del sector de pequeños propietarios agrícolas. La Facultad de Agronomía ha adoptado el enfoque de sistemas tanto en la docencia como en la investigación y, por esa razón, frecuentemente realiza la investigación en predios de productores. Ha recibido especial atención el estudio de "sistemas de producción", tanto animal como vegetal, para efectos de la planificación y evaluación predial.

Además de sus objetivos propios, el proyecto ha permitido enriquecer las actividades de docencia de pre-grado y post-grado, y ha mejorado la conexión de la Facultad con la agricultura de los pequeños propietarios.

El proyecto se inició en 1985, y su área de acción ha sido definida para el grupo de pequeños productores de leche en la comuna de La Unión, en la zona sur del país (X región).

Estos grupos desarrollan una actividad mixta de ganadería y cultivos en las que predominan los rubros de leche, trigo, carne y, en algunos casos, arveja. Los suelos son de baja fertilidad, se emplean técnicas de producción muy rudimentarias, por lo cual las producciones son bajas en relación al potencial. El tamaño promedio de los predios es de 53.4 ha y 12 vacas lecheras.

---

<sup>1</sup> Ph.D., Líder del Proyecto U. Católica de Chile/CIID, Santiago, Chile

<sup>2</sup> Ing. Agr., Investigador, Proyecto U. Católica de Chile/CIID, Santiago, Chile

Los factores limitantes que afectan en mayor grado a la producción animal se originan por una extremada estacionalidad climática (frío y lluvia en invierno, calor y sequía en verano) que provoca fuertes desbalances alimenticios en esos períodos. Los niveles de producción de los cultivos y de las praderas están muy deprimidos como consecuencia del empobrecimiento gradual de la fertilidad de los suelos y el uso muy limitado de fertilizantes.

## 2. Objetivos del Proyecto

Se ha planteado como objetivo general del proyecto el de desarrollar sistemas de producción lechera con base en el manejo racional de los recursos, que contribuya a mejorar la situación socio-económica de los pequeños agricultores y que sean estables en el largo plazo.

Para lograr lo anterior, se han planteado como objetivos específicos, el identificar y evaluar alternativas forrajeras en sus aspectos de manejo, cantidad, calidad y estacionalidad, establecer rotaciones para la producción de forrajes y cultivos, evaluar los recursos alimenticios con base en los requerimientos de las diferentes categorías de animales y, finalmente, diseñar y probar sistemas de producción de leche de acuerdo con las características de cada tipo de productor.

## 3. Metodología

La metodología aplicada en el proyecto corresponde a la metodología de investigación en sistemas, con las modificaciones y correcciones emanadas de las reuniones anuales de RISPAL. Una diferencia que podría mencionarse tiene relación con el grado de participación del productor y su familia, tanto a nivel de diagnóstico estático como también en las actividades de investigación en componentes. A nivel de diagnóstico estático, una de las actividades que contribuyó más a la obtención de información clara y precisa fue la prueba de la encuesta, que se hizo a un grupo reducido de productores, y permitió perfeccionar el instrumento que se aplicó en forma definitiva.

La aplicación del diagnóstico estático fue realizada por una pareja de encuestadores, entrevistando al productor y su esposa por separado. Esta pareja de encuestadores estaba constituida por un técnico del proyecto y una antropóloga o psicóloga, lo que permitió tener por un lado una mejor acogida de parte del productor y su familia, como también permitió comparar y chequear la información obtenida.

Por último, desde el punto de vista metodológico, es interesante destacar que para el análisis de alternativas de producción se ha considerado cinco pasos reales que corresponden a predios en condiciones que le son propias. Se ha evitado el diseño de un caso "tipo" con el objeto de utilizar valores reales para los parámetros que se estudia y evaluar con el productor las alternativas que se propone.

#### 4. Caracterización del sistema

Con el objeto de estudiar el sistema actual de producción, se diseñó un modelo gráfico que permitiera visualizar los subsistemas y las relaciones existentes entre ellos, como también las variables exógenas de mayor influencia en el resultado final. Esto permitió identificar un subsistema de Producción Vegetal, un subsistema de Producción Animal, y un subsistema constituido por la Unidad Familiar, conectados entre sí por el flujo de productos, insumos y mano de obra proveniente del grupo familiar del pequeño productor (Figura 1).

Posteriormente, y con el objeto de que el modelo permita también hacer inferencias a partir de la información del diagnóstico estático, se procedió a cuantificar cada una de las relaciones anteriormente indicadas, llegando así a un modelo numérico muy simple que se implementó en una hoja de cálculo en el computador (Lotus 1-2-3).

Uno de los primeros beneficios que prestó el modelo fue el de cuantificar algunos indicadores económicos y de eficiencia en el uso de recursos para cinco productores que a su vez han sido considerados tanto para la investigación en componentes como para la prueba de alternativas.

Las variables de entrada del modelo se dividen en los siguientes grupos:

##### a. Generales

Datos parciales (superficie, identificación).

##### b. Subsistema producción vegetal

Parámetros	Rubros
Superficie (ha)	Recursos forrajeros
Producción (Kg/ms/ha/año)	Cultivos de grano
	Bosques
	Huerto familiar

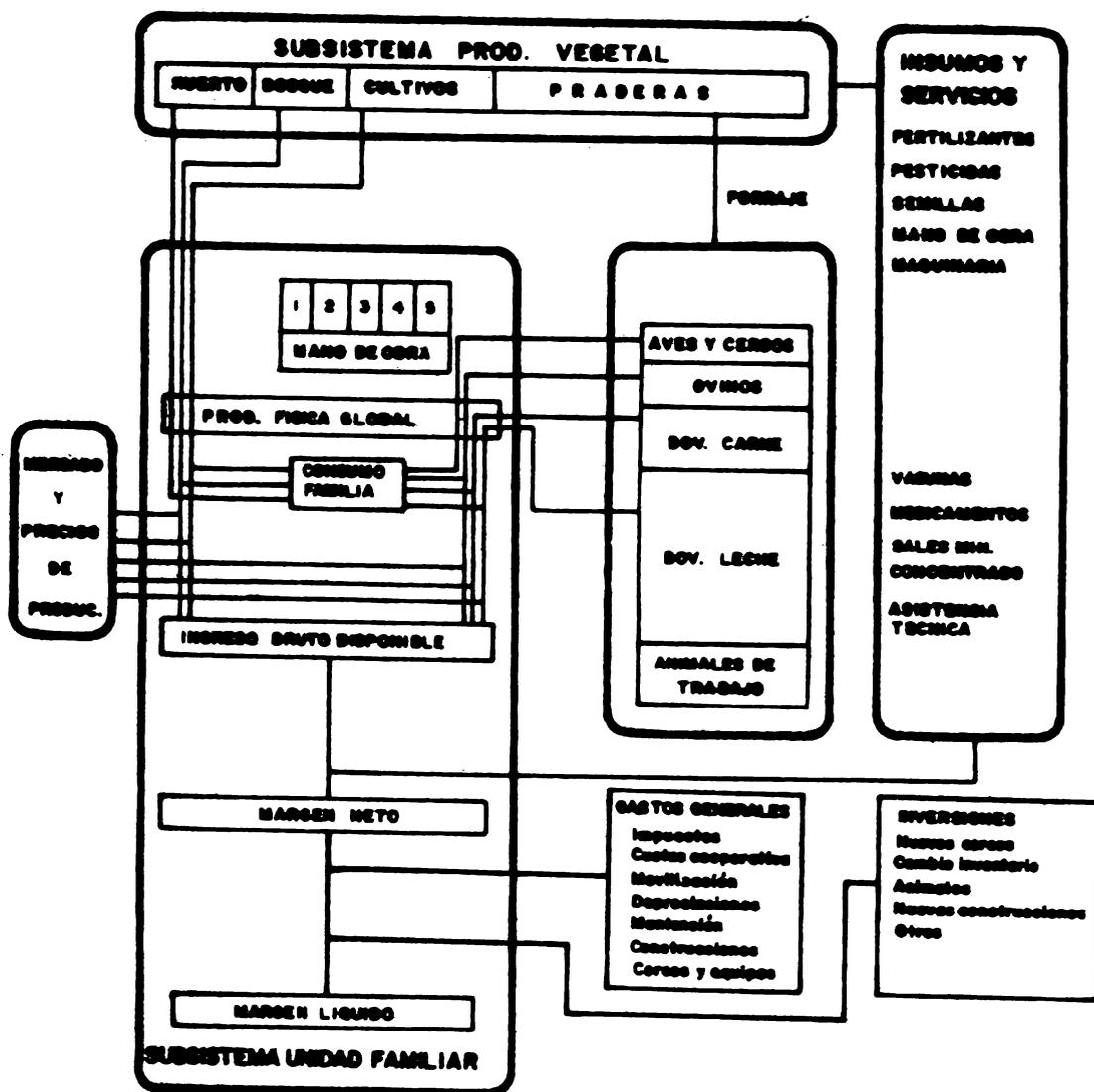


Fig. 1 Modelo general de la actividad de un pequeño productor de leche.  
Comuna de La Unión

**c. Subsistema de producción animal**

Número de cabezas	Bovinos
Peso vivo	Ovinos
Prod leche/vaca/año	Esp. menores
Prod carne/animal	
Consumo leche por terneros	(categorizados según función y requerimientos)

**d. Subsistema unidad familiar**

(1) Autoconsumo	Productos vegetales Carne Leche
(2) Monto de dinero	Inversiones Gastos generales
(3) Mano de obra disponible	Familiar Externa contratada

**e. Variables exógenas**

Precios	Insumos Servicios Productos
---------	-----------------------------------

Para cada rubro, tanto de producción primaria como secundaria, se ha elaborado fichas de costo de acuerdo con la tecnología descrita por los pequeños productores y sus valores se han incorporado al modelo por ahora como datos de entrada.

Como variables de salida el modelo considera unidades físicas y valoradas en los siguientes rubros:

- Producción primaria
- Producción secundaria
- Consumo familiar
- Consumo terneros
- Disponible para la venta

Por otra parte con base en un cálculo de requerimientos para cada rubro (de acuerdo a parámetros técnicos e información del productor), el modelo los compara con su disponibilidad real, generando un indicador de eficiencia en su uso. En el Cuadro 1 se muestra un ejemplo para mano de obra, animales de trabajo y forraje total, para un caso específico que corresponde al Sr. Dante Buitano de la localidad de Mashue.

**Cuadro 1. Disponibilidad y requerimiento de mano de obra (MO), animales de trabajo y forraje en el predio del Sr. Dante Buitano, Mashue.**

Disponibilidad de MO predia total	(jornadas/año)	780 (100) <sup>1</sup>
Requerimiento total de MO	(jornadas/año)	559 (72)
Disponibilidad de buey	(jornadas/año)	624 (100)
Requerimiento total de buey	(jornadas/año)	27 (4)
Disponibilidad de forraje	(kg de MS/año)	174 800 (100)
Requerimiento total	(kg de MS/año)	132 501 (76)

<sup>1</sup> Valores entre paréntesis indican porcentajes

Por último, el modelo evalúa algunos parámetros económicos (Cuadro 2) como margen neto total, margen neto por hectárea, y margen neto per cápita (grupo familiar).

**Cuadro 2. Resultado económico de la actividad de un pequeño productor, Sr. Dante Buitano, Mashue<sup>1</sup>**

Parámetros	\$ Totales <sup>2</sup>
Ingreso bruto disponible	855 140
Costos directos	245 000
Insumos y servicios	35 000
Margen neto total	575 140
Margen neto por ha.	10 270
Gastos generales	25 000
Inversiones	0
Margen líquido	550 140
Margen líquido por ha	9 824
Margen líquido per cápita	142 214

<sup>1</sup> Ingreso Bruto = Producción vendida valorada.

Margen Neto = Ingreso bruto - costos directos.

Margen Líquido = Margen neto - gastos generales e inversiones

<sup>2</sup> A diciembre de 1986, 1 US\$ = S205.61

Este modelo constituye la primera aproximación para cuantificar el proceso de producción. Por ahora es estático y refleja la situación de cada predio en un período de un año sin considerar las fluctuaciones que se producen a lo largo del mismo en los precios de los insumos y productos, y en la disponibilidad de forrajes. Por este motivo, una de las primeras actividades a desarrollar consiste en mejorar el modelo para introducir el factor tiempo y así reflejar los cambios en el predio a lo largo del año.

Los resultados obtenidos con el modelo en el estado actual permitieron evidenciar algunos aspectos interesantes en los predios de los cinco productores escogidos. Se observó, por ejemplo, que uno de los recursos más subutilizados del predio son los animales de trabajo, que se emplean en un 4% a 12% de su capacidad útil. Esto es importante si se considera su consumo de forraje en relación a la escasez de alimento propia de este tipo de productor. Otras razones parecen, sin embargo, justificar esta situación (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Disponibilidad y requerimiento de algunos recursos productivos.**

Productor	Mano de obra (Jorn.)		Bueyes (Jorn.)		Forraje (Ton MS)	
	Disp.	Reg.	Disp.	Reg.	Disp.	Reg.
D.Buitano	780 (100) <sup>1</sup>	559 (72)	624 (100)	27 (4)	175 (100)	133 (76)
M.Cea	624 (100)	923 (148)	312 (100)	38 (12)	105 (100)	103 (99)
O.Carrasco	468 (100)	629 (134)	624 (100)	34 (5)	90 (100)	111 (124)
B.Salgado	624 (100)	456 (73)	624 (100)	41 (7)	69 (100)	78 (114)
D.Barril	468 (100)	272 (58)	312 (100)	23 (7)	90 (100)	53 (59)

<sup>1</sup> Valores entre paréntesis indican porcentaje

Otro resultado interesante que se observó a nivel de análisis económico fue que, a pesar de las grandes diferencias entre los productores en los márgenes totales y por hectárea, al valorizar la mano de obra familiar utilizada, el margen líquido per cápita resultó bastante homogéneo (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Resultado económico actual e influencia de la mano de obra familiar, miles de pesos<sup>1</sup>**

Productor	Margen líquido <sup>2</sup>		Valor de la MO familiar <sup>3</sup>	Margen líquido ajustado <sup>4</sup>		
	Total	Por ha		Total	Por ha	Per capita
D.Buitano	550.1	9.8	123.5	426.6	7.6	142.2
M.Cea	1020.7	20.0	312.0	708.7	13.9	101.2
O.Carrasco	761.9	27.2	234.0	527.9	18.9	105.6
B.Salgado	718.0	39.9	312.0	406.0	22.6	101.5
D.Barril	297.8	15.7	---	297.8	15.7	148.9

<sup>1</sup> Según costos a diciembre de 1986, 1 US\$ = \$205.16

<sup>2</sup> Margen líquido sin considerar la mano de obra familiar.

<sup>3</sup> Corresponde a la mano de obra requerida según los rubros valorada en base al precio de mercado.

<sup>4</sup> Margen líquido descontada la mano de obra familiar.

### 5. Identificación de problemas e investigación en componentes

El análisis del diagnóstico estático y el análisis de la producción mensual de leche, así como la información recogida de los técnicos regionales y de los propios productores, coinciden en indicar que la alimentación en los períodos de invierno y de verano constituye el factor más limitante en su sistema de producción de leche. Con el objeto de solucionar este problema de alimentación, se ha propuesto algunas hipótesis y temas de investigación, cuyo estudio conduce a evaluar alternativas mejoradas. Si bien al momento de iniciar estas investigaciones no se disponía de un modelo cuantitativo para realizar análisis *ex-ante*, se estableció pruebas de nuevos forrajes que muy probablemente serían adoptados si se establecen exitosamente.

Respecto a las praderas naturales que predominan en la zona, se está evaluando sus características productivas en términos de rendimiento, estacionalidad de crecimiento, calidad nutritiva y respuesta a la fertilización fosforada. Iguales determinaciones se están realizando en praderas sembradas con trébol rosado.

En jardines de variedades se está evaluando la adaptación de nuevos germoplasmas, más adecuados a las condiciones de invierno y de verano, para considerar su incorporación a los sistemas de producción. Dentro de ellos se ha ampliado el estudio en el caso del trébol subterráneo debido a que sus características permitirían una excelente adaptación a la zona y a la vez podría solucionar en parte el problema de la alimentación invernal.

La existencia de pequeñas superficies de suelo vega, que son los únicos que mantienen humedad durante el verano, ha sugerido su aprovechamiento intensivo con cultivos forrajeros de rápido crecimiento (maíz y sorgo) con el objeto de proveer alimento a las vacas lecheras a fines de verano y principios de otoño, época en la cual las praderas naturales no presentan crecimiento. En las mismas vegas se está evaluando Lotera (una leguminosa perenne), que también podría ofrecer forraje en verano, puede tolerar el exceso de humedad en invierno, y representa una alternativa perenne que evitaría el establecimiento de cultivos forrajeros anuales.

En cuanto a la producción de leche, se está realizando una serie de mediciones tendientes a cuantificar aspectos nutricionales, reproductivos y sanitarios. Se está realizando controles periódicos de alimentación y producción con el objeto de analizar el balance nutritivo especialmente durante los períodos críticos.

## 6. Resultados experimentales

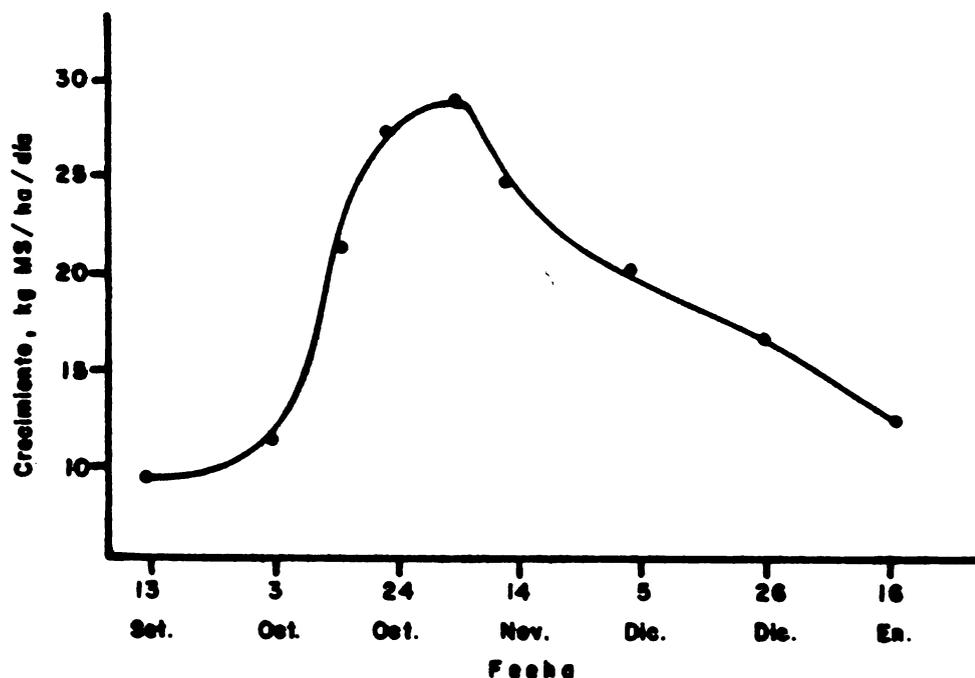
En la evaluación de las praderas se está describiendo la curva de crecimiento del forraje, la tasa de crecimiento semanal y su calidad en términos de proteína y digestibilidad. Estos ensayos se efectúan en cuatro localidades, dos de las cuales corresponden a pradera natural y dos a pradera de trébol rosado. Se está realizando, además, ensayos de respuesta a niveles de fertilización fosforada, observándose ya resultados muy positivos (Cuadro 5). Al cabo de dos o tres años de experiencia, estos ensayos permitirán

**Cuadro 5. Efecto de la fertilización fósforada sobre el crecimiento de pradera natural y trébol rosado.**

	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Original  ppm	Tasa crecimiento acumulado, kg MS/día		Producción acumulada en 80 días, kg MS	
		Sin fosforo	Con fosfóro <sup>1</sup>	Sin fosforo	Con fosfóro <sup>1</sup>
<b>Pradera natural</b>	10	48	57	3 845	4 542
— Las Trancas					
— Catamutum	2	7	29	532	2 320
<b>Trébol rosado</b>	12	56	61	4 489	4 902
— Catamutum					
— Cudico	8	36	66	2 912	5 309

<sup>1</sup> 70 unidades anuales de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, aplicadas en forma de superfosfato triple.

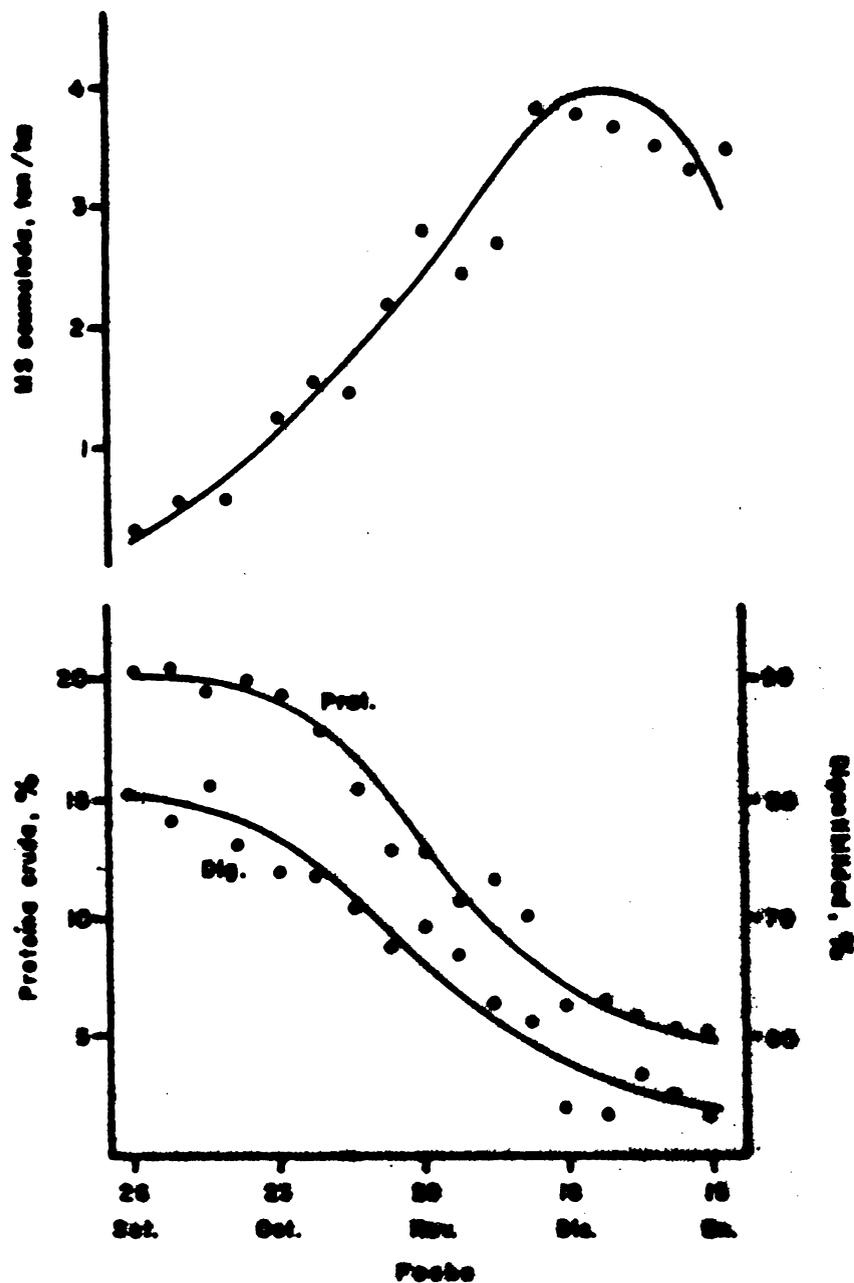
conocer y predecir (en función del clima) las tasas de crecimiento estacional de dichas praderas, bajo diferentes niveles de fertilización fosforada. En los resultados ya recogidos se ha medido una tasa de crecimiento cercana a 10 kg de MS/ha/día a comienzos de setiembre, y llegando a un máximo de 27 a fines de octubre y principios de noviembre; en invierno y verano fue nula (Figura 2).



**Fig. 2 Tasa de crecimiento de una pradera natural en la temporada Septiembre 86 - Enero 87 en la localidad de Mashue, La Unión**

El crecimiento acumulado (Figura 3) demuestra que a partir de fines de diciembre se manifiesta la sobremaduración de la pradera y comienza el proceso de descarga natural de la misma. Ambos se manifiestan por la caída brusca de los niveles de proteína y digestibilidad, lo cual restringe su potencial de rezago y conservación en pie para el período crítico. La acumulación relativa de forraje en primavera contribuye al bajo valor nutritivo, lo que ocasiona deficiencias nutricionales en las vacas que se encuentran en plena temporada de producción.

Con el objeto de prolongar la temporada de crecimiento de las praderas, tanto en invierno como en verano, se estableció jardines de introducción de especies y variedades forrajeras en tres localidades del área del proyecto. En ellos se incluyó tanto gramíneas como leguminosas, cuyas características varietales eran promisorias:



**Fig. 3** Crecimiento acumulado, proteínas crudas y digestibilidad de una pradera natural en la temporada Setiembre 66 - Enero 67 en la localidad de Mochas, La Unión

Gramíneas

Festuca Manade  
(*Festuca arundinacea*)

Leguminosas

Trébol subterráneo Mount Barker  
(*Trifolium subterráneo* ssp.  
*subterráneo*)

**Gramíneas**

**Festuca K-31**  
(Festuca arundinacea)

**Falaris Corriente**  
(Phalaris tuberosa)

**Falaris Seed Master**  
(Phalaris tuberosa)

**Ballina Nui**  
(Lolium perenne)

**Bromo Matua**  
(Bromus sp.)

**Leguminosas**

**Trébol subterráneo Clare**  
(Trifolium subterraneum ssp.  
Brachycalcynum)

**Trébol Rosado Quiñequeli**  
(Trifolium pratense)

**Trébol Rosado Pawera**  
(Trifolium pratense)

**Trébol Blanco Pitau**  
(Trifolium repens)

**Lotería corriente**  
(Lotus sp.)

Las mediciones se efectúan periódicamente y comprenden rapidez de establecimiento, precocidad de crecimiento y floración hábito de crecimiento, altura, densidad de macollos, crecimiento invernal, crecimiento de verano, tolerancia a heladas y sequía, y susceptibilidad a enfermedades.

Con base en estas observaciones, se ha podido verificar que las especies que presentan mayor dificultad para el establecimiento fueron los falaris y la lotera. Desde el punto de vista de tolerancia a la sequía, se ha destacado la festuca variedad Manade, prolongando su crecimiento más allá de enero.

**7. Comentario final**

El Proyecto se encuentra trabajando activamente en la búsqueda y selección de soluciones alternativas. Próximamente se implementará la evaluación del modelo a través de programación lineal y al presente se está avanzando en la modelación de los componentes cuya influencia sobre el resultado final es importante.

Por otra parte, se continúa colectando información en el campo, lo cual constituye parte del diagnóstico dinámico y permite alimentar el modelo con valores más precisos. En las cuatro sub-zonas del Proyecto, los pequeños productores han tenido una actitud muy colaborativa y muestran interés en los ensayos que se realizan en sus predios. Se piensa que colaborarán con entusiasmo en las etapas más definitivas de la validación.

# F. PROYECTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE<sup>1</sup>

## GUYANA

Paschal O. Osuji<sup>2</sup> y James W. Smith<sup>3</sup>

### 1. Antecedentes

El Proyecto de Sistemas de Producción de Leche (Guyana) se inició para extender el trabajo iniciado por CARDI (Caribbean Agricultural Research and Development Institute, St. Augustine, Trinidad, W. I.) en Antigua, a otras áreas ecológicamente importantes de CARICOM: la Sabana Intermedia y la Región Costera de Guyana. El Proyecto permite un enlace tangible entre la investigación en producción de forrajes y la utilización en fincas de los resultados de investigación con miras a estimular el uso de forrajes mejorados en la producción ganadera. La gente más beneficiada de tal programa de investigación son los pequeños productores que constituyen la mayoría de los ganaderos de la región. También se busca beneficiar las fincas de mediana y gran escala localizadas en Moblissa, Ebini y otras áreas consideradas bajo el Complejo Regional Ganadero. Como este Proyecto se basa en los sistemas de producción y utilización de pastos/leguminosas, su desarrollo de tecnologías es factible de ajustarse a las características de fincas de diversos tamaños.

Fue con el propósito de impulsar el desarrollo de sistemas comerciales de producción de carne y leche que el CARDI, con el apoyo financiero del CIID, inició el Proyecto de Sistemas de Producción de Leche. El trabajo iniciado pretende basarse en la investigación y experiencia práctica existentes en la Región.

Dada la importancia de los pequeños productores en los países miembros de CARICOM, el CARDI ha dedicado desde 1978 una cantidad significativa de recursos, tanto básicos como externos (USAID, EDF), a la implementación de la investigación en fincas utilizando esencialmente la metodología de investigación en sistemas. Esta metodología es el principal enfoque de investigación usado en el Proyecto de Sistemas de Producción de Leche (Guyana), un proyecto en gran medida financiado por el CIID.

---

1 Traducido por A. Vargas, Asistente Técnico de RISPAL, CATIE, Costa Rica y Manuel E. Ruiz, Secretario Ejecutivo de RISPAL, IICA, Costa Rica.

2 Ph. D., Coordinador del Proyecto CARDI/CIID, CARDI, Trinidad.

3 Ph. D., Investigador, Proyecto CARDI/CIID, Guyana.

El énfasis inicial del Proyecto de Sistemas de Finca del CARDI, estuvo en la producción de cultivos. Sin embargo, se han tomado providencias para corregir este desbalance. El Instituto (CARDI) no ha adoptado formalmente la metodología de sistemas de producción como única estrategia de investigación, pero el enfoque ha predominado probablemente por:

- a. El nivel de recursos comprometidos.
- b. Predominancia de pequeños productores en la región cubierta por CARICOM.
- c. Su enfoque sistemático en la caracterización de los problemas y perspectivas, sus soluciones y beneficios potenciales y su conexión de todo esto con el proceso de desarrollo.

## 2. Objetivos

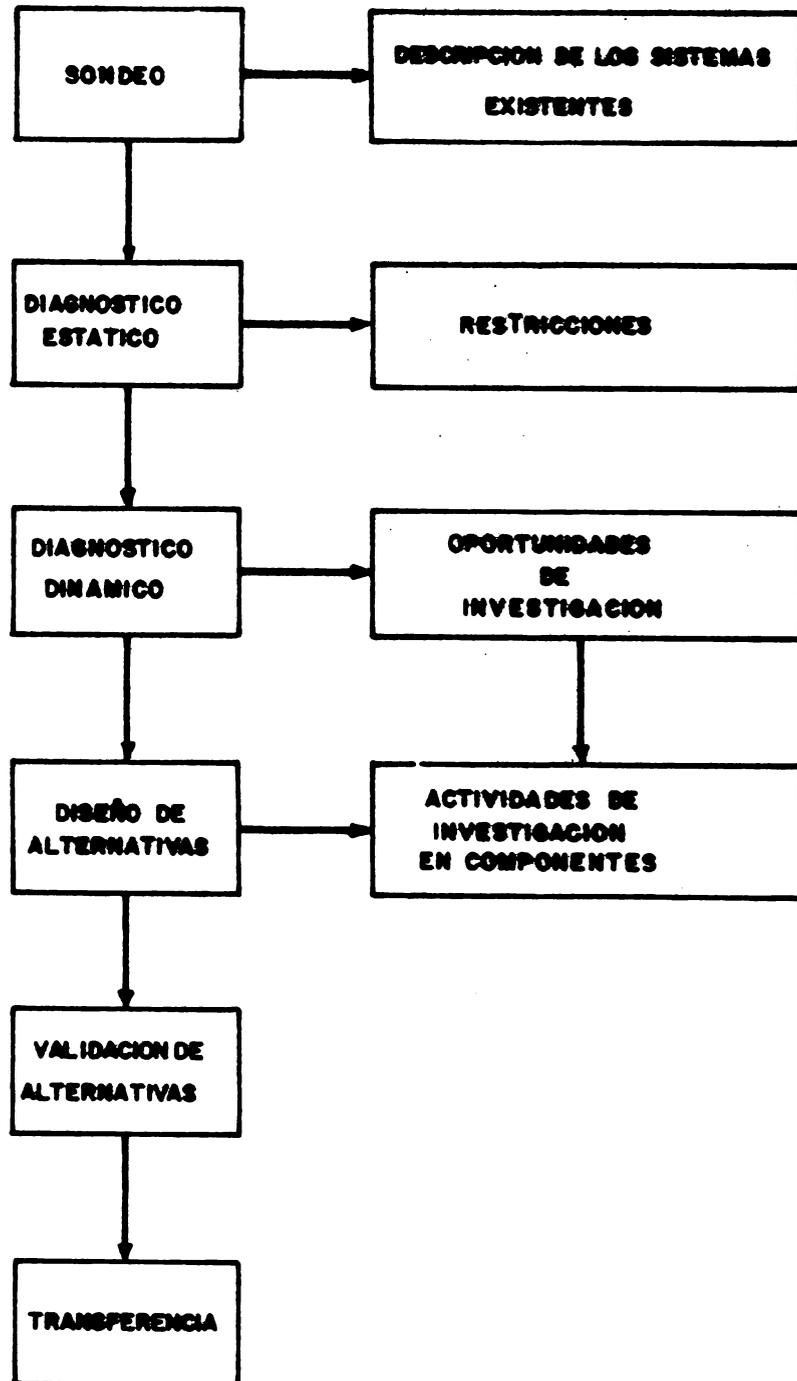
El Proyecto de Sistemas de Producción de Leche (Guyana) está en su segunda fase y se diseñó para:

- a. Caracterizar los sistemas de producción pecuaria en las áreas del Proyecto.
- b. Seleccionar gramíneas y leguminosas forrajeras apropiadas para las zonas ecológicas en las áreas del Proyecto.
- c. Desarrollar técnicas apropiadas para el manejo de pasturas.
- d. Diseñar y validar alternativas mejoradas para los sistemas de producción pecuaria.
- e. Entrenar técnicos caribeños en los sistemas de producción animal.

## 3. Metodología y resultados

### a. Organización

El Proyecto utiliza esencialmente la misma metodología de sistemas de producción utilizada por otros proyectos miembros de RISPAL como se indica en la Figura 1.



**Fig.1 Representación esquemática de la metodología del proyecto**

El manejo del Proyecto se esquematiza en la Figura 2. El rol del comité asesor es supervisar y asesorar sobre los objetivos, estrategias y acciones del Proyecto. El comité de coordinación es un comité local conformado por técnicos del Proyecto, de la banca y del servicio de extensión del Ministerio de Agricultura.

#### **b. Caracterización de sistemas**

La información obtenida en los diagnósticos y la investigación en componentes facilitó la caracterización de los sistemas de producción, en términos de los siguientes aspectos:

- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| (1) Tierra                       | (6) Estructura del hato        |
| (2) Pastos                       | (7) Manejo del hato            |
| - mejorados                      | (8) Sistemas de ordeño         |
| - nativos                        | (9) Alimentación               |
| (3) Manejo de pasturas           | (10) Programas de cruzamientos |
| (4) Capital                      | (11) Sanidad animal            |
| (5) Composición racial del hato. |                                |

#### **c. Identificación de tópicos de investigación**

Los siguientes tópicos de investigación se ha identificado:

- (1) Estudios de suelos y fertilizantes
- (2) Ensayos agronómicos y de pastoreo
- (3) Evaluación de forrajes en términos de su valor nutricional
- (4) Estudios de seguimiento de fincas
- (5) Métodos de construcción de cercas

#### **d. Resultados experimentales y evaluación de alternativas**

##### **(1) Sabana Intermedia (Moblissa)**

##### **- Estudios de diagnóstico (seguimiento):**

La caracterización de los sistemas de producción en Moblissa continuaron en la finca estatal denominada Compañía de Desarrollo Ganadero (Livestock Development Company, LIDCO) y en las fincas satélites de pequeños productores. La información generada del esfuerzo de este diagnóstico dinámico ha sido utilizada, además, para la identificación de problemas y oportunidades para investigación y han servido para el

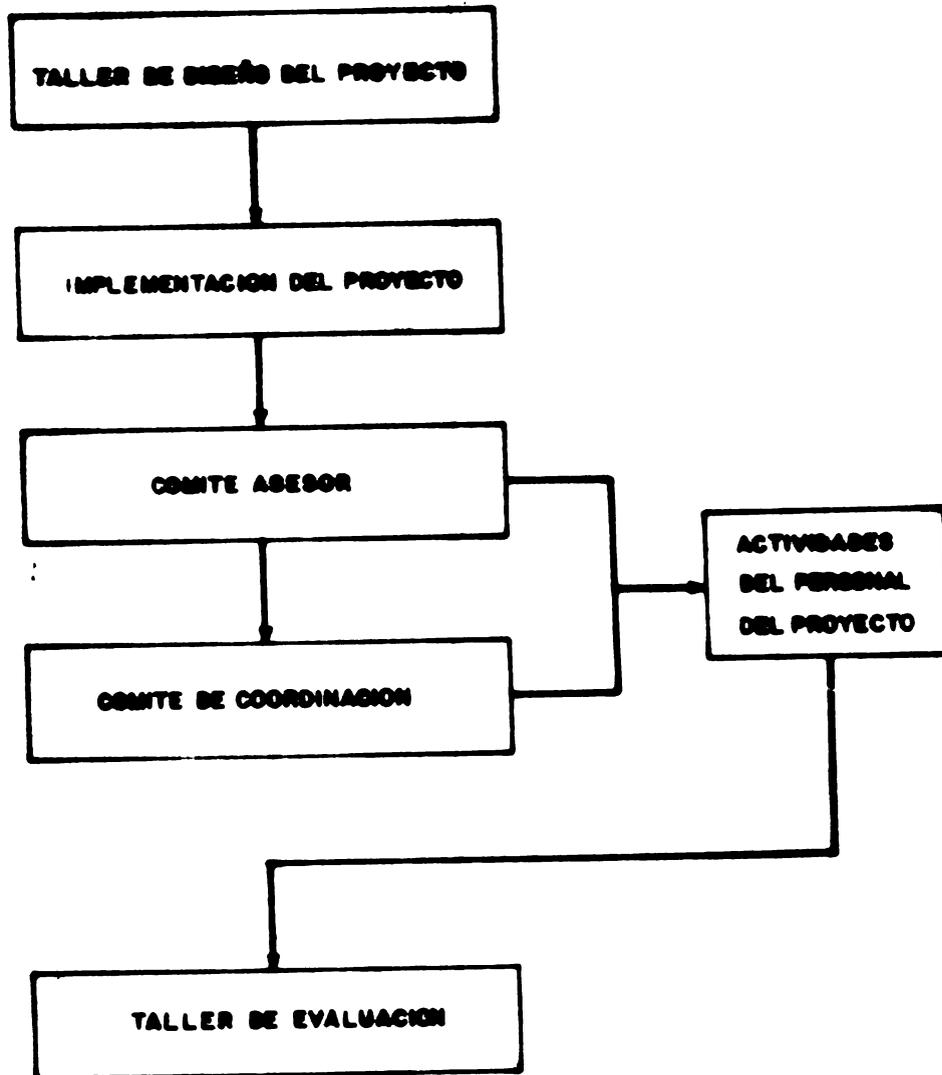


Fig. 2 Estrategia de manejo del proyecto

refinamiento de la descripción de los sistemas existentes y el diseño de alternativas.

La información generada de LIDCO se discute como sigue:

**- Producción de terneros**

En el Proyecto se evaluó dos sistemas de crianza de terneros: un sistema tradicional y otro sistema alternativo (Cuadro 1). Este último sistema estuvo basado en la información de las actividades de investigación en componentes del Proyecto y en el juicio del equipo del Proyecto, basado en la literatura. El sistema tradicional resulta inferior al propuesto en la alternativa, principalmente por el alto nivel de consumo de leche de los terneros (526 vs. 106 kg), mayor edad al destete (169 vs. 112 días), mayor tasa de mortalidad (19 vs. 0%) y mayor costo total.

**Cuadro 1. Datos de cría de terneros en la finca LIDCO**

Item	Sistema	
	Existente	Alternativo
Manejo	Si	Si
Jaulas con piso de rejilla	Hasta el destete	Hasta los 56 días
Leche entera	A los 68 Kg PV	Fuera de jaula a los 112 días
Destete	De los 14 días de edad hasta el destete	De los 4 hasta los 112 días de edad
Concentrado		
Coefficientes		64 (a los 112 días)
Peso al destete, kg	69	
Edad al destete, días	170	112
Leche consumida, kg	526	106
Concentrado consumido, kg	30	114
Mortalidad, %	19	0
Costo por ternero, G\$	689.5	138.9
Leche	8.4	60.7
Concentrado	48.7	27.9
Mano de obra	14.6	14.6
Otros costos	761.2	242.1
Total		

**- Producción de novillas**

El crecimiento post-destete de las novillas ha sido un tanto insatisfactorio. Consecuentemente, la edad al primer parto es bastante avanzada. Por ello

se realizaron esfuerzos en LIDCO para desarrollar un sistema alternativo de producción de novillas basado principalmente en el uso de concentrados y utilizando una menor cantidad de leche que en el sistema tradicional (Cuadros 2 y 3).

**Cuadro 2 Resumen de datos sobre producción de novillas en la finca LIDCO**

Sistema existente	Sistema alternativo
<p><b><u>A partir del destete (Fase 1)</u></b></p> <p>Terneras mantenidas separadas del resto del hato            Concentrado durante 10.7 meses cuando se juntan las novillas al resto del hato            Edad de transferencia al hato: 16.3 meses            Peso al transferirse al hato: 120 kg            Consumo de concentrado: 31 kg</p> <p><b><u>Novillas en el hato (Fase 2)</u></b></p> <p>Sin suplemento            Sin fertilización de pasturas            Carga: 7 animales/ha            Curva de crecimiento:  <math>Y = 38.55 + 3.95x + 0.16x^2 - 0.0029x^3</math>  <math>r = 81.1\%</math>; Y = Peso vivo, kg;            x = edad, en meses  <math>Y_{max} = 276.5</math> kg  <math>X_{max} = 46</math> meses            Edad al primer parto: &gt;55 meses</p>	<p>(No hay fases)</p> <p>Terneras separadas del resto del hato hasta el empadre            Concentrado hasta el empadre</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>Consumo de concentrado: 1098 kg.</p> <p>Suplementación continua            Idem            Idem            Ganancia de peso post-destete: 0.298 kg/día</p> <p><math>Y_{max} = 272</math> kg  <math>X_{max} = 28</math> meses            Edad al primer parto: 37 meses</p>

Con el sistema alternativo se logró reducir la edad al primer parto de 55 meses a 37 meses, con lo que si se considera una edad de descarte de 10 años y un intervalo entre partos de 476 días, estas novillas tienen cinco lactancias en vez de cuatro. El costo final por novilla al primer parto se redujo a un 60% del costo en el sistema tradicional. Se han hecho esfuerzos similares para estudiar la situación en las fincas satélites. Se estudiaron nueve de los doce finqueros en lo concerniente a las condiciones técnicas y económicas que caracterizan el desempeño de sus empresas individuales. Los coeficientes técnicos y económicos encontrados fueron sub óptimos. Los resultados fueron comunicados a los agricultores, al mismo tiempo que un

conjunto de alternativas, combinando lechería con cultivos u otras especies animales, en un intento de asistencia junto con las recomendaciones de ajustes necesarios para lograr mayor rentabilidad.

**Cuadro 3. Comportamiento comparativo y costos de producción de novillas en la finca LIDCO**

Item	Sistemas	
	Existente	Alternativa
Edad al primer parto, meses	55	37
Intervalo entre partos, días	476	476
Edad de descarte, años	10	10
Número de lactancias	4	5
<u>Número de novillas que llegan al peso de empadre</u>		
Mortalidad, %	13	5
Descarte por selección, %	4	5
Total eliminadas, %	17	10
Y <sub>max</sub> de novillas, %	54.7	81.2
<u>Costo de producción de una novilla, G\$/año</u>		
Ternera	1 382.6	297.4
Concentrado	1.3	591.0
Mano de obra	90.8	45.2
Manejo	123.5	32.4
Pastura	155.3	62.1
Total	1 753.5	1 028.1

**- Actividades de investigación en componentes**

- **Respuesta al pastoreo (Ensayo tipo C):** Se establecieron seis gramíneas al azar en cuatro bloques. Luego se pastorearon durante un día cada cinco semanas. Los seis pastos fueron:

P. purpureum x typhoides

A. gyanus

B. decumbens (local)

B. humidicola (Sheep grass)

B. humidicola (UF 717)

B. decumbens 606

Los parámetros estudiados fueron:

- Lluvia durante el período de recuperación
- Composición botánica antes y después del pastoreo
- Materia seca (MS) antes y después del pastoreo

Los datos recolectados se están analizando. Las primeras indicaciones son que los pastos estoloníferos (B. decumbens y B. humidicola) son superiores a las especies erectas con relación al porcentaje de cobertura del suelo antes y después del pastoreo. Los coeficientes foliares para los pastos estoloníferos son uniformemente más altos después del pastoreo pero similares, o en algunos casos inferiores antes del pastoreo, que aquellos de las especies erectas. Hay bastante uniformidad entre las especies en lo que se refiere a los rendimientos de materia seca, particularmente después del pastoreo.

- **Ensayo de carga animal:** Un ensayo sobre cargas animales ha estado en progreso durante los últimos nueve meses y concluirá en julio de 1987. Con este ensayo se pretende desarrollar recomendaciones sobre el manejo de la carga animal del pasto B. humidicola bajo las condiciones de la región de Sabana Intermedia. Se está aplicando cuatro niveles de carga (11.6, 9.3, 8.7 y 4.9 animales/ha) utilizando novillos. Estos se pesan semanalmente y además se intercambian los novillos entre los tratamientos de carga cada 28 días, tiempo al cual se estima la materia seca y la composición botánica de la oferta.

- **Conservación de forrajes:**

- **Ensilajes:** Cerca de 20 toneladas de B. humidicola se ensilaron en un silo tipo trinchera. La digestibilidad de este material es de 50 por ciento y se está usando el producto para suplementar la dieta de las novillas y para estudiar sus efectos en la producción de leche.

- **Heno:** Se construyó una embaladora de heno y se está probando en el área costera para embalar paja de arroz. Se ha planificado trabajos subsiguientes para estudiar el tratamiento y embalado de la paja de arroz y usar el producto para suplementar animales en las pasturas durante los períodos excesivamente húmedos o secos de la región costera.

- **Producción de leche con ensilaje de pasto:** Con el éxito obtenido en la elaboración del ensilaje, el siguiente paso obvio fue su evaluación. Para este efecto, se realizó un ensayo simple para determinar la digestibilidad de la materia seca con dos ovejas. Los resultados mostraron que el ensilaje tenía una digestibilidad del 50 por ciento.

En un esfuerzo para evaluar mejor el producto, se diseñó un ensayo simple para determinar el efecto del ensilaje en la producción de leche. Se asignaron aleatoriamente doce vacas lactantes a dos grupos. El grupo uno recibió solo ensilaje, mientras que el segundo se mantuvo normalmente pastoreando día y noche. Ambos grupos recibieron 3 kg de suplemento de

salvado de trigo diariamente y se ordeñaron dos veces al día. Durante dos semanas antes del inicio del experimento, se pesó la producción de leche dos veces cada semana. Después de que se iniciaron los tratamientos el pesaje de la leche continuó durante las siguientes 16 semanas.

Los parámetros medidos y comparados fueron: producción de leche, peso de los animales tomado cada 14 días, y consumo voluntario de ensilaje. Este ensayo está en proceso y concluirá a finales de mayo de 1987.

- **Introducción de germoplasma y colección de semillas:** Continúan sin pausas las actividades de introducción de germoplasma y colección de semillas. Recientemente se introdujo el pasto elefante enano, así como algunas especies nativas del área del Proyecto. Estas nuevas accesiones serán sometidas a ensayos tipo B y C simultáneamente.

La colección de semillas ha adquirido un carácter de urgencia ya que se intenta que algunas de las más prometedoras especies, incluyendo el *D. ovalifolium*, sean plantadas en áreas extensas durante la estación lluviosa de los meses de mayo y junio de 1987.

## (2) Región costera

### - Seguimiento:

Después de completar un sondeo rápido, se diseñó un cuestionario para conducir una encuesta formal que involucró a 49 agricultores en el área del Proyecto. Esta encuesta facilitó la caracterización de factores tales como las razas de ganado, alojamiento de los hatos, patrones de pastoreo, suplementación alimenticia, sistemas de ordeño y coeficientes técnicos.

Ahora se cuenta con un panorama más claro sobre las necesidades de investigación del área y las posibilidades de intervenciones técnicas. Se continúa un diagnóstico dinámico y este provee oportunidades para establecer una comunicación efectiva de doble vía entre los técnicos del Proyecto y los productores.

### - Actividades de investigación en componentes:

- Un ensayo tipo B se ha concluido al cabo de 12 meses. Los 12 pastos probados fueron:

*E. pyramidalis*  
*B. arrecta*

*A. amplexicaulis*  
*Digitaria* sp.

*B. platyphylla*  
*P. distinchum*

<b>D. decumbens</b>	<b>B. decumbens (signal)</b>	<b>B. mutica</b>
<b>B. humidicola</b>	<b>H. altissima</b>	<b>S. anceps</b>

La evaluación preliminar de los datos revela que **E. pyramidalis** tuvo el mayor rendimiento de materia seca (5 393 kg/ha) mientras que el **P. distinchum** tuvo el menor (1 124 kg/ha). Las proporciones hojas:tallos, para las cuatro frecuencias de corte utilizadas en el ensayo, mostraron que **E. pyramidalis** tuvo la menor relación (46:54) mientras que el registro más alto fue para **B. decumbens** (69:31). El análisis completo de este trabajo será presentado en los próximos informes del Proyecto.

- De los señalados anteriormente se escogieron ocho forrajes para proseguir con ensayos tipo B. Estos forrajes son:

<b>P. maximum</b>	<b>B. humidicola (sheep grass)</b>
<b>A. gyanus</b>	<b>D. swazilandensis</b>
<b>C. plectostachyus</b>	<b>B. decumbens (CIAT 606)</b>
<b>B. halpense</b>	<b>P. purpureum</b>

- Las seis mejores especies del ensayo B que ya ha sido completado estarán sujetas a un ensayo tipo C (respuesta al pastoreo) que se iniciará durante la estación lluviosa de mayo-junio de 1987.

- Se mantienen parcelas de introducción en dos localidades en las áreas con suelos ácidos y drenados. Se está recopilando abundante información acerca del comportamiento de las especies introducidas. Dentro de los factores que se han anotado están las características botánicas y agronómicas, la incidencia de plagas y enfermedades y la respuesta a las condiciones de humedad y sequía prevalecientes.

Una parcela de introducción para suelos salinos será relocalizada durante la época de siembra de mayo-junio debido al gran daño sufrido por anegamiento originado por los trabajos de infraestructura que están en progreso en la región.

- Conservación de forrajes: Se han utilizado secadores solares para demostrar la preparación de heno. Los productores del área del Proyecto no acostumbran hacer heno, de ahí que la adopción de esta tecnología requerirá mayor esfuerzo.

Se ha hecho ensilaje de calidad aceptable utilizando estaciones de 45 galones. El costo y la logística involucradas puede restringir la adopción de esta tecnología por parte de los pequeños productores para los cuales se diseñó.

La embaladora de madera, construida en Moblissa, fue probada en la costa utilizando paja de arroz. Se encontró que era un poco pesada y que la rueda no era útil en las condiciones húmedas de los campos de arroz. Se harán modificaciones en la construcción de esta máquina. La mecánica de embaje se efectuó satisfactoriamente.

#### **4. Actividades en transferencia de tecnología**

El Proyecto está involucrado en las siguientes áreas de transferencia de tecnología:

- a. Germoplasma de forrajes
- b. Métodos para construcción de cercas
- c. Sistemas de registros
- d. Conservación de forrajes
  - (1) Secador solar: canasta de alambre
  - (2) Ensilaje: silo trinchera
  - (3) Embaladoras manuales de heno: madera y metal
- e. Cinta para estimar peso de animales
- f. Sistemas de crianza de terneros

Las metodologías que se están siguiendo para facilitar la transferencia de tecnología incluyen días de campo, seminarios, talleres y contactos directos.

#### **5. Plan de actividades futuras**

##### **a. Sabana Intermedia**

Las actividades que se contemplan en el caso de la Sabana Intermedia son:

- (1) Avanzar en la introducción y selección de germoplasmas con ensayos tipo D.
- (2) Completar la validación de alternativas mejoradas desarrolladas a partir de los resultados de la investigación en componentes.

**b. Area costera**

En el área costera las actividades del Proyecto se concentrarán en los siguientes campos:

- (1) Introducción y prueba de germoplasma en ensayos tipo B, C y D.
- (2) Conservación de forrajes:
  - embalaje de forrajes secos
  - tratamiento, embalaje y alimentación con paja de arroz
- (3) Estudios de seguimiento y validación de sistemas de producción mejorados.



# **G. PROYECTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION CAPRINA EN EL NORTE DEL PERU**

PERU

✓  
Enrique Nolte<sup>1</sup> , Luis Benzáquen<sup>2</sup> y Rosa Higaonna<sup>3</sup>

## **1. Antecedentes**

El Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) viene orientando la investigación desde un carácter netamente disciplinario, en el campo de la producción animal, hacia su integración bajo el enfoque de sistemas de producción.

Dentro de este contexto, el Proyecto de Sistemas de Producción Caprina (PSPC) que se conduce con financiamiento del CIID desde principios de 1984 ha contribuido no sólo a definir y caracterizar la problemática que existe en la crianza de esa especie, sino también a realzar la importancia y las dificultades prácticas de la aplicación de las diversas etapas disciplinarias del mismo enfoque como tal, en un medio de típica inestabilidad en diversos órdenes, especialmente el ecológico.

Los esfuerzos apuntan hacia la solución de problemas ya identificados, tal como la deficiente alimentación de los animales en determinadas épocas, las altas tasas de mortalidad de cabritos antes del destete, y el deficiente manejo de la leche y sus derivados.

En la mayor parte de estos factores el problema crucial es el irregular abastecimiento del agua (al cual se debe otorgar atención especial orientada a buscar medios que faciliten su extracción) por la que el campesino sufre un severo desgaste de energía y dispendio de tiempo, de acuerdo a los métodos actuales.

A la fecha, el PSPC tiene tres años de haberse iniciado, habiéndose extendido esta etapa por un período adicional de 15 meses, que concluirán en abril de 1988.

---

<sup>1</sup> Ph.D., Coordinador del Proyecto, INIPA, Lima, Perú

<sup>2</sup> M.V., Coordinador local del Proyecto en Lambayeque, INIPA

<sup>3</sup> Ing. Zoot., Investigador responsable de las áreas de nutrición y forrajes, INIPA

## 2. Objetivos del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es el de permitir que el INIPA desarrolle alternativas tecnológicas adaptadas a la situación ecológica y socio-económica de los caprinocultores en las principales áreas de producción de la costa norte del Perú.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- a. Aumentar el conocimiento actual de los sistemas de producción caprina y sus factores limitantes.
- b. Evaluar la calidad nutricional y la disponibilidad de nutrientes de praderas, residuos de cosecha y subproductos, y especies de pastos cultivados, a fin de diseñar sub-sistemas mejorados de alimentación.
- c. Llevar a cabo estudios limitados para evaluar los cruces de razas caprinas adaptables a los sistemas de producción semi-extensivos.
- d. Evaluar el estado sanitario de las cabras en los sistemas de producción tradicionales y diseñar y evaluar calendarios sanitarios adecuados a condiciones semi-extensivas de producción.
- e. Integrar los resultados de los estudios en nutrición, mejoramiento, manejo y sanidad en el diseño de sistemas mejorados de producción caprina y evaluarlos bajo condiciones semi-extensivas en dos áreas del norte del Perú.
- f. Entrenar técnicos peruanos en la metodología de investigación en sistemas de producción caprina.

## 3. Metodología

EL PSPC se fundamenta en la metodología general usada en RISPAL y se encuentra en la fase de investigación de componentes, mientras que el diagnóstico dinámico está en su etapa final. Se continua realizando las investigaciones en componentes que permitirán afinar las propuestas de alternativas tecnológicas en función de los factores limitantes, los que tienden a plantear soluciones que sean de fácil adopción.

## 4. Resultados

### a. Metodológicos

Los datos obtenidos en la fase de diagnóstico dinámico fueron captados durante 20 meses de trabajo, con visitas periódicas de 15 días, con una modalidad de trabajo que requiere todavía perfeccionamiento, por cuanto:

(1) De un año a otro no hay cambios en el comportamiento del productor, lo que hace inútil distraer esfuerzos si los resultados van a ser los mismos.

(2) Las visitas a los productores deben hacerse con mayor frecuencia, ya que de esa manera se puede lograr información más valiosa y la identificación del productor con el trabajo que se quiere desarrollar a la vez que permitiría mayor facilidad para lograr su participación en la investigación en componentes.

(3) Igualmente, se debe apoyar al productor en casos que necesite, haciéndole notar que el Proyecto no es indiferente a su problemática. Obviamente, esta ayuda debe estar orientada hacia aspectos que no alteren el sistema productivo tradicional.

Entre estas observaciones hay algunos tópicos, expresados en líneas de investigación, que requerirán plazos mayores que los originalmente propuestos para aportar alternativas tecnológicas, ya que la captación de información básica y pruebas experimentales así lo requieren. Tal es el caso del aspecto genético que, además, exige la solución previa a otros problemas, especialmente de orden alimentario y sanitario.

### b. Caracterización de sistemas

Concluido el diagnóstico dinámico, pero aún con el análisis de cómputo no terminado, se puede adelantar definiendo tres sistemas (no obstante poderse determinar subsistemas muy diferenciados de acuerdo a los tres sistemas patrones) que son:

- (1) Sistema extensivo
- (2) Sistema mixto
- (3) Sistema cooperativo

Cada uno de los sistemas clasificados son desarrollados por campesinos que conservan antiguas tradiciones, con una tecnología propia y sin mayor intervención externa. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la crianza caprina sigue constituyendo la base fundamental de su economía y estado de vida. Las principales características de esos sistemas son:

**(1) El sistema extensivo.** La actividad predominante es la crianza de cabras; paralelamente se efectúan labores como comercio (pequeñas bodegas), producción y venta de chicha y tala de madera para diferentes usos. Este sistema se desarrolla en zonas donde no se puede desarrollar la agricultura por falta de agua.

**(2) El sistema mixto.** Se caracteriza por la concurrencia de labores agrícolas, en adición a la crianza de cabras; también se dan otras actividades como la venta de la fuerza de trabajo.

**(3) El sistema cooperativo.** Se caracteriza porque los productores tienen un trabajo y un salario fijo mensual como socios cooperativistas, además de su dedicación a la crianza de cabras. También en este caso se pueden diferenciar otras actividades conexas, como la conducción de pequeños cultivos temporales, y la crianza de vacunos.

### **c. Identificación de problemas, hipótesis, temas de investigación**

#### **(1) Problemas existentes en las zonas de trabajo**

- (a) Irregular disponibilidad de alimentos, con épocas de abundancia y de crítica escasez.**
- (b) Baja disponibilidad de agua.**
- (c) Enfermedades.**
- (d) Deficiente higiene de la leche y sus derivados.**
- (e) Pérdida de animales por robos.**

#### **(2) Hipótesis**

**Se estará contribuyendo a mejorar la calidad de vida del productor y a incrementar la producción de alimentos si se hace:**

- (a) Un mejor uso del recurso natural existente, tanto de la vegetación natural forrajera como del agua, con eventual suplementación en las épocas más críticas y**
- (b) Se desarrolla un programa de manejo y de prevención y control sanitario, con**

tecnologías aceptables a los criadores, que tengan bajo costo y alta repercusión en las zonas aplicadas.

### **(3) Areas de Investigación**

#### **(a) Recursos naturales:**

- Disponibilidad de forrajes de la pradera natural de Olmos.
- Producción de biomasa de árboles y arbustos forrajeros en el norte del Perú.
- Fenología de las principales especies forrajeras de la comunidad de Olmos.
- Colección, evaluación y manejo de arbustos y pastos naturales bajo condiciones controladas.
- Propagación de arbustos forrajeros.

#### **(b) Pastos cultivados:**

- Evaluación preliminar de rendimiento y calidad nutritiva de cultivares de leucaena.
- Escarificación y establecimiento de leucaena.

#### **(c) Nutrición:**

- Suplementación mineral de cabras bajo condiciones extensivas.
- Digestibilidad in situ de especies forrajeras naturales consumidas por cabras
- Digestibilidad y consumo voluntario de frutos de árboles y arbustos forrajeros.
- Digestibilidad y consumo de subproductos agroindustriales.

#### **(d) Sanidad:**

- Incidencia y control de la coccidiosis caprina bajo condiciones extensivas de crianza.

- Determinación de la brucellosis caprina en la zona norte.
- Estudio de la mastitis caprina en Lambayeque.
- Pruno-infestación parasitaria en cabritos y su control.

(e) Reproducción:

- Incidencia estacional de celos y ovulaciones en cabras de Lambayeque.
- Influencia de la edad, año y estación sobre características seminales de caprinos.
- Comportamiento reproductivo de cabras bajo condiciones extensivas de crianza.

(4). Resultados experimentales.

(a) Recursos naturales:

- Producción de biomasa de árboles y arbustos forrajeros en el norte del Perú.

En años de sequía consecutiva (1985 y 1986) la capacidad receptiva del recurso forrajero permanente representado por el overo (*Cordia rotundifolia*), el faique (*Acacia tortuosa*) y el algarrobo (*Prosopis pallida*) se redujo en un 50% por fuerte disminución de la producción de follaje accesible al ganado (56.3%) y reducción de la población botánica (47.9%), propiciando los procesos de desertificación al reducirse la cobertura del suelo en un 49.1%.

A pesar del efecto de los años secos continuados, existe una tendencia estacional en el comportamiento de las especies perennes, ligados a los estadios negativos. Así, el overo manifiesta su máxima producción a medio año con defoliación total hasta fin de año. El faique expresa su óptimo en el verano, manteniendo follaje todo el año por su defoliación parcial durante el invierno.

El algarrobo, a pesar de tener la misma secuencia que el faique, disminuye su follaje accesible con el tiempo por ser de carácter arbóreo. El overo fue la arbustiva más aportadora de forraje en 1985, decayendo fuertemente por la prolongada sequía, para resaltar el faique en 1986. La época crítica de alimentación animal se establece de agosto a noviembre.

Este estudio está permitiendo establecer los padrones de comportamiento natural del recurso existente, sobre los que se proyectarán las medidas

correctivas de mejoras en año de lluvia, para elevar su capacidad de soporte animal sin desmedro de sus componentes.

Los resultados se representan en la Figura 1.

- Disponibilidad de forraje en la vegetación natural de la comunidad de Olmos.

El objeto del estudio es medir la variabilidad receptiva ganadera (en función de la disponibilidad de forraje) por zonas diferenciales (sitios) para manejo con rebaño y posibles medidas de mejoras. El Cuadro 1 muestra valores determinados en el tiempo, relacionados con la productividad forrajera de cada sitio.

La zona de mejor receptividad ganadera se localiza en las quebradas arenosas (Sitio I) y las pampas (Sitio IV), zonas de carácter pastoril que permiten mayor ingreso de herbáceas temporales en sus áreas libres durante los años húmedos.

Los sitios de quebrada pedregosa y cerro pedregoso (Sitios II y III), de mas variada composición botánica y menor área descubierta, son las menos productivas en este segundo año seco con la alta presencia de overo defoliado. Actualmente no acepta presencia de ganado.

Los sitios II y III deben protegerse para una mejor regeneración del recurso silvopastoril, mientras que los sitios I y IV deben repoblarse y recomponerse con la intervención del hombre.

- Fenología de las principales especies forrajeras de las Pampas de Olmos.

El presente trabajo pretende medir el potencial forrajero de las especies nativas en diferentes sitios, para la selección agronómica, basada en el desempeño vegetativo, la producción y la calidad nutritiva, en pos del mejoramiento de la pradera para la fase de repoblación de campo y recomposición botánica a realizarse en año de lluvia. En 1986 (segundo año seco consecutivo) sólo fueron productivos el overo, faique y algarrobo.

El overo es una borraginácea arbustiva frecuente en todos los lugares estudiados, desarrollándose mejor en la condición de pampa (Sitio IV). Produce más follaje en junio (384.5 g/planta), cubriendo 11.3 m<sup>2</sup>/planta con altura de 225 cm promedio. Ha permanecido mayormente defoliado en 1986. Sus hojas, flores y frutos son utilizados en la alimentación de cualquier tipo de ganado; además, se obtiene de ella varas para construcción de cercos, parantes de frutales, palos de escoba y madera y, cuando viejos, son utilizados para leña.

El faique, leguminosa arbustiva espinosa, es frecuente y muy productivo en el Sitio I (área arenosa) y escaso en las pampas (Sitio IV). Rinde hasta 1 800

**Cuadro 1. Disponibilidad de forraje/sitio en la vegetación natural de Olmos. Año seco 1985 y 1986**

Parámetros	SITIOS			
	(I) A. Arenosa	(II) Q. Pedregosa	(III) G. Pegregoso	(IV) Pampas
<b>Biomasa disponible, y/planta</b>				
Abr.85	671.0	120.0	101.0	321.0
Jun.86	164.7	38.8	8.8	237.7
Nov.86	113.9	1.0	0.2	160.1
<b>Densidad, plantas/ha</b>				
Abr.85	837	1 264	1 243	825
Jun.86	721	419	662	232
Nov.86	467	325	613	202
<b>Cobertura, %</b>				
Abr.85	57.1	53.4	55.9	54.3
Jun.86	35.6	44.5	55.7	26.7
Nov.86	30.1	44.2	49.5	24.6
<b>Especies predominantes</b>				
Año productivo	Ove, Fai	Ove	Ove	Ove, Alg.
Año seco	Choc	Choc, Chic	ON, Choc	

Ove = Overo (*Cordia rotundifolia*)

Fai = Faique (*Acacia torquosa*)

Alg = Algarrobo (*Prosopis pallida*)

Choc = Chocillo (*Lantana succusonii*)

Chic = Chicaz (*Tecoma* sp.)

ON = Overo Negro (*Cordia macrocephala*)

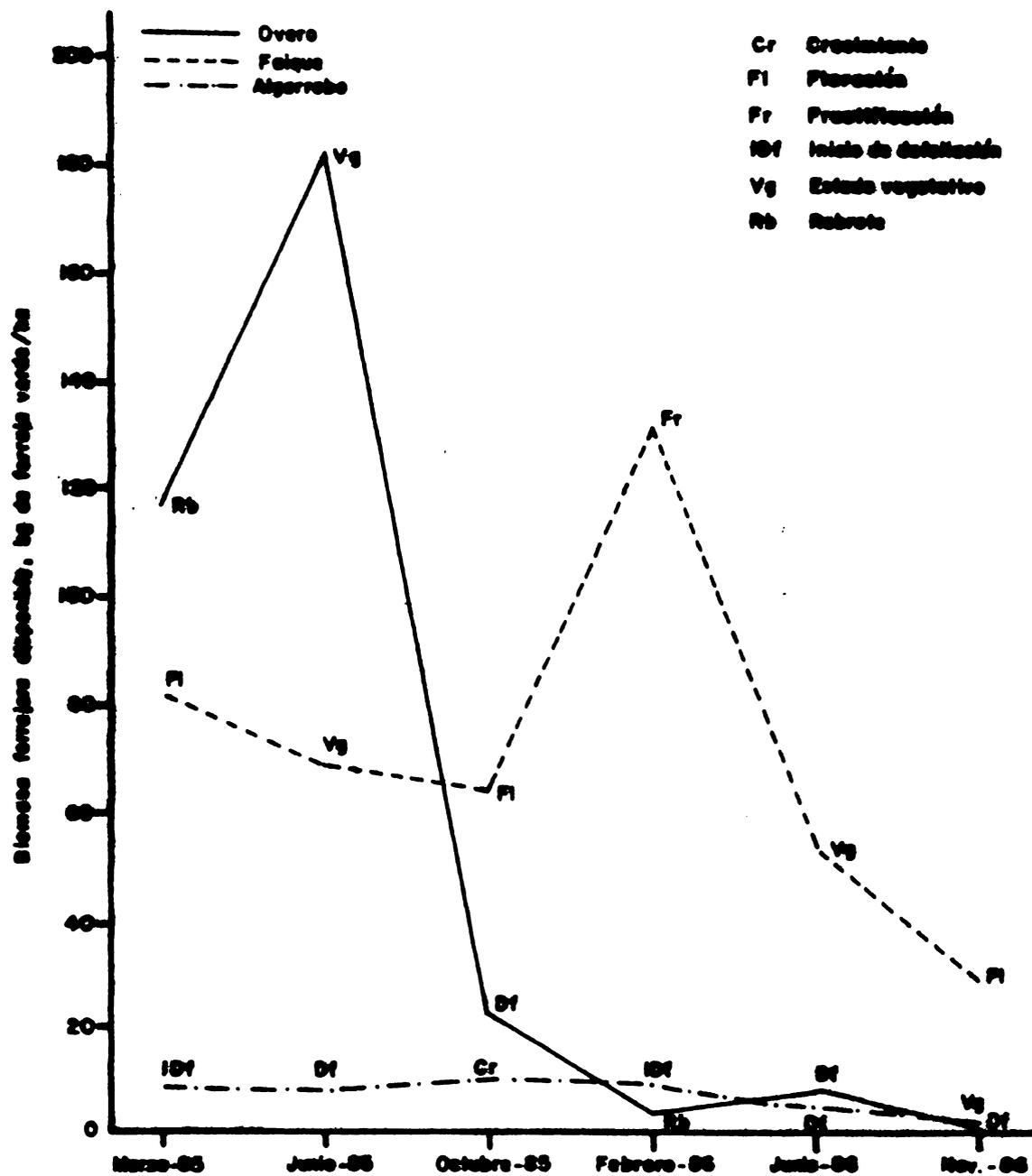


Fig. 1 Biomasa disponible del oveiro, fajque y algarrobo en la vegetación natural de ocos (1985-86)

g/planta, ocupando 12.6 m<sup>2</sup> con 181 cm de altura en promedio, en noviembre de 1986. Su follaje lo consumen los caprinos y sus frutos pueden conservarse para cualquier tipo de ganado, ocurriendo su fructificación entre mayo y junio (hasta 7 kg/planta). Es palatable y nutritiva.

El algarrobo es una leguminosa arbórea frecuente en los Sitios I y IV y restringido a las zonas pedregosas (Sitios II y III), prefiriendo las pampas para su máximo desarrollo. Produce hasta 2 kg de follaje/planta, con 18.8 m de cobertura y 392 cm de altura. Fructifica los primeros meses del año (hasta 73.5 kg/planta). Es una especie comercial perseguida por carboneros. Su fruto es muy demandado por los ganaderos, muy palatable y de buena calidad alimenticia.

(b) Pastos cultivados:

- Evaluación preliminar de rendimiento y calidad nutritiva de cultivares de leucaena.

Se evalúan cinco variedades de leucaena, habiéndose realizado tres cortes en la Leucaena leucocephala local y dos en las introducidas.

En el Cuadro 2 se presentan resultados generales de la evaluación. La variedad local está repitiendo los rendimientos de investigación hallados en Lambayeque, superando grandemente el resto de tratamientos.

**Cuadro 2. Producción de forraje de 5 cultivares de Leucaena\*, Olmos, 1986**

VARIEDADES	14-07-86			01-12-86		
	HP	RTO %	HOJA	HP	RTO %	HOJA
<u>L. leucocephala</u> (local)	255	29.1	66	218	28.6	75
<u>L. diversifolia</u> 78-49	192	8.8	53	123	6.8	64
<u>L. diversifolia</u> K-145	184	10.1	46	b	b	b
<u>L. diversifolia</u> CIAT	227	18.3	55	b	b	b
<u>L. Pulverulenta</u>	249	11.5	48	206	14.1	36

\* El primer corte (13-02-86) rindió 15.7 TM de forraje verde/ha y 39% de hojas

\* Utilizado antes de la evaluación: HP: Altura de la planta, cm. RTO: Rendimiento en TM de forraje verde/ha.

La Leucaena leucocephala es de mejor carácter forrajero (más ramificado, mayor proporción de hoja, rápido rebrote, alto rendimiento) que las otras introducciones. Estas últimas están en observación por ser germoplasma no conocido aún; poseen hojas más pesadas, menor número de tallos pero con alta proporción de tallo:hoja.

(c) Nutrición:

- Consumo voluntario de caprinos al pastoreo en zona detropico árido.

El Cuadro 3 muestra información referente a la disponibilidad de forraje presente y composición del contenido de la extrusa, lo que permite determinar el consumo selectivo. La preferencia animal fluctúa durante el año, con la disponibilidad de alimento y las estaciones del año. El orden de preferencia hallado es alto para faique, seguido por el overo en toda su estructura botánica, siendo mínima para follaje de algarrobo.

**Cuadro 3. Consumo selectivo de caprinos criollos al pastoreo en pradera natural. Olmos, año seco de 1986**

Meses 1986	Forraje disponible *	Composición, %			Composición física de extrusa, %			
		Ove	Fai	Alg	Ove	Fai	Alg	Paja
Febrero	318.2	51 (Cr)	29 (Cr)	20 (Fr)	44	33	8	15
Marzo	---	---	---	---	37	55	7	1
Abril	367.2	49 (Fr)	4 (Fr)	47 (Rb)	23	70	0	7
Mayo	---	---	---	---	56	37	5	2
Junio	---	---	---	---	65	13	17	5
Julio	112.1	79 (Df)	13 (Rb)	8 (Df)	47	5	23	25
Agosto	---	---	---	---	56	9	18	17
Setiembre	179.1	19 (Rb)	22 (Fl)	59(Or)	26	10	31	33
Ocubre	---	---	---	---	7	57	12	24
Noviembre	136.2	28 (Cr)	5 (Fl)	67 (Fl)	39	16	42	3
Promedio	222.5	45	15	50	40	30	16	13

\* Disponibilidad de forraje hasta los 2 m de altura, Kg FV/ha

Cr: Crecimiento; Fl: Floración; Fr: Fructificación;

Df: Defoliación; Rb: Rebrote

Ove: Overo (*Cordia alliodora*)

Fai: Faique (*Acacia tortosa*)

Alg: Algarrobo (*Prosopis pallida*)

El faique se encuentra disponible de febrero a marzo; sin embargo, el consumo se mantiene preferencial hasta medio año. La extrusa refleja alta ingesta de frutos en la época de fructificación (abril) y de hojas y flores el resto del año.

Se nota la preferencia del animal por el overo aún en sus meses de escasez. Durante los meses de alta producción de follaje, el caprino prefiere el faique, no obstante ser alto el nivel de consumo del overo (hojas, flores y frutos).

La biomasa del algarrobo está siempre disponible, pero su presencia en la extrusa es mínima, lo que indicaría una baja palatabilidad. El mes en que se tuvo un alto consumo éste consistió de corteza, coincidiendo con el tiempo de escasez de alimento.

Para determinar el consumo voluntario falta contar con los datos de digestibilidad. La recolección de extrusa fue de 23.9 g de MS/animal/día en 16.8 minutos y la recolección de heces 388.1 g de MS/animal/día.

La determinación del consumo voluntario del recurso forrajero natural es importante para calcular capacidad de soporte de la pradera.

- Determinación de la calidad de la dieta de caprinos en pastoreo, mediante fístula esofágica.

Los resultados del presente estudio se muestran en el Cuadro 4, donde se destaca la habilidad del caprino para mantener casi constante la ingesta de nutrientes durante el año. A través de la selectividad alimentaria del caprino, sorteando diferentes eventos botánicos y estructuras de la planta en la pradera natural, se nota la bondad del lugar para mantener los animales en buenas condiciones.

**Cuadro 4. Composición nutricional de la dieta de caprinos al pastoreo en el tiempo. Pasabar, año seco de 1986**

Meses 1986	MO %	Ceniza %	PC %	FDN %	FDA %	SILICE %	EB %	DMS %
Febrero	86.1	13.8	14.1	53.3	49.8	1.4	4.4	57.8
Marzo	87.1	12.5	12.7	53.7	48.3	1.8	4.5	53.7
Abril	89.0	11.0	14.9	48.0	42.2	0.9	4.5	53.3
Mayo	86.0	13.9	13.9	49.6	49.1	1.8	4.4	56.1
Junio	84.2	15.7	12.2	49.5	47.9	2.9	4.2	--
Julio	84.3	16.6	10.6	51.2	50.2	4.1	4.2	--
Agosto	84.7	15.3	11.0	50.5	50.2	3.8	4.2	--
Setiembre	85.1	14.8	10.3	54.7	50.9	3.5	4.1	--
Promedio	85.9	14.1	12.4	51.3	48.6	2.5	4.3	--

MO - Materia orgánica

PC - Proteína cruda

FDN - Fibra detergente neutro

FDA - Fibra detergente ácido

EB - Energía bruta (Mcal/kg MS).

DMS- Digestibilidad de la materia seca

Los niveles de materia orgánica se mantienen casi constantes durante el año (85.9%). El contenido de ceniza y sílice se eleva a partir de mayo ocasionado por escasez de forraje verde. Los valores de FDN y FDA son elevados en febrero y marzo por consumo de frutos de algarrobo y faique, mientras que de julio a setiembre provienen de la paja seca, presente en la pradera en la época improductiva de la vegetación. La energía bruta descende en mayo por baja calidad de alimento representado primordialmente por la paja seca.

A pesar de la sequía y sus efectos en la calidad alimentaria, en la última mitad del año la selectividad animal permitió que sólo se tuviera una baja proteica del 3% con respecto a la época de abundancia. Es decir, los caprinos lograron ingerir los nutrientes necesarios para su mantención por su habilidad selectiva y la bondad de la pradera.

(d) Sanidad:

- Diagnóstico de la prevalencia de enfermedades infectocontagiosas y parasitarias bajo condiciones de crianza extensiva: Incidencia de parásitos gastrointestinales en caprinos de la Provincia de Lambayeque.

Después de una evaluación de nueve meses, los datos que se presentan a continuación (Cuadro 5) son resultados preliminares, ya que este estudio está programado para finalizar en el mes de marzo de 1987.

**Cuadro 5. Cantidad promedio mensual de huevos de parásitos gastrointestinales, clasificados por grupos**

Meses	Olmos					Jayanca - Motupe				
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Abril	1140	4060	175	555	220	110	85	145	620	775
Mayo	965	1970	135	695	260	125	185	215	3410	410
Junio	1260	2260	185	665	335	205	361	905	3940	1015
Julio	15870	2260	190	920	535	420	950	778	3955	1035
Agosto	11900	1430	170	520	385	255	433	535	2670	1005
Setiembre	1756	1070	180	455	360	235	311	417	1450	760
Octubre	1167	860	156	330	300	130	200	411	1080	635
Noviembre	617	535	150	295	260	155	150	389	985	575
Diciembre	494	195	173	300	355	615	167	261	550	345

Aunque este trabajo está inconcluso, la información disponible permite observar que el caprino está infectado en forma continua por diferentes especies de *Eimerias*, causantes de la enfermedad llamada coccidiosis. Este proceso se presenta por los cambios de alimentación, traslado del ganado, tiempos desfavorables, etc. También se ha observado que los animales son afectados en forma alternada por nemátodos. Esto podría ser causante del escaso o lento desarrollo de los caprinos en sus primeras etapas de vida, lo cual es muy notorio en muchos rebaños de la zona y que están contribuyendo decididamente a mermar los ingresos del productor.

- Niveles de Salinomicina para el control de coccidiosis en cabritos en lactación.

Se utilizaron 30 animales, distribuidos en tres grupos: testigo, 10 ppm de droga

y 5 ppm de droga. Todos los animales recibieron el mismo manejo y se colocaron en un corral en el que se simuló las condiciones imperantes en el campo en cuanto a higiene, humedad, congestión de animales, etc.

Se observó que las heces de los animales del grupo que recibió 10 ppm de droga (Salinomicina) disuelto en leche, no presentaba huevos de coccidias; también se observó que tuvieron un crecimiento bastante bueno, ya que fueron destetados con un promedio de 14 kg a los 60 días de edad. En cambio, en el grupo testigo se observaron huevos de coccidia en niveles patológicos, habiéndose obtenido al final de los 60 días un peso promedio de 11.8 kg al destete.

(e) Fisiología de la reproducción:

- Evaluación del comportamiento reproductivo de caprinos criollos bajo condiciones de crianza extensiva.

Los resultados del Cuadro 6 muestran una buena capacidad reproductiva de ambos rebaños de ganado criollo, a juzgar por la prolificidad y teniendo en cuenta las condiciones en que se reproducen dichos animales. Igualmente, se ha colectado la información de que el verano es la época en que se tiene mayor actividad ovárica y, como consecuencia, los partos se presentan en invierno, época que aparentemente no es la mejor por los problemas de enfermedades y mortalidad que se han observado.

**Cuadro 6. Parámetros reproductivos del caprino criollo en condiciones extensivas**

Parámetros	Hato 1	Hato 2
Números de partos	35	27
Cabritos nacidos		
— Hembras	36	23
— Machos	23	25
Partos simples	16	11
Partos múltiples	19	16
Profilicidad	1.7	1.8

- Evaluación del comportamiento reproductivo de caprinos criollos bajo condiciones de crianza semi-estabulada.

La información que se presenta en el Cuadro 7 corresponde a un rebaño de cabras criollas en semi-estabulación, encontrándose parámetros que indican el buen comportamiento reproductivo que presentan estos animales. Lo más

relevante es la prolificidad que es de 1.8 crías/cabra/parto y período abierto de 93 días que permite obtener tres partos cada dos años.

**Cuadro 7. Aspectos reproductivos de un rebaño caprino criollo en semi-estabulación**

Parámetro	Observación
Epoca de celos	verano, invierno
Epoca de partos	otoño, primavera
Número de partos	161
Partos simples	56
Partos múltiples	105
Proporción sexos	
-Machos	55
-Hembras	45
Prolificidad	1.8
Días abiertos	93 días
Longitud de gestación	148
Edad al primer servicio	17 meses
Edad al primer parto	22.1 meses

- Evaluación del efecto estacional sobre parámetros seminales en machos caprinos criollos.

Se está efectuando la segunda repetición de este trabajo, consistente en el estudio del desarrollo fisiológico de los órganos reproductores de un grupo de machos caprinos desde los 4 hasta los 18 meses de edad. Esto, con el fin de determinar la edad en que estos animales alcanzan su desarrollo sexual, mas quizás no la madurez. Se ha encontrado que, en promedio, los animales han liberado el pene a los 8 meses de edad; sin embargo, la concentración de espermatozoides en el eyaculado es todavía bajo, lo cual puede estar indicando que todavía no son fértiles. Esta hipótesis será comprobada más adelante con hembras en aptitud de ser cubiertas.

- Evaluación del efecto estacional sobre la tasa de ovulación en cabras criollas.

Se está trabajando con 27 cabras criollas, las cuales permanecen con un macho con el pene desviado y vasectomizado. Se visualizan los ovarios, se registra el número y diámetro de los folículos, puntos de ovulación y cuerpos lúteos en sus diversos estadíos. La endoscopía se efectúa entre los 5 y 15 días después del celo; en caso de no presentarse el estro, la operación se realiza cada 28 días.

De los resultados obtenidos hasta el momento, se nota la presencia de celos durante las cuatro estaciones del año, siendo en mayor cantidad en los meses

de otoño e invierno (43.7% y 31.3%, respectivamente) en comparación con los meses de verano y primavera (16.7% y 8.3%, respectivamente). De igual manera, la incidencia de ovulaciones es mayor en otoño e invierno (43.1% y 32.5%, respectivamente) que en invierno y primavera (19.5% y 4.9%, respectivamente).

En lo que respecta a funcionalidad ovárica, se observa una mayor tendencia a manifestarse en el ovario derecho (55%) que en el izquierdo (45%).

(f) **Mejoramiento genético:**

- Evaluación del genotipo criollo bajo condiciones de crianza extensiva y semi-extensiva.

El presente trabajo se encuentra en fase de tabulación de la información obtenida.

- Evaluación de cruzamientos entre razas mejoradas y criollas.

Se pretende seleccionar los animales con base en sus características productivas más saltantes, de tal manera que se irán eliminando los animales que presenten anomalías o anomalías genéticas o retraso en su desarrollo.

Luego de la primera época de parto se destetaron los animales a un peso promedio de 11 kg y a una edad de 97 días, edad a la cual se obtuvieron incrementos de peso de 101 g/día para los machos y 96 g/día para las hembras. En la segunda parición, estos promedios bajaron habiéndose obtenido destetes a los 42 días con peso de 10 kg.

La producción característica de leche no puede tomarse como un criterio de selección debido a que está íntimamente ligada a la alimentación que recibieron los animales y ésta es muy variable tanto en calidad como en cantidad. Sin embargo, se observa un promedio de 1 litro, existiendo animales que alcanzan casi 3 litros/día en la primera etapa de lactación.

#### **d. Resultados de evaluación de alternativas**

Para una primera aproximación en la evaluación de alternativas, se sometieron a prueba cinco tecnologías basadas en las inquietudes expresadas por los ganaderos y con la experiencia del equipo profesional. Para el efecto, se seleccionaron siete productores los cuales son representativos de los sistemas existentes de la zona de estudio. Las prácticas introducidas se basaron en observaciones y problemas encontrados a nivel de campo tales como: alta mortalidad, niveles de nutrición bajos, deficiencias minerales,

**problemas de agua y dificultades en el manejo de animales. Por ello, se optó por mejoras en el abastecimiento de agua, instalación de leucaena, suplementación con sales minerales, instalación de un botiquín y mejoras en el diseño de los corrales.**

La evaluación de los resultados no está concluida, pero se ha basado en el seguimiento dinámico y la confrontación con el productor. Se ha podido estimar que la tecnología mejor aceptada fue el mejoramiento de las fuentes de agua, ya que permitió un mejor aprovechamiento de las mismas (familiar y ganadero). También ha tenido bastante aceptación la implementación de un botiquín de uso veterinario con medicinas de fácil uso, el cual se transformó en un centro de servicio comunal mediante un sistema de uso rotativo.

En cuanto al uso de sales minerales, se observó un mejor aspecto de los animales, lo cual fue notado también por los productores, que posteriormente manifestaron su interés en adquirir las mismas. El acondicionamiento de los corrales mejoró y facilitó el manejo de los animales, en lo que se refiere a distribución por edades, mejor limpieza y sanidad. Esta alternativa fue de fácil adopción por parte de los vecinos, tanto en materiales como en diseño, no siendo así en el caso del bebedero por tener un alto costo.

La producción de leucaena fue la que tuvo mayores tropiezos debido a las limitantes de agua y problemas fitosanitarios. La forma de extracción de agua también causó un exceso de laboriosidad en el riego, que además tuvo que hacerse con mayor frecuencia de lo planeado originalmente.

#### **e. Acciones de transferencia de tecnología o de desarrollo**

Se ha realizado transferencia de tecnología con los productores involucrados en los módulos donde se aplicaron las alternativas mencionadas anteriormente, tales como la dosificación de animales y la aplicación parenteral de medicinas.

Se tiene programado realizar charlas, días de campo y demostraciones directamente con los productores, en la cual participarán activamente los técnicos del proyecto.

Estas son, sin embargo, actividades anexas al PSPC, cuyo principal rol es, en esta fase, la investigación.

#### **f. Problemas**

Existe la necesidad de elaborar el modelo de los sistemas predominantes, así como mejorar el entrenamiento del personal, en los aspectos metodológicos del enfoque de sistemas.

Existe una fuerte presión de los ganaderos y de las instituciones locales por obtener soluciones a corto plazo para los problemas más agudos que se presentan en Lambayeque. Ello es causa que parte del tiempo de los técnicos del PSPC tenga que dedicarse a tareas de promoción.

Se han producido algunas dificultades en el flujo de fondos, derivados de los cambios en la administración del proyecto y el ajuste de los términos de su extensión. Esto afectó particularmente la regularidad de las salidas de campo y las visitas a los productores.

Aún no concluye la reparación del vehículo siniestrado en noviembre de 1985. La reincorporación de ese vehículo al servicio es indispensable a fin de agilizar las visitas de campo.

#### **g. Soluciones**

Realizar una consultoría a cargo de un experto que contribuya a formular el modelo y a conducir un curso intensivo de revisión de las metodologías del enfoque de sistemas.

Revisar dentro de RISPAL cómo las presiones sobre los proyectos que siguen el enfoque de sistemas, para que efectúen roles de promoción o difusión de tecnologías, puedan afectar metodológicamente la investigación, que es su mandato principal.

Coordinar con FUNSIPA las futuras actividades de administración de fondos para agilizar su fluidez.

Gestionar la más pronta recuperación del vehículo del PSPC que se encuentra en reparación.

#### **5. Aspectos internos y externos del Proyecto**

a. La administración del PSPC fue transferida del Programa de Rumiantes Menores (Universidad de California) a FUNSIPA, una fundación de reciente creación, ligada al INIPA y a otras instituciones relacionadas con el desarrollo agropecuario en el Perú.

b. El Dr. Luis Benzáquen Torres participó en el Seminario Taller sobre Análisis de Información de Sistemas de Producción Animal, realizado en la ciudad de Lima del 2 al 12 de setiembre de 1986.

c. El Ing. Miguel Callacná continúa con sus estudios de postgrado en la Pontificia Universidad Católica de Chile.

d. EL PSPC fue visitado por más de 30 asistentes de 10 países, que atendieron al Curso-Taller sobre Producción de Leche y Carne de Oveja y Cabra organizado por Winrock International, las Universidades Nacional de Piura y Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque, con el auspicio del INIPA y del Programa de Rumiantes Menores.

## 6. Visión de las actividades futuras

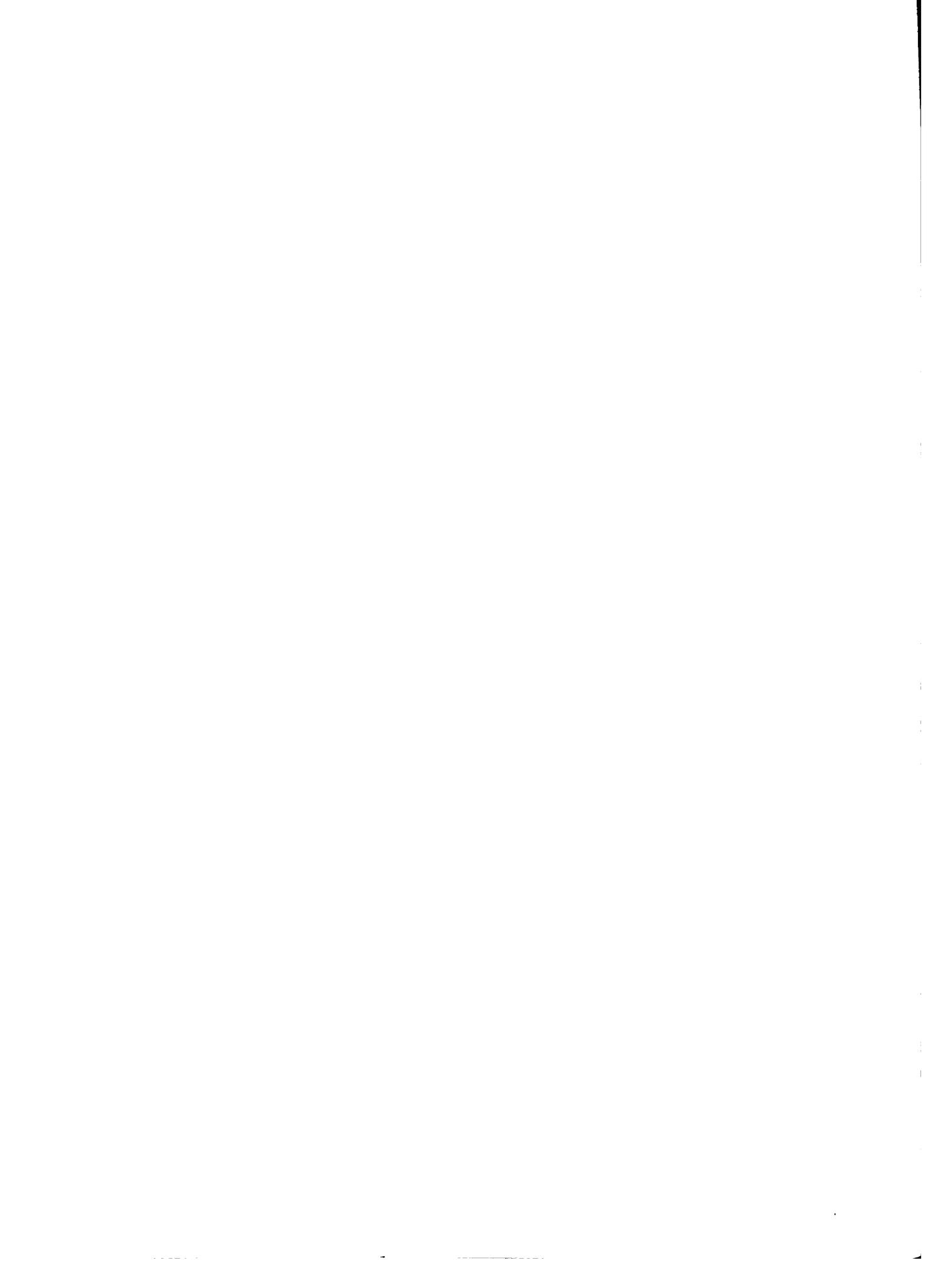
EL PSPC se inserta en una zona cuya precipitación promedio alcanza apenas 100 mm por año, y en donde el agua subterránea es limitada y se encuentra a bastante profundidad. Dentro de este contexto es que se han venido realizando investigaciones orientadas a la utilización del recurso forrajero natural como principal alternativa para el sostenimiento de la población ganadera existente. Ante la eventualidad de un período de lluvias, se podría introducir pasto de alto rendimiento para ser utilizado en las épocas más críticas. Si esta precipitación fuera suficiente como para saturar el suelo, se podría repoblar las áreas de baja cobertura vegetal con especies arbóreas y arbustivas que producen frutos que puedan ser almacenados por largo tiempo en colcas,<sup>1</sup> como es el caso de las vainas de algarrobo, faique, alcolo, charán, etc. Sobre esto, el campesino ha desarrollado su propia tecnología de almacenamiento. Es necesario realizar un mapeo de las zonas desprovistas de cobertura vegetal, para saber dónde repoblar y además profundizar los estudios de composición química, fenología y adaptación y método de siembra e instalación. Esta labor no podrá ser realizada sin las coordinaciones respectivas con las comunidades campesinas y las autoridades e instituciones relacionadas con el manejo forestal. Sin embargo, no se puede dejar de mantener como una alternativa extrema el uso de residuos agrícolas y subproductos agroindustriales que se producen en áreas muy cercanas al proyecto, y que pueden ser esenciales para resolver la falta de alimentos en los períodos críticos de los años secos. Tampoco se puede dejar de insistir en la necesidad de buscar mejores formas para obtener el agua del subsuelo, ya que las norias en actual uso son de poca vida útil y demandan un excesivo desgaste de energía, mayormente desperdiciada por fricción entre elementos (piezas de madera en contacto directo).

Los aspectos sanitarios deben recibir mayor atención, especialmente para reducir la elevada mortalidad de cabritos en las etapas inmediatas de pre- y post- destete, y las mermas derivadas de las afecciones parasitarias.

Las áreas de tecnología de leche, mercado, economía y aspectos sociales requieren reforzarse para complementar el énfasis dado a los aspectos nutricionales y reproductivos en los primeros años del PSPC.

---

<sup>1</sup> Colca: cuarto de almacenamiento



# **EL SISTEMA DE PRODUCCION CAPRINO DE PRODUCTORES DE ESCASOS RECURSOS EN LA COMARCA LAGUNERA DEL ESTADO DE COAHUILA**

MEXICO

H. Salinas<sup>1</sup>, G. Hoyos<sup>2</sup>, P. Sáenz<sup>3</sup>, C. Torres<sup>4</sup>,  
M. Martínez<sup>4</sup>, R. Mascorro<sup>5</sup>, I. Sánchez<sup>6</sup>

## **1. Antecedentes**

A partir de 1986, el Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria (INIFAP) aglutina las actividades de investigación forestal y agropecuarias en México. Desde años anteriores el área agrícola tenía como objetivo el generar las tecnologías necesarias para aumentar la productividad y producción agrícola del país, tomando en cuenta los intereses, requerimientos y las condiciones socioeconómicas de los productores. Con esto, se ha buscado que los incrementos logrados satisfagan las necesidades alimenticias y nutricionales de una población en constante aumento y los requerimientos de la industria nacional, así como la producción de excedentes para la exportación, procurando el bienestar de los campesinos y de la población en general.

El INIFAP, para realizar su investigación, contempla los diferentes aspectos biológicos, sociales, culturales y económicos involucrados en el sector agropecuario y pretende enfocar sus proyectos de investigación en la problemática real de las unidades de producción con la participación del productor y del agente de cambio (asistencia técnica).

El apoyo del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID), por medio del proyecto de caprinos, ha reforzado metodológica y económicamente las actividades de investigación del INIFAP. El proyecto se inició en 1983 con el propósito de desarrollar tecnología adaptable a productores (campesinos) marginados en áreas de baja precipitación en las cuales han logrado su supervivencia mediante la explotación de caprinos productores de leche y carne. Los principales problemas que aquejan a estos

---

1 Ing. Agr., M.S., Coordinador del Proyecto INIFAP/CIID, Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte (CAELALA), INIFAP, Matamoros Coah., México

2 Lic., Economista, CAELALA, INIFAP

3 Ing. Zoot., CAELALA, INIFAP

4 Lic., CAELALA, INIFAP

5 Ing., Programa Nacional de Investigación para el aprovechamiento del agua (PRONAPA), INIFAP, Gómez Palacio, Durango, México

6 M.C., PRONAPA, INIFAP

productores están relacionados a un período crítico (diciembre a mayo), en la alimentación de los caprinos, y que se agudiza entre la segunda quincena de febrero y los últimos días del mes de marzo. Así, la época crítica está caracterizada por un período seco, heladas, presencia de ectoparásitos (piojo) y endoparásitos, factores causantes de mortalidad, abortos y baja producción de leche.

## 2. Objetivos

Se busca desarrollar y validar tecnología transferible para mejorar los sistemas de producción caprinos de campesinos de escasos recursos. Los objetivos específicos son los siguientes:

- a. Caracterizar y simular los principales componentes del sistema de producción.
- b. Evaluar y validar tecnología desarrollada en la captación de agua de escurrimientos para la producción de alimentos.
- c. Evaluar la suplementación con esquilmos<sup>1</sup> y minerales en la época crítica de alimentación.

## 3. Metodología

El enfoque metodológico que se aplica a este proyecto se esquematiza en el flujograma presentado en la Figura 1, donde se observan dos diferencias con respecto a la metodología general de RISPAL:

- a. El marco de referencia técnico, donde una vez identificadas las carencias de alternativas tecnológicas, se revisa toda la información técnica disponible a nivel regional e internacional para descartar la posibilidad de duplicar esfuerzos de investigación en tecnología ya desarrollada; aunque lo anterior es muy obvio, existen experiencias previas de un gran dispendio de recursos y tiempo por falta de revisión de literatura;
- b. La participación de científicos especializados, mediante la asesoría de consultores en reuniones de trabajo; esto ha demostrado ser una valiosa ayuda en la planeación y programación de las actividades de investigación.

---

<sup>1</sup> Esquilmo: Rastrojo de cultivos

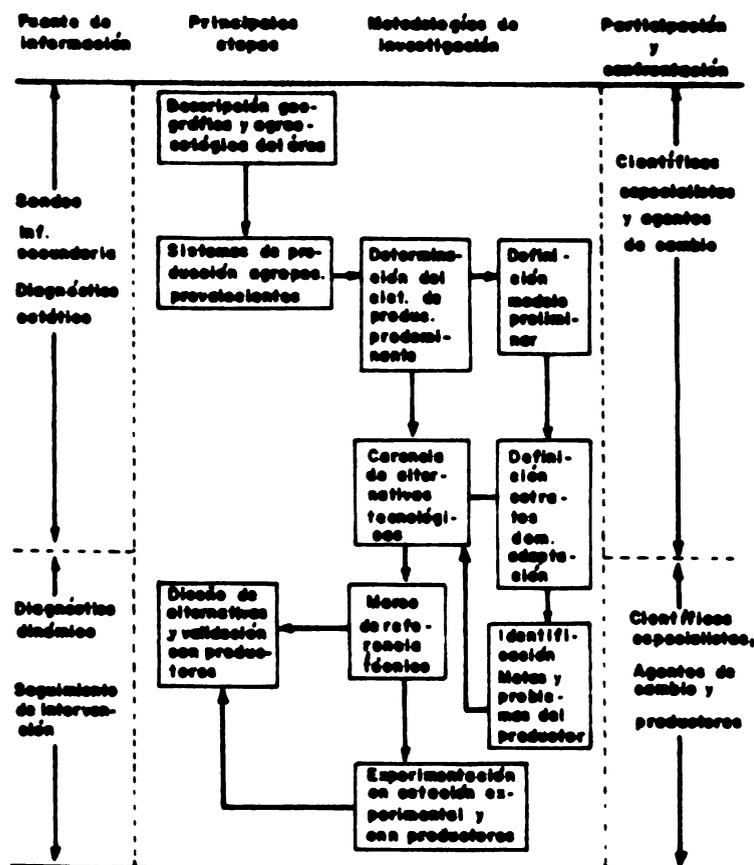


Fig. 1 Flujograma de la investigación en sistemas de producción seguida por el proyecto de caprinos

## 4. Resultados

### a. Caracterización de los sistemas de producción

En la Comarca Lagunera coexisten varios sistemas de producción caprina, los cuales son diferentes de acuerdo a los recursos disponibles, su forma de organización, el manejo de sus hatos, el producto que obtienen, los insumos que utilizan, los problemas a los que se enfrentan y otros.

Con el objetivo de conocer cuál es el sistema de producción caprina predominante en la región se realizó un sondeo por medio de entrevistas con técnicos de experiencia y una serie de consultas con productores de la región, además de consultar información secundaria ya disponible. Del análisis de esta información, se concluyó que el sistema de producción predominante es el denominado "pastoreo sedentario", el cual se caracteriza por utilizar diariamente una misma ruta de pastoreo, y el retorno al corral por la tarde, donde los animales no reciben ninguna suplementación. Los principales productos que se obtienen en este sistema son leche y cabrito y, en menor importancia, animales de desecho.

**(1) Estrato prioritario de productores.** En el sistema predominante se manifestó que existían ciertos grupos de productores que requieren de una mayor atención por su situación socio-económica y necesidad de desarrollo de tecnologías apropiadas a sus condiciones específicas.

Con el objetivo de determinar el estrato prioritario de productores con los cuales se trabajaría, se diseñó un modelo preliminar y se procedió a establecer un convenio de colaboración con los técnicos del Distrito Agropecuario de Temporal para recabar información acerca del recurso agua, crédito, tamaño de hato y producto obtenido. Con esta información, se pudo concluir que el estrato prioritario, son productores que cuentan con un hato menor a 75 animales, no tienen crédito, que para la alimentación de sus hatos dependen de esquilmos irrigados con agua de río y bombeo, además de la vegetación de agostadero<sup>1</sup> (que es pobre en calidad y cantidad) y se dedican a la venta de leche y cabritos.

**(2) Selección de fincas.** Con la finalidad de conocer a fondo los componentes del sistema, así como sus interacciones, se realizaron dos diagnósticos de tipo estático; de ahí se obtuvieron los criterios para seleccionar al grupo de productores con los cuales se realizaría el diagnóstico dinámico.

La primera encuesta (diagnóstico estático) comprendió aspectos de producción, manejo sanitario y algunas características socio-económicas.

Considerando que era necesario conocer más de las expectativas del productor, se realizó la segunda encuesta estática que contempló aspectos sobre estabilidad (años en la actividad), deseos de cooperar, función objetivo, mano de obra, tierra, manejo del empadre y agua en toma domiciliaria.

**(3) Diagnóstico dinámico:** Identificación de factores limitantes en el estrato prioritario de caprinocultores. Con la información obtenida en la fase anterior del diagnóstico estático, se seleccionó siete productores para llevar a cabo este estudio que, además de reunir las características ya mencionadas del estrato prioritario, consideró los siguientes aspectos: en cuanto a años en la actividad, se seleccionaron (a) cinco productores con más de seis años, tres con empadre controlado y dos con empadre libre y (b) dos productores con menos de cinco años en la actividad, uno con empadre controlado y uno con empadre libre. Asimismo, se tomó en cuenta los deseos de cooperar, función objetiva, potencial de cambio y accesibilidad de los sitios.

El objetivo de este diagnóstico fue conocer la problemática que limita el sostenimiento y desarrollo del hato. La duración de este estudio fue de 22 meses (principios de 1985 a fines de 1986), con visitas semanales a cada productor.

---

<sup>1</sup> Agostadero: Campo de pastoreo; puede ser product de pastos mejorados o nativos o monte.

Se detectó que dentro de la época crítica alimentaria (diciembre a mayo) existe un período más agudo que abarca desde fines de febrero y todo marzo. La manera como esto afecta la condición de los animales en cada uno de los sitios está directamente influenciada por la calidad, cuantía, competencia y estabilidad de los recursos vegetales con que se cuentan.

Se calculó la curva promedio de ventas de leche para las siete fincas; así mismo, se estimó la curva de producción, adicionando 700 g/día de leche por cada cría macho durante el primer mes y para las crías hembras para dos meses, observando que en ambas existe un decremento considerable durante los meses de marzo a mayo y un incremento alto en el transcurso del mes de julio (4 771 kg). Al sobreponer una curva estimativa de la disponibilidad de alimento, se nota la relación existente con la producción de leche, ya que hay una baja disponibilidad durante los meses de marzo y abril y una alta hacia los meses del verano (principalmente julio). La época de partos ocurre durante los meses de diciembre a febrero, por lo que se descarta que la baja producción de leche sea consecuencia de los efectos de estados de lactancia a inicios de año; por otro lado, la caída en producción de leche y venta (aún con una alta disponibilidad de alimento) en los meses de agosto en adelante coinciden con un fuerte efecto debido a la gestación. Las siete fincas visitadas coinciden en que la máxima producción de leche ocurre durante el mes de julio, lo cual es un efecto de precipitación (alimento disponible) y estado de lactancia.

El comportamiento reproductivo de las hembras en las siete fincas estudiadas es estacional; los meses de inicio de receptividad de las hembras son junio y julio que es donde ocurre el mayor número de cabras preñadas. Sin embargo, la mayor prolificidad ocurre durante los meses de noviembre y diciembre en un reducido número de vientres que se preñan en ese período. En el transcurso de enero y febrero se ha observado la presencia de anestro reproductivo, el cual es debido a un efecto compuesto por un período previo de baja duración de horas luz, baja o nula precipitación y consecuentemente, baja disponibilidad de alimento (Figura 2). La mortalidad y la presencia de abortos está relacionada principalmente a efectos reproductivos y a época de estrés por baja disponibilidad de alimento y bajas temperaturas. Durante los meses de diciembre y enero ocurre el mayor número de partos; sin embargo, las cabras que no quedaron cubiertas de junio a octubre se preñan semanas previas a la época crítica, por lo que se producen los abortos. Por otro lado, la mortalidad durante enero está compuesta principalmente por cabritos y la de marzo por hembras adultas y jóvenes incapaces de soportar la época crítica alimenticia. Por otro lado, se acentúa lo difícil del período por problemas sanitarios con la presencia de endoparásitos principalmente *Haemochus*, *Trichostrongylus* y *Eimeria*, y ectoparásitos como el piojo (*Damalinea caprae*).

Con base en la información analizada hasta el momento, se puede sumarizar lo siguiente: Existe un período crítico por alimentación y clima que comprende de diciembre a mayo y se acentúa en los días finales de febrero y todo marzo. Además, se observan efectos de desnutrición e incidencia de ecto y endoparasitosis, causas principales de la baja producción de leche y de la ocurrencia de muertes y abortos. Se

enfatisa como máxima prioridad del Proyecto la investigación para el desarrollo de tecnología que permita aumentar el nivel nutricional durante el mes de febrero y marzo, así como de un control aceptable de parásitos.

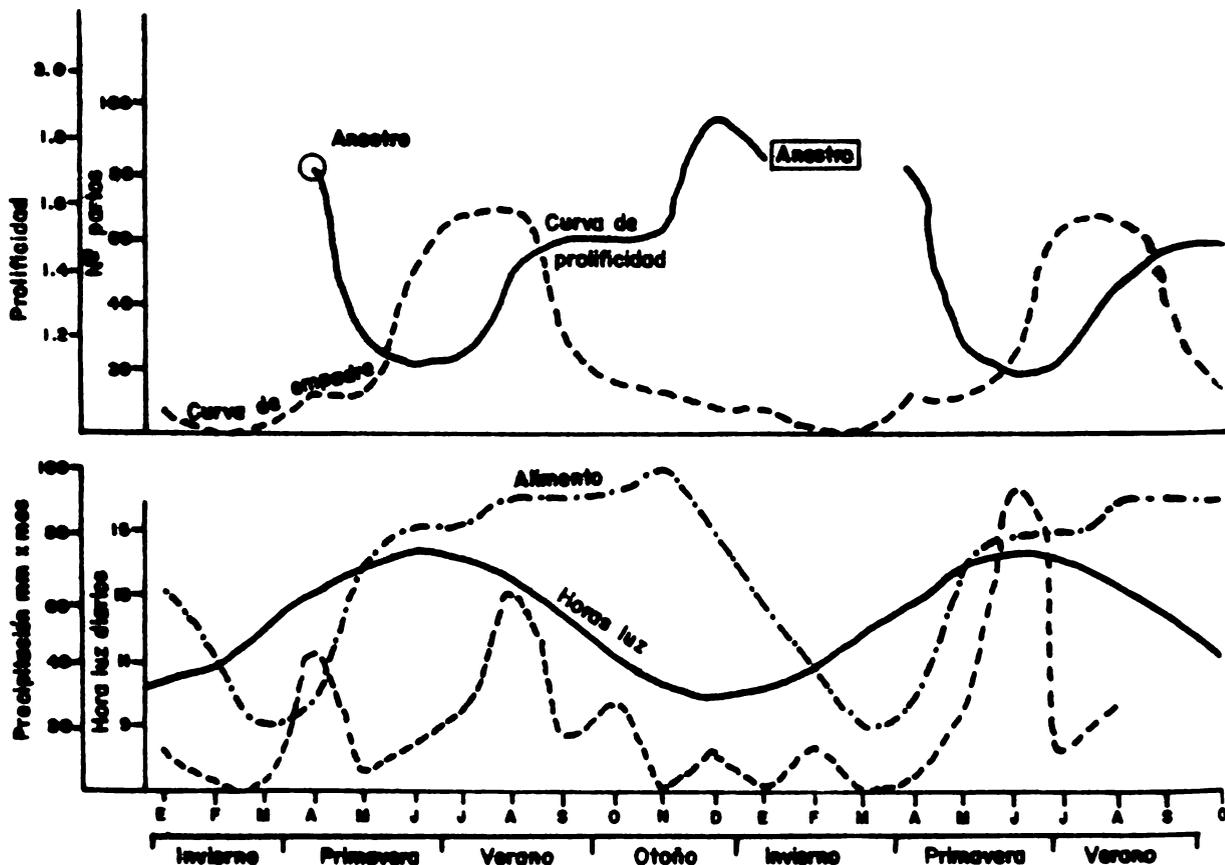


Fig. 2 Curvas de parámetros de reproducción, clima y disponibilidad de alimento de 7 finca. Proyecto INIFAP - CND

(4) La estructura familiar del caprinocultor y su ejido. Por medio del diagnóstico dinámico se pretende conocer la estructura familiar del caprinocultor y del ejido para detectar en qué medida las alternativas de mejora de los sistemas de producción caprina tendrán aceptación por los demás núcleos familiares del ejido.

En el trabajo de campo se realizó una encuesta donde los datos obtenidos a la fecha para la familia son: número de miembros por familia, ocupación, características de la vivienda, bienes duraderos, alimentación, salud, servicios urbanos, educación y migración.

De acuerdo a la información obtenida, las familias están integradas por el padre, madre e hijos. Sin embargo, habitan en la misma vivienda otro tipo de familiares como son: nueras, cuñados, nietos, sobrinos, etc. Esta situación se ve reflejada en el número de miembros por familia que varía de cinco hasta trece.

La alimentación familiar se basa en el consumo diario de frijol y tortilla. Los huevos, carne, pan y leche son de consumo poco frecuente (una o dos veces por semana).

En el aspecto de salud, sólo utilizan el servicio médico institucional en caso de enfermedades severas; en caso contrario, recurren al uso de remedios caseros. Tienen deficiente servicio de agua potable y en sus casas no cuentan con drenaje.

La migración en la familia tiene dos tendencias: los que buscan empleo en las zonas aledañas al ejido y los que tienen mayor oportunidad de estudio y que no regresan al ejido. El nivel de educación alcanzado por los miembros de la familia es cuando menos un grado de primaria, por lo que se infiere que saben leer y escribir.

(5) **Comercialización de leche y carne de caprinos.** Este trabajo se inició en noviembre de 1986 y se extendió hasta febrero de 1987 ya que la época de parición más importante se inicia en noviembre y el período de mayor movimiento prosigue hasta febrero.

Los avances que se tienen a la fecha han identificado los principales centros consumidores de cabrito, siendo el estado de Nuevo León el primero en importancia.

Se detectaron variaciones en el costo por cabrito a lo largo de la temporada, con buenos precios al inicio, los más altos en diciembre, para caer bruscamente en enero debido a la disminución de la demanda.

En lo que se refiere a la venta de leche, existe en la región una sola empresa que compra la totalidad de la producción, lo que hace al productor completamente dependiente debido a que no está organizado y no tiene ninguna capacidad de negociar sobre el precio que obtiene.

La toma de datos continuará a lo largo de este año (1987) para poder completar toda la información que permita entender el proceso de comercialización que siguen los productores.

#### **b. Simulación del sistema de producción caprino.**

A la fecha se ha construido y operado, mediante programación lineal, un modelo preliminar que representa el sistema de producción caprino predominante en Matamoros, Coahuila.

El objetivo de este trabajo es realizar, a nivel de gabinete evaluaciones *ex ante* mediante la construcción y operación de un modelo que simule el funcionamiento del sistema de producción de caprinos. Esto permitirá estimar con mayor certeza el impacto

que provocaría alguna alternativa que pretende mejorar el sistema antes de implantarla en la realidad y, de esta forma, se reduciría el riesgo de fracaso en la aceptación o funcionalidad de dicha alternativa en el sistema real.

Una vez construido el modelo conceptual del sistema, que consiste en determinar los principales componentes y sus relaciones más importantes, se procedió a la elaboración del modelo cuantitativo.

El modelo cuantitativo se construyó mediante programación lineal y consiste en una función objetivo de beneficio económico y de sus respectivas restricciones que pretenden presentar la relación entre los recursos de la unidad de producción, las variables de entrada y de salida y los objetivos de producción del productor. Dicho modelo se ha utilizado para obtener el mínimo tamaño y la estructura del hato para que el productor pueda alcanzar por lo menos sus objetivos de producción, considerando la escasa disponibilidad de recursos.

El modelo simplificado consta de:

$$FO_{\max} = 3725 X_0 + 3000 X_1 + 7000 X_2 + 10000 X_3 + 15000 X_4 + 12000 X_5 + 10000 X_6$$

Restricciones:

Alimentación  $0.6X_1 + X_2 + 1.5X_3 + 2X_4 + 1.8X_5 + 1.8X_6 \leq 78 \text{ kg/día}$

Producción de Leche  $X_2 + 0.5X_3 + 0.7X_4 + 0.6X_5 + 0.5X_6 \geq 20 \text{ lt/día}$

Coefficientes de Evolución y Mortalidad

$$X_2 = 0.9X_1; X_3 = 0.92X_2; X_4 = 0.96X_3; X_5 = 0.96X_4; X_6 = 0.96X_5$$

Cabritos  $-X_0 + 0.75X_3 + 0.75X_4 + 0.75X_5 = 0$

Tamaño Hato  $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \leq 80$

Los coeficientes utilizados tanto en la Función Objetivo (FO) como en las restricciones, fueron obtenidos de diagnósticos realizados y sugerencias o discusiones con especialistas del Programa de Forrajes del CAELALA los resultados encontrados son:

**Máximo valor de la función objetivo: \$ 587 521<sup>1</sup>.**

**Tamaño del hato = 55**

Variable de Decisión	Valor Máximo (n)	Contribución parcial a la FO
X <sub>0</sub> Cabritos	20	\$ 74 381
X <sub>1</sub> Triponas	11	33 476
X <sub>2</sub> Añojas (primer parto)	10	70 299
X <sub>3</sub> Inicio Lactancia	9	92 394
X <sub>4</sub> Máxima Lactancia	9	133 047
X <sub>5</sub> Decadencia Lactancia	8	102 180
X <sub>6</sub> Desechos	8	81 744

<sup>1</sup> A febrero de 1987, el tipo de cambio es de SMN 1016/US\$

En los resultados anteriormente mencionados se puede observar el tamaño mínimo del hato y su estructura, con que se debe contar para que el productor, con 78 kg/día de materia seca, con una persona que pastoree y con los coeficientes de mortalidad prevalecientes, pueda obtener 20 l/día de leche. Los cabritos deben representar el 75% de los animales en producción y la estructura de su hato es la que representa el mayor valor económico de acuerdo a sus restricciones.

En noviembre de 1986 se desarrolló un Taller sobre la Simulación de Sistemas de Producción Agropecuarios con la participación de los Drs. Enrique Nolte y Néstor Gutiérrez, en el que se mencionó la importancia del uso de la programación lineal en la simulación de sistemas de producción con escasos recursos. Sin embargo, se hizo notar que el modelo hasta ahora logrado está incompleto, sugiriéndose que se consideren todas las actividades y componentes de la unidad de producción en el modelo conceptual y construir tres modelos cuantitativos: uno para un año bueno, otro para uno malo y el último para uno regular, éste con respecto a disponibilidad de alimentos.

### c. Investigación en componentes: Captación y conservación de agua de lluvia.

(1) Cosecha de agua de lluvia. En regiones agrícolas donde los cultivos no son auxiliados con agua proveniente de la precipitación directa, es decir, cuando la oferta está por debajo de la demanda hídrica, queda justificado el uso de obras de captación de agua de lluvia.

Durante el ciclo agrícola temporalero de la Comarca Lagunera en 1986, se evaluaron 2 tipos de obra de captación de agua de lluvia *in situ* (microcuenca) y de escurrimiento (terrazas), en el área temporalera del Ejido Solís, Municipio de Matamoros, Coah. El diseño de las microcuencas tuvo 4 modalidades: cuadro surcado, bacheo, microrepresa y microcuenca tradicional; asimismo, se evaluó una terraza tipo Laguna de 6 225 m<sup>2</sup> de área (Figura 3).

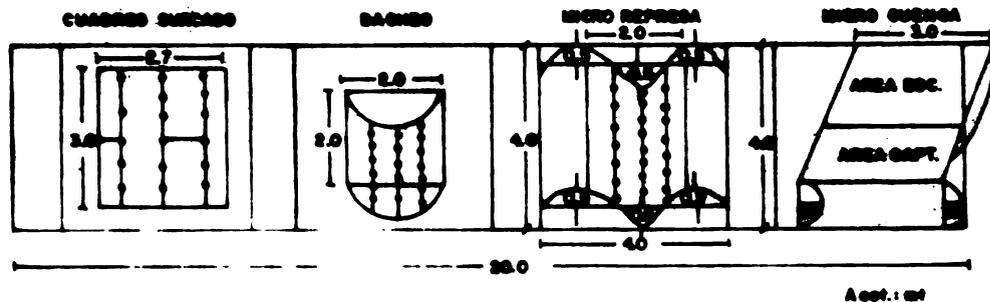


Fig. 3 Tipo de microcuencas evaluadas y sus dimensiones

(2) Capacidad de captación y almacenamiento. Según las características pluviales presentadas (66.45 mm), durante el ciclo del cultivo (Maíz V 415), la microcuenca con mayores posibilidades de adopción resulta ser la microrepresa (en términos de capacidad de captación y almacenamiento), no habiendo diferencia estadística significativa con la microcuenca tipo bacheo.

En la terraza tipo Laguna se observó que el régimen de humedad encontrado (producto del escurrimiento cuantificado mediante limnógrafo más la precipitación directa) fue suficiente para los requerimientos hídricos del cultivo, encontrándose además que el balance de humedad (en términos de porcentaje de humedad) nunca rebasó los límites de la humedad aprovechable del suelo ( $CC = 20$ ,  $PMP = 10$ ).

(3) Oportunidad de la precipitación. La Figura 4 señala la oportunidad de la precipitación que, según los resultados obtenidos, muestra alta eficiencia de aprovechamiento por el cultivo como consecuencia de las prácticas usadas.

Aunque la productividad media del agua de lluvia fue de 177 kg de materia seca por milímetro de precipitación (80% mayor en relación a la productividad media de las áreas de riego con el cultivo maíz), los resultados no son concluyentes debido a las grandes desviaciones que sufre el régimen pluvial mostrado con respecto a un año "típico". Por ello, se hacen necesarios estudios donde se tenga el control de las variables que intervienen en el proceso de captación de agua de lluvia, o bien capturar *in situ* años contrastantes en cuanto a régimen pluvial.

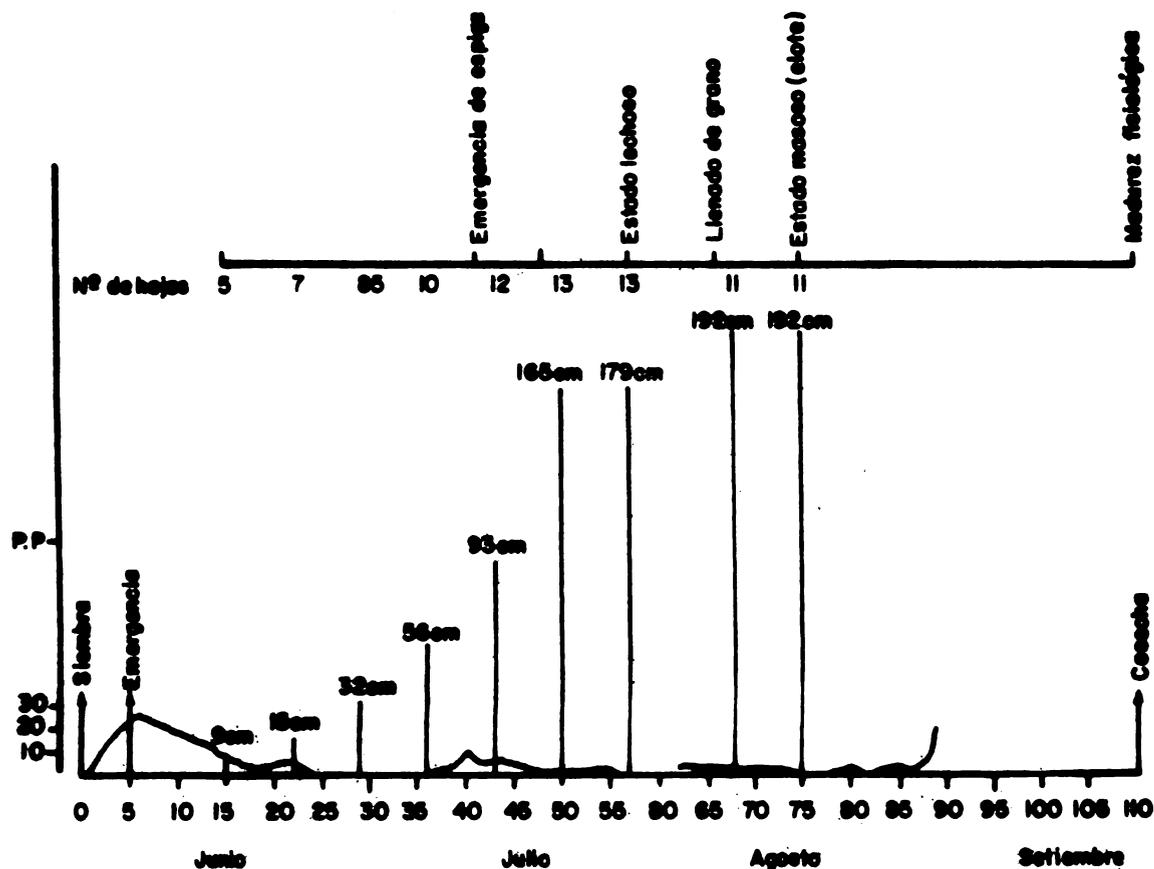


Fig. 4 Oportunidad de la precipitación en relación a las etapas vegetativas del cultivo de maíz

### 5. Reuniones científicas del Proyecto.

En el transcurso del primer año del Proyecto se ha participado en una serie de actividades que han apoyado la planeación y evaluación de la investigación, así como el intercambio técnico con otros investigadores. A continuación se describen las reuniones y participantes:

#### a. Consultorías

- Dr. Enrique Nolte                      3-10 Mayo de 1986  
    3-14 Noviembre de 1986
- Dr. Néstor Gutiérrez                3-07 Noviembre de 1986

### **b. Talleres de trabajo**

(1) Participación en el Seminario-Taller sobre Manejo y Análisis de la Información en Sistemas de Producción Pecuaria. Realizado en Lima, Perú, del 2 al 12 de setiembre de 1986. Participantes: Ricardo Mascorro y Gabriela Hoyos.

(2) Taller sobre la Simulación en los Sistemas de Producción Agropecuarios. Realizado del 3 al 7 de noviembre de 1986 en Matamoros, Coah., México.

### **c. Congresos**

(1) X Reunión de ALPA realizada del 28 de abril al 2 de mayo de 1986 en Acapulco, Guerrero, México. Ponencias: "Sistema predominante de producción caprina en el Municipio de Matamoros, Coah. México" por H. Salinas; "Determinación de Estratos Prioritarios de Caprinocultores en el Municipio de Matamoros, Coah. México" por G. Hoyos.

(2) II Reunión Nacional sobre Caprinocultura, realizada del 25 al 27 de setiembre de 1986 en Saltillo, Coah., por la Universidad Agraria Autónoma Antonio Narro. Ponencias: "El uso del enfoque de sistemas de producción en la investigación de caprinos" por H. Salinas; "Caracterización de los sistemas de producción de caprinos en la Comarca Lagunera" por G. Hoyos; "Modelo preliminar de un sistema extensivo de producción de cabras" por R. Mascorro.

## **6. Otros aspectos del Proyecto**

Debido a la integración del INIFAP en sus áreas forestales y agrícolas, durante febrero se iniciaron discusiones tendientes a la colaboración con un grupo de personas que coordinan un modelo de producción rural integrado, financiado por CIID (Rural Production Modules (México) 3-P-84-0272), en la misma región en que opera el Proyecto de Caprinos INIFAP/CIID. La integración con dicho proyecto significará una complementariedad de gran significancia por la experiencia que ellos ofrecen en el establecimiento y manejo de arbustivas forrajeras para áreas semi-desérticas (Atriplex entre otros).

# **I. MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CERDO CRIOLLO**

## **EL SALVADOR**

Jorge Amilcar Ventura <sup>1</sup>

### **1. Antecedentes**

En el año 1977, el Gobierno de El Salvador inició un esfuerzo de desarrollo rural con el establecimiento de un Programa de Desarrollo del Cerdo Criollo. En esta fecha se inició la colección de germoplasma de cerdos criollos, estableciéndose un núcleo de investigación en el CEGA, Izalco. Los objetivos de esta iniciativa los constituía el estudio de las características biológicas de esta especie y la generación de tecnologías apropiadas para el desarrollo. Esta actividad se orientó a productores de limitados recursos, quienes tradicionalmente la han utilizado aprovechando residuos de cosecha y otros recursos alimenticios de las fincas, como una forma de capitalización.

En 1982, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), del Canadá, mediante convenio con el MAG inició un Proyecto de apoyo a estas actividades. Dentro del marco del convenio se proporcionaron recursos financieros para fortalecer las actividades de investigación ya iniciadas por el MAG. La primera etapa del Convenio finalizó en 1985, y en ese mismo año se inició una segunda fase con la participación de McGill University del Canadá. Desde los inicios del Proyecto, se consideró la participación del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), como organismo de apoyo a los esfuerzos del MAG. En la actualidad el Proyecto se encuentra en su segunda fase, faltando un año para su finalización.

### **2. Objetivos del Proyecto**

El objetivo general del Proyecto es el mejorar la producción y productividad de los sistemas tradicionales de crianza del cerdo criollo, mediante la generación y transferencia de tecnología apropiada para los pequeños agricultores. Los objetivos específicos son los siguientes:

---

<sup>1</sup> M.V., Coordinador del Proyecto MAG/CIID, Centro de Desarrollo Ganadero, Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador.

- a. **Caracterizar la dinámica de los sistemas de producción de cerdos criollos, identificando los parámetros biológicos y económicos, así como los factores socioculturales que los afectan.**
- b. **Determinar las características biológicas básicas de los cerdos criollos, especialmente las relacionadas con la fisiología digestiva y los requerimientos nutricionales.**
- c. **Evaluar y seleccionar tecnologías promisorias para el mejoramiento de los sistemas tradicionales de producción de cerdos criollos.**
- d. **Validar las tecnologías generadas por el MAG y el INCAP dentro del marco del Proyecto y dirigidas a productores de escasos recursos.**
- e. **Difundir las nuevas tecnologías a los pequeños agricultores en las áreas de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate.**

### **3. Metodología**

Al inicio de la segunda fase, se establecieron las etapas metodológicas del Proyecto, dentro del marco de la investigación en sistemas de producción. Las etapas definidas, tomaron en consideración las actividades realizadas en la primera fase, completando los pasos metodológicos requeridos para las actividades actuales.

En la Figura 1 se presenta el diagrama de las etapas metodológicas. En la primera etapa del Proyecto se ejecutó la encuesta estática, la determinación de factores limitantes e investigación en componentes a nivel del CEGA-Izalco. La segunda fase se inicia con un sondeo preliminar, diseñado para establecer las bases de la encuesta dinámica con la que se iniciaría el estudio del sistema tradicional (EST). Igualmente, se tomó en consideración los factores limitantes detectados en la encuesta estática, como base de priorización y planificación de la investigación en componentes.

A la fecha, se ha completado un año de ejecución de la encuesta dinámica de los sistemas tradicionales, con la participación de un total de 64 productores. Paralelamente, se inició el estudio de los sistemas intervenidos (ESI), con la introducción de un conjunto de alternativas de manejo.

A nivel de estación experimental se ha continuado las actividades de investigación en componentes (evaluación del cerdo criollo y ensayos sobre alternativas para la alimentación de estos animales en los sistemas tradicionales del pequeño productor).

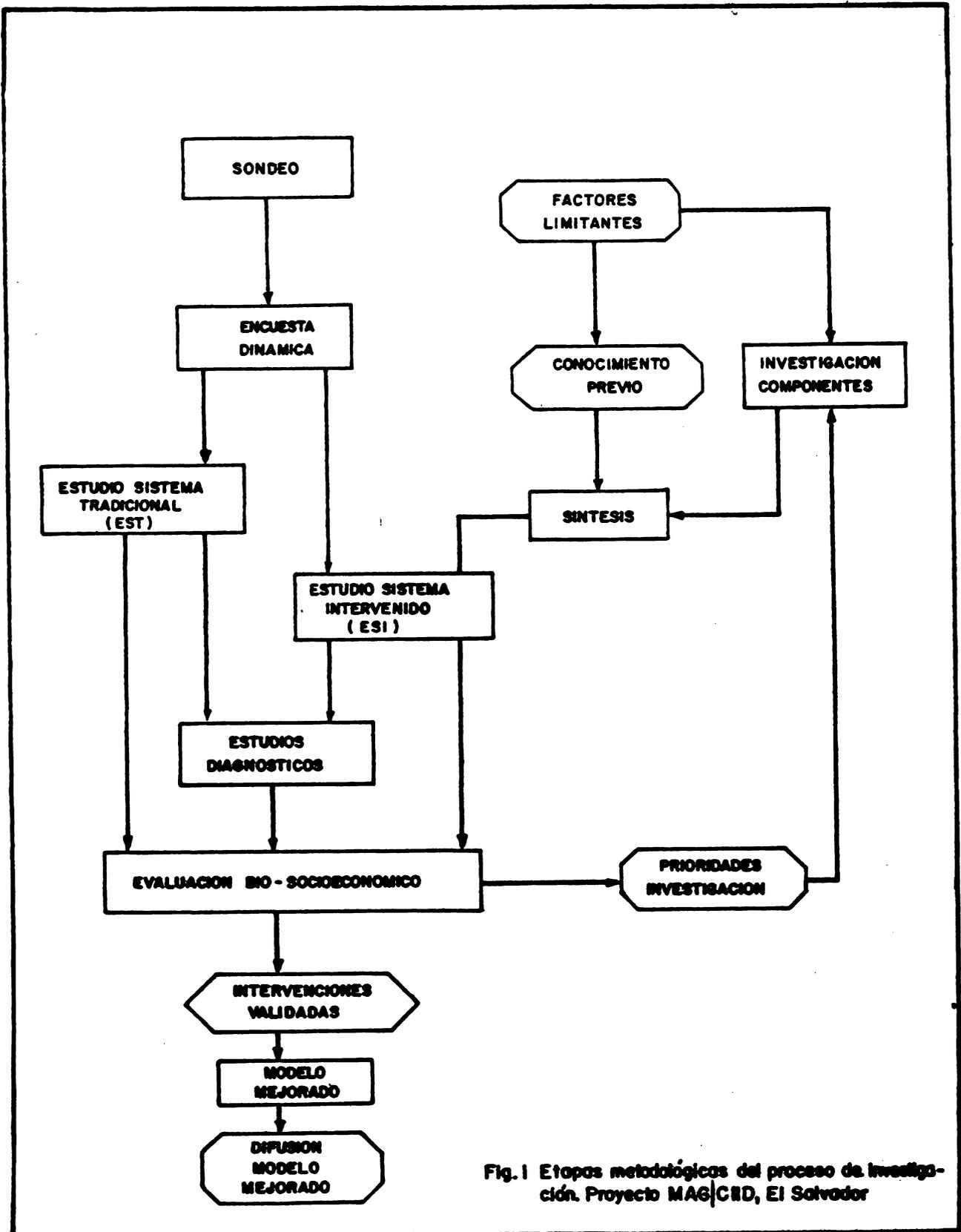


Fig.1 Etapas metodológicas del proceso de investigación. Proyecto MAG/CID, El Salvador

## 4. Resultados

### a. Metodológicos

Durante el desarrollo del Proyecto se ha debido considerar, a diferencia de otros proyectos, dos aspectos fundamentales de la naturaleza de la cría porcina. En primer lugar, la cría de porcinos no es una actividad continua, pues el productor engorda y vende los animales de acuerdo con su disponibilidad de recursos alimenticios y económicos pudiendo en algún momento del año, no tener ningún cerdo en su finca. En segundo término, la crianza porcina tradicional es altamente dependiente de los sistemas de cultivos para su sustento nutricional, de tal manera que los ciclos de crianza están estrechamente ligados a los ciclos agrícolas.

Para analizar estas particularidades, se diseñó una ficha de encuesta dinámica que tomara en cuenta los factores antes mencionados. El análisis bio-económico permitirá un mayor conocimiento de los sistemas tradicionales de la crianza porcina, dando una mejor orientación a las acciones del Proyecto.

### b. Caracterización de sistemas de producción

(1) **Encuesta estática.** La encuesta estática se realizó en el año 1982, durante la primera fase. La cobertura de la encuesta incluyó tres Departamentos de la Región I de El Salvador (Santa Ana, Sonsonate y Ahuachapán). Se encuestó un total de 367 productores seleccionados mediante la técnica de "marco muestral de probabilidades de área". Los resultados se han presentado previamente en la V Reunión de RISPAL y en la Reunión Anual 1984 del PCCMCA (Ventura, J.; Jarquín, R.; Olivares, M. y Bressani, R., 1984). Los resultados más importantes se resumen a continuación.

El tamaño promedio del hato familiar es de 3.5 animales, con predominancia del cerdo criollo (7% mejorados, 93% cerdos criollos o cruces). Predominan los cerdos de raza "Chino" (40%) sobre los "Parchados" (20%). El maíz, sorgo (maicillo), la campanilla (*Ipomoea* spp.), los desperdicios de cocina y el "chilate" de maíz, constituyen las principales fuentes de alimentación. La crianza del cerdo se realiza parte del año en libertad (después de la cosecha) y parte en confinamiento (durante el período de cultivos), existiendo la opinión generalizada (88% de los productores) de que el cerdo crece más rápido en libertad que confinado. La causa más importante de mortalidad en cerdos jóvenes es la diarrea (44%), seguido de los aplastamientos (25%); en animales adultos, la causa más importante de mortalidad lo es el cólera porcino (72%).

(2) **Estudio del sistema tradicional.** La encuesta dinámica del sistema tradicional se inició en 1985 con una muestra de 64 productores, estratificados en dos ecosistemas (Metalio y Ahuachapán), dos sistemas de producción (criador y engordador) y dos

manejos de explotación (hasta tres y más de cuatro cerdos). Durante 18 meses se realizó la toma de información y en febrero de 1987 se realizó una revisión para consistencia y análisis de los datos de campo para lo que se contó con el apoyo de una consultoría por parte del Dr. B. Quijandría. En el Cuadro 1 se presentan algunos de los resultados más importantes, desde el punto de vista biológico, obtenidos en el estudio.

Subsecuentes observaciones sobre varias camadas evaluadas en diferentes períodos, han mostrado que la variabilidad de los parámetros es relativamente pequeña.

Se encuentra en proceso de análisis el movimiento de los inventarios mensuales de porcinos de los productores encuestados, así como las variables socio-económicas. Dichos estudios serán completados en los próximos meses.

**Cuadro 1. Algunos parámetros técnicos importantes obtenidos en el análisis preliminar del Estudio del Sistema Tradicional**

Carácter productivo	Promedio	ES <sup>1</sup>	CV <sup>2</sup>
Intervalo entre partos, días	233.5	4.3	15.5
Partos por año	1.6	0.03	14.9
No. de crías nacidas	8.1	0.31	30.1
No. de crías, 21 días	7.5	0.19	21.5
No. de crías, 56 días	7.3	0.17	19.1
Peso ind. al nacimiento., kg	0.85	0.09	24.1
Peso ind. a 56 días, kg	6.52	0.17	22.3
Gan. peso/día del nac. a 56 d., g	101.55	2.75	22.3
Mortalidad del nac. a 56 d., %	9.9	---	---

Fuente: Análisis preliminar EST

<sup>1</sup> ES: error estándar de la media

<sup>2</sup> CV: coeficiente de variación

### c. Factores limitantes

El análisis de las etapas de caracterización ha permitido identificar cinco principales factores limitantes de la crianza porcina familiar:

(1) **Recursos monetarios.** Los productores seleccionados como beneficiarios de Proyecto se ubican entre los de más bajos recursos de El Salvador. Menos del 5% de los productores seleccionados han tenido alguna vez acceso al crédito para cultivos, y ninguno para la crianza porcina. Es con base en esta limitante que las tecnologías que se seleccionen para validación deberán ser de mínimo costo y baja inversión.

(2) **Recursos alimenticios.** La limitación en recursos alimenticios para la actividad porcina es consecuencia de las limitaciones monetarias y ecológicas. Los productos agrícolas más utilizados por el productor y su familia en su alimentación son el maíz y el sorgo, por lo que la crianza porcina compite con la alimentación humana. Las limitantes

ecológicas hacen que sólo se disponga de una campaña agrícola durante el año, lo que restringe la disponibilidad de alimentos para la crianza porcina a la Campanilla (*Ipomoea* spp.), como uno de los pocos recursos naturales abundantes. Cabe destacar el permanente déficit de proteína en la alimentación.

(3) **Problemas sanitarios.** Los principales problemas sanitarios son la incidencia de cólera porcino y las fuertes cargas parasitarias de los animales. No se practican vacunaciones ni tratamientos regularmente. La mortalidad incide directamente sobre la economía del pequeño productor y el parasitismo hace aún más ineficiente la utilización de los pocos recursos alimenticios disponibles.

(4) **Comercialización.** La comercialización de los cerdos de mercado y marranas de saca, presenta serias limitaciones para el pequeño productor. La venta se hace "al ojo", con gran perjuicio para el productor; son los intermediarios los que determinan los precios de venta y solamente en pocos casos es el mismo propietario quien lleva sus animales a los mercados. Además, los costos del flete son altos, agravados por el pequeño número de animales que el productor puede enviar juntos al mercado.

(5) **Baja producción y productividad.** Los factores limitantes antes mencionados traen como consecuencia bajos niveles productivos (biológicos y económicos). Se presenta entonces un círculo vicioso entre productividad e inversión, que debe ser roto mediante la aplicación de tecnologías adecuadas que generen mejor productividad, ingreso neto y mayor capacidad de invertir en insumos para la producción porcina.

Los factores limitantes han definido la estrategia de investigación del Proyecto, centrándola principalmente en la resolución de problemas de la alimentación, con un enfoque hacia el estudio de productos no tradicionales o de bajo costo. Se considera prioritario el estudio y la aplicación de medidas preventivas de tipo sanitario y el análisis de las características de la canal del cerdo criollo, como un primer paso a su comercialización tecnificada.

#### **d. Investigación en componentes**

(1) **Evaluación del cerdo criollo en el CEGA, Izalco.** Desde 1977, el MAG estableció en el CEGA, Izalco, un hato de cerdos criollos. El objetivo de la formación de este núcleo fue la necesidad de evaluar el comportamiento biológico de estos animales de las razas Chino, Negro y Parchado.

Los resultados de las evaluaciones productivas, dan ventajas significativas al cerdo Chino en tamaño de camada y pesos individuales. Paralelamente, se ha encontrado un alto grado de heterosis o vigor híbrido en los cruces entre estas razas. Los resultados obtenidos en esos estudios se resumen en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Resumen de algunas características biológicas de los cerdos Criollos, Negros y Parchados y sus cruces en El Salvador**

Razas y/o cruces	No. de cámaras	Tamaño camada (No. lechones)		Peso lechones kg		Mortalidad (%)
		Nacim.	56 días	Nacim.	56 días	
Chino	4	8.0	6.5	6.6	37.9	18.8
Negro	7	7.3	6.0	6.3	38.6	41.2
Parchado	8	7.0	5.7	5.7	25.7	39.3
Ch x N	5	8.2	7.2	6.7	39.4	12.2
Ch x P	9	10.1	8.6	8.4	48.6	15.4
P x N	12	7.2	7.2	6.9	42.7	24.4
N x P	23	8.7	7.3	8.0	41.9	20.0

Fuente: Informe Anual 1985

Estos resultados muestran una superioridad para las razas Chino y Negro sobre la Parchada y dan una idea sobre la magnitud de heterosis en los cruces entre estas razas, para las características estudiadas.

En estudios adicionales, se han evaluado las variaciones de peso de las marranas criollas durante la gestación y la lactancia pudiendo establecerse las curvas de peso y la demanda de nutrimentos basadas en el peso metabólico de los animales en estas fases de producción.

(2) **Ensayos de nutrición y alimentación en el CEGA, Izalco.** Los ensayos de nutrición y alimentación conducidos por el CEGA, Izalco, han tenido como propósito determinar los requerimientos nutricionales del cerdo criollo, evaluar alimentos no tradicionales y diseñar estrategias de alimentación para el pequeño productor. A continuación se describen estos ensayos:

- **Efecto de tres niveles de proteína y dos de energía sobre el crecimiento y finalización del cerdo criollo Negro**

El ensayo tuvo como objetivo el determinar los niveles óptimos de energía y proteína en cerdos criollos Negros en crecimiento y finalización. No se encontraron diferencias significativas para el efecto del nivel de proteína (18, 16 y 14% en la etapa de crecimiento y 14, 12 y 10% en la etapa de finalización), para peso absoluto, ganancias diarias y conversiones alimenticias. Se presentaron diferencias altamente significativas al efecto de los niveles de energía (3.7 y 2.7 Mcal./kg en la etapa de crecimiento y 3.7 y 2.5 Mcal/kg en

la etapa de finalización), con una reducción del 20% en la conversión alimenticia, pasando de 3.7:1 a 4.3:1 para los niveles alto y bajo respectivamente. Se especula que el cerdo criollo, dada su mayor acumulación de grasa, es más sensible al aporte energético que al aporte proteico.

**- Consumo de alimentos e incremento de peso diario, proyección de costos de alimentación y rendimiento comercial del cerdo criollo**

Se realizó este ensayo para determinar las curvas de crecimiento de las tres razas, los patrones de ganancia diaria, el consumo de alimentos, los costos de alimentación y los rendimientos en canal.

Los incrementos diarios fluctuaron entre 90 y 125 g/día en la etapa de crecimiento y hasta 572 y 640 g/día en la etapa de finalización. No se encontraron diferencias significativas en el crecimiento entre cerdos Negros y Chinos, pero sí entre estos y los Parchados. La mayor velocidad de crecimiento la obtuvieron los Negros y los Chinos. Los consumos diarios de alimento fluctuaron entre 250 g al inicio y 3 800 g a la finalización. Los costos totales promedio por alimentación alcanzaron ₡ 251.71 (Colones salvadoreños corrientes a 1984).<sup>1</sup> Luego de analizar los rendimientos en cortes comerciales se estimó una utilidad de ₡ 76.06 por animal.

**- Curvas de crecimiento del nacimiento al destete en cerdos criollos**

Se determinó en este ensayo los patrones y curvas de crecimiento de cerdos criollos del nacimiento al destete. Se encontraron correlaciones fenotípicas altas entre el peso al nacimiento y al destete. Las ganancias diarias promedio fluctuaron entre 84 y 106 g para los grupos de bajo y alto peso al nacimiento, respectivamente.

**- Medidas corporales de los lechones criollos y cruzados (Criollo x Landrace) del nacimiento a los 21 días**

En este trabajo se estudiaron los cambios antropométricos del nacimiento a los 21 días de edad. Se registró el peso semanal, la altura a los hombros, el perímetro torácico y el largo del cuerpo. La altura a los hombros fue el parámetro que presentó la más baja correlación con el peso vivo ( $r=0.63$ ), mientras que el perímetro torácico y el largo del cuerpo, presentaron la misma correlación con el peso vivo ( $r=0.73$ ); la combinación entre el perímetro torácico y el largo del cuerpo dió una correlación  $r=0.90$  con el peso vivo. Se encontraron diferencias significativas entre criollos y cruzados ( $P<0.05$ ) para

<sup>1</sup> En 1984, la tasa de cambio era de ₡3.95/U.S.S

peso vivo, perímetro torácico y largo del cuerpo. Las correlaciones encontradas indicarían que en condiciones de campo, en las que no se dispone de balanza, la medición del perímetro torácico y el largo del cuerpo, podrían predecir adecuadamente el peso vivo de los cerdos criollos.

**- Estudios básicos de nutrición**

- El maicillo es el cereal más comúnmente empleado en la alimentación porcina. por lo que se evaluó el uso de este cereal, suministrándolo en diferentes formas físicas (entero sin remojar, entero remojado durante 24 y 72 horas, molido sin remojar o remojado). Las mejores ganancias de peso y conversiones alimenticias se obtuvieron al remojar el sorgo entero por 72 horas (5.7:1) con una mejora de 35% sobre los otros tratamientos.
- El suministro de forraje verde, disponible en la zona del Proyecto (*Desmodium*, *Ipomoea* y *Melanthera*) a cerdos alimentados con sorgo, mejora notablemente la conversión alimenticia, optimizándose con el uso de sorgo remojado por 72 horas. Se encontraron diferencias significativas entre forrajes ( $P < 0.05$ ) con conversiones de 4.2, 5.0 y 4.6:1 utilizando *Desmodium*, *Ipomoea* y *Malanthera*, respectivamente.
- Cerdos recién destetados y alimentados con una ración de sorgo suplementado con 6% de melaza y 4.5% de minerales y vitaminas suministrada ad libitum, obtuvieron ganancias diarias de 86 g y conversiones alimenticias de 7.6:1. Al suministrar forraje verde de Campanilla (*Ipomoea* spp.), se incrementaron significativamente las ganancias diarias a 133 g con una conversión de 4.4:1.
- Ensayos con dietas a base de sorgo, suplementadas con diferentes niveles de proteína de harina de soya, indican que el cerdo criollo crece adecuadamente con niveles más bajos que el cerdo mejorado, llegando hasta la utilización de solo 12% para el terminado obteniendo ganancias diarias de 360 g.
- El suministro de suero de queso crudo, en proporción 4:7 con dieta seca que incluye pulimentos de arroz, afrecho de trigo y harinilla de trigo ha producido resultados adecuados en cerdos en crecimiento y finalización, pero sin embargo se requiere mayor experimentación para incorporar el suero a un sistema adecuado de alimentación.
- La alimentación del cerdo con suero de queso y melaza en proporción de 3:1, más harinilla de trigo, es tolerada sin problemas digestivos o de crecimiento, pudiendo ampliar experiencias de uso del suero con el cerdo ciollo.

- La utilización de premezclas con antibióticos en el alimento del cerdo criollo mejoró en forma significativa la conversión alimenticia de 5.5:1 en la dieta testigo sin antibióticos, a 2.7:1 con la premezcla. Los antibióticos utilizados incluyeron 100 g de sulfametacina, 50 g de penicilina y 750 g de material inerte. Se proporcionó la premezcla a razón de 50 g por cada 45.5 kg de alimento.
- Se realizaron experiencias en la alimentación del cerdo criollo utilizando ayote (*Cucurbita maxima*), sin semillas. Las conversiones alimenticias y la tasa de crecimiento fueron bastante pobres, requiriéndose 4.4 kg de ayote para sustituir 454 g de harinilla de trigo más melaza.

#### - Cultivo de plantas subutilizadas

En los sistemas tradicionales de crianza del cerdo criollo se utiliza con mucha frecuencia la planta denominada Campanilla (*Pomoea* spp.). Los análisis bromatológicos indican que esta planta puede ser una fuente adecuada de proteína para el cerdo. A nivel de estación experimental se estudiaron prácticas agronómicas para su establecimiento y cultivo. Se estudió el efecto de dos sistemas de siembra (surco y voleo), con y sin fertilización, obteniéndose los mejores rendimientos (22 TM/ha) bajo siembra en surco y con fertilización.

#### - Evaluación biológica y agronómica de maíces con alto contenido de lisina

Habiéndose determinado en las encuestas estática y dinámica que el sistema de alimentación porcina utiliza con gran frecuencia el maíz, se evaluó la introducción de variedades de alto contenido de lisina (Nutricia), desde el punto de vista agronómico y biológico. Se sembró una hectárea de maíz con un productor del Proyecto y una control en Guatemala, y se recolectaron muestras de maíces locales y mejorados.

La evaluación indicó que:

- El maíz mejorado no crece tan alto, por lo que no es afectado por los vientos, pero produce menos residuos para el ganado.
- No se encontraron diferencias en rendimiento en grano entre las variedades nativas y mejoradas.
- Al ser la planta pequeña, se obtiene una mayor densidad de siembra.
- La tusa del maíz mejorado tiende a abrirse en la punta de la mazorca, pudiendo ocasionar podredumbre del grano en la época de lluvia.
- El maíz mejorado es más susceptible al ataque de insectos en almacenamiento.

Las muestras de maíz mejorado y las variedades locales fueron analizadas en

el laboratorio de INCAP en Guatemala. Los resultados del análisis indican que hay diferencias significativas en el comportamiento del maíz mejorado, en cuanto al contenido de los aminoácidos esenciales de los cultivos en El Salvador y Guatemala, pudiendo las diferencias deberse a interacciones de genotipo-ambiente o a polinización cruzada en El Salvador. Se obtuvo un nivel de lisina y triptofano inferior al alcanzado en Guatemala.

Los resultados de la evaluación biológica de los maíces y el control con caseína indican que los valores PER (Protein Efficiency Ratio) obtenidos, ratifican las diferencias encontradas en los análisis de proteína y aminoácidos. El maíz Nutricia muestra ser mejor en ensayos con ratas, pero esto debe comprobarse con ensayos de alimentación de cerdos.

**- Evaluación del maíz Nutricia en el cerdo criollo**

Con el objeto de evaluar nutricionalmente en cerdos el maíz Nutricia, de alto contenido de lisina, se realizó este ensayo que tuvo una duración de 63 días. Se midió el peso de los animales y el consumo de alimento. Los resultados obtenidos indican que los animales que recibieron el tratamiento con maíz Nutricia, presentaron las mejores ganancias de peso total y diaria, pero mostraron un mayor consumo de alimentos y una mayor conversión alimenticia. El tratamiento de maíz común más lisina presentó un pobre crecimiento, bajo consumo de alimentos y la mejor conversión alimenticia.

**- Determinación de los requerimientos energéticos en cerdos criollos en engorde**

Para determinar los niveles más apropiados de energía en el crecimiento y acabado de cerdos criollos, se probaron tres niveles de energía en las dietas para los períodos de crecimiento, engorde y terminado. Los resultados ratifican el concepto de que en el cerdo criollo, los niveles de energía juegan un papel importante en la eficiencia del crecimiento. Se requieren estudios adicionales al respecto.

**- Digestibilidad de fibra por el cerdo criollo Negro en El Salvador**

En este trabajo se estudió la digestibilidad de la fibra en cerdos recién destetados, utilizando tres niveles de fibra en raciones isoproteicas e isoenergéticas.

Los resultados indican una capacidad adecuada del cerdo criollo en la utilización de fibra. Ya que en los sistemas de producción prevalecientes utilizan raciones con alto contenido de fibra, se requieren estudios adicionales sobre utilización de este tipo de nutrimento.

**- Evaluación de curvas de producción de leche en marranas criollas durante ocho semanas**

Los resultados preliminares indican un decrecimiento de la producción lechera a partir de la quinta semana, pudiendo acortarse a ese momento el destete que en la actualidad se practica a la octava semana. De acuerdo con los resultados se han planteado modificaciones al manejo de los cerdos criollos en el CEGA, Izalco.

**- Estudio de los parásitos gastrointestinales en cerdos criollos listos para el destace**

Este estudio se realizó analizando 150 muestras de animales sacrificados. El 85% resultaron positivos, con solo el 15% de animales libres de parásitos. Entre el 30 y 35% de los cerdos estudiados presentaron niveles de parasitismo alto o agudo con el consiguiente peligro para la salud humana. Los altos grados de infestación limitan la eficiencia digestiva, la capacidad de crecimiento y reproducción de los cerdos criollos. Las prácticas de desparasitación conforman un componente esencial de las alternativas a ser validadas con el productor.

**e. Estudio del sistema intervenido (ESI)**

El proceso de validación o prueba de alternativas se inició en 1986 con una submuestra de los productores incluidos en la encuesta dinámica. Un total de 35 productores participaron en las distintas pruebas de evaluación.

(1) **Evaluación de hierro inyectable y aplicación parenteral de vitaminas liposolubles en lechones.** Los resultados del análisis preliminar indican que no se presentan efectos significativos a la aplicación de hierro inyectable y de vitaminas sobre los pesos vivos de lechones, a nivel de crianza familiar. Las aplicaciones se hicieron en la época de lluvias con abundante forraje en el campo, situación que explicaría parcialmente los resultados. Mayor información estará disponible al completar la totalidad de los análisis estadísticos.

(2) **Evaluación del remojo fermentado del maicillo en la alimentación de cerdos.** Se seleccionó un grupo de 12 productores para la aplicación de esta técnica. Se están registrando los primeros resultados y pronto se tendrán los análisis correspondientes. Como observación preliminar del estudio, puede indicarse que se presentan algunos inconvenientes en el uso de esta técnica pues requiere de un mayor número de recipientes para el remojo y fermentación del maicillo del que disponen los productores. En algunos casos el Proyecto ha prestado recipientes adicionales.

(3) **Aplicación de la vacuna anti-cólera porcino y desparasitantes.** Con otro grupo

de productores, en 1986, se inició la aplicación de la vacuna contra el cólera porcino y el tratamiento para parásitos gastrointestinales. Los resultados están en proceso de evaluación.

#### **f. Transferencia de tecnología**

En el proceso de estudio del Sistema Intervenido, se han iniciado acciones de transferencia de tecnología, en las que los productores son expuestos a las tecnologías desarrolladas y se visitan periódicamente por parte de los técnicos y el personal auxiliar del Proyecto. En esta etapa se han evacuado consultas de los productores, proporcionándoseles asistencia técnica. Además se han realizado visitas de grupos de pequeños productores al CEGA, para mostrar los trabajos realizados. El Proyecto ha programado la realización de días de campo con los agricultores del área.

#### **g. Capacitación**

El Proyecto realizó un curso sobre manejo, alimentación y reproducción de porcinos. En el curso participaron 43 técnicos del MAG y fue inaugurado por el Señor Ministro de Agricultura y Ganadería. Participaron como conferencistas los Drs. Eduardo Chavez de McGill University, Benjamín Quijandría, consultor del CIID y Jorge Ventura, Coordinador del Proyecto. Se ha planificado un segundo evento en el transcurso de 1987.

### **5. Actividades futuras**

#### **a. Trabajos con el productor**

- (1) Continuar con la evaluación de uso de fierro y vitaminas A, D y E en la época seca.
- (2) Evaluación del uso de vitaminas del complejo B en lechones.
- (3) Análisis coprológicos para el establecimiento de las cargas parasitarias del cerdo criollo en sus diferentes etapas biológicas.
- (4) Evaluación del uso de la vacuna contra el cólera porcino.
- (5) Continuar la evaluación del uso del maicillo fermentado a nivel de productor.
- (6) Introducción de leguminosas forrajeras tropicales como fuentes de proteína en la alimentación del cerdo.

#### **b. Ensayos a nivel de estación experimental**

- (1) Caracterización química y nutricional de nuevas fuentes alimenticias.
- (2) Alimentación suplementaria a cerditos durante el período de crianza con la madre.

- (3) **Evaluación del comportamiento reproductivo de las hembras criollas (Negras, Parchadas y Chinas).**
- (4) **Prueba de digestibilidad de alimentos convencionales y no convencionales en el cerdo criollo en crecimiento.**
- (5) **Determinación de requerimientos nutricionales de cerdos criollos en crecimiento y engorda.**

## **6. Trabajos científicos, tesis y publicaciones**

El Proyecto a lo largo de los años de ejecución ha venido realizando presentaciones en reuniones científicas y profesionales. Se han presentado nueve trabajos a las reuniones del PCCMCA en los años 1984, 1985 y 1987. Además, se han auspiciado dos trabajos de tesis a estudiantes salvadoreños de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Uno de los trabajos se hizo acreedor a la Palma de Oro como el mejor trabajo de tesis del año 1986. El Proyecto ha preparado 10 publicaciones en forma de boletines divulgativos.

# **J. SISTEMAS DE PRODUCCION DE CUYES**

**PERU**

**Lilia Chauca<sup>1</sup>, Marco Zaldívar<sup>1</sup> y Juan Muscari<sup>1</sup>**

## **1. Antecedentes**

La Estación Experimental Agropecuaria La Molina es uno de los órganos ejecutivos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA). El Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes depende orgánicamente de la Estación Experimental Agropecuaria La Molina, quien viene realizando investigaciones en cuyes desde 1968 en los campos de mejoramiento genético, producción, manejo, nutrición y alimentación. En los dos últimos años se ha venido realizando trabajos tendientes a medir el comportamiento de los cuyes mejorados bajo condiciones de manejo en finca y con la iniciación del presente Proyecto se está abriendo una nueva línea de investigación.

Con el Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes, se dará inicio a una serie de trabajos de investigación que involucran acciones agrícolas y pecuarias, dando origen a sistemas mejorados de producción factibles de ser adoptados por los pequeños productores en los Departamentos de Lima, Cajamarca y Junín, zonas definidas para desarrollar el estudio.

Actualmente se tiene un conocimiento limitado sobre las razones que inducen al pequeño productor de cuyes a manejar sus recursos en la forma que lo hace, por lo que es necesario profundizar en la caracterización de los sistemas de producción prevalecientes en las zonas definidas para el estudio. Consecuentemente, el diagnóstico estático inicial permitirá conocer de una manera descriptiva los sistemas de producción modales a nivel de pequeñas fincas. Esta caracterización, complementada con un seguimiento dinámico de las acciones ocurridas en el transcurso de un año, permitirá analizar los cambios que ocurren dentro y fuera de las fincas. A la vez, este estudio permitirá conocer el estado de la familia campesina, sus problemas de producción más relevantes y cuáles de ellos son factibles de solucionar mediante el uso más eficiente de los recursos disponibles y nuevas técnicas desarrolladas por la investigación.

Las soluciones que resulten como consecuencia de las actividades de investigación serán incorporadas a los sistemas de producción de finca con la finalidad de medir su adaptación por parte de los pequeño y medianos productores.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., INIPA-Estación Experimental La Molina, Lima, Perú.

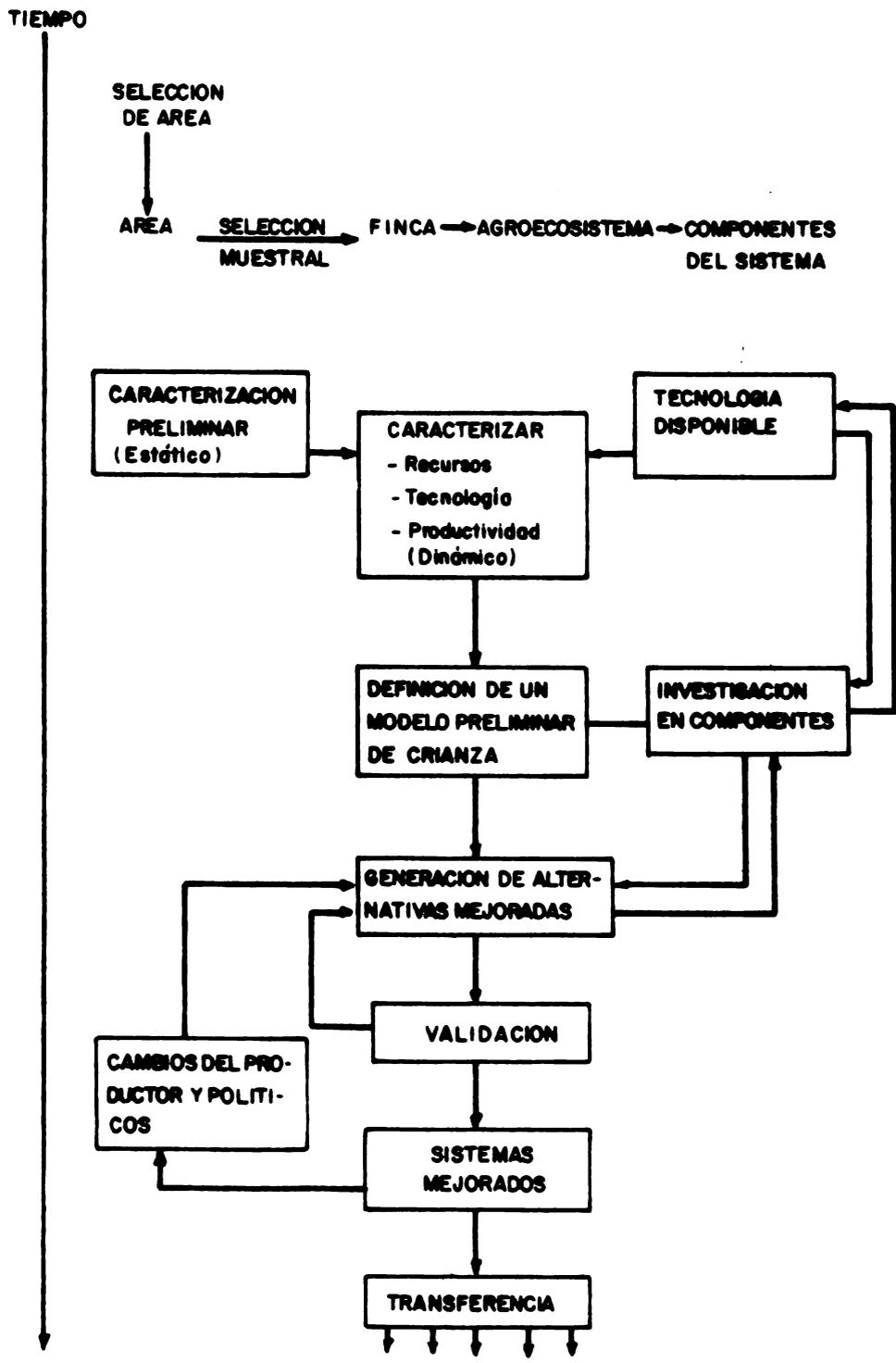


Fig. 1 Flujograma metodológico del proyecto sistemas de producción de cuyes

## 2. Objetivos

El Proyecto tiene dos objetivos generales:

- a. Desarrollar y promover diferentes alternativas tecnológicas que se adapten a la condición socio-económica del pequeño productor y al ambiente ecológico de las zonas de mayor importancia en la producción de cuyes.
- b. Contribuir al desarrollo de sistemas integrados de producción apropiados para pequeños y medianos productores.

## 3. Metodología

El presente Proyecto se desarrolla siguiendo la metodología esquematizada en el flujograma presentado en la Figura 1.

Hasta el momento se ha seleccionado como área de trabajo, a nivel macro, la Provincia de Cajamarca del Departamento del mismo nombre; el Distrito de Lurín y Mala en el Departamento de Lima, faltando por definir las zonas de trabajo en el Departamento de Junín. Usando la metodología de confrontación con técnicos del sector agropecuario, universidades y otras instituciones afines, permitirá seleccionar las áreas y productores a quienes se deberán hacer las encuestas estáticas.

La Estación Experimental Agropecuaria La Molina, con la finalidad de obtener información preliminar sobre los sistemas de producción de cuyes en pequeños y medianos productores, inició la evaluación de una finca ubicada en la costa central, inmediatamente después de haber presentado el Proyecto al CIID para su aprobación. Esta experiencia, más los resultados obtenidos por el INIPA, ha permitido diseñar alternativas tecnológicas en las que se incluye principalmente acciones en aspectos de sanidad, sistemas de crianza y la inclusión de cuyes reproductores de líneas mejoradas.

## 4. Resultados

El diagrama propuesto en la Figura 2, muestra los posibles flujos que se encuentran a nivel de una crianza familiar, debiendo cuantificarse su importancia dentro del sistema.

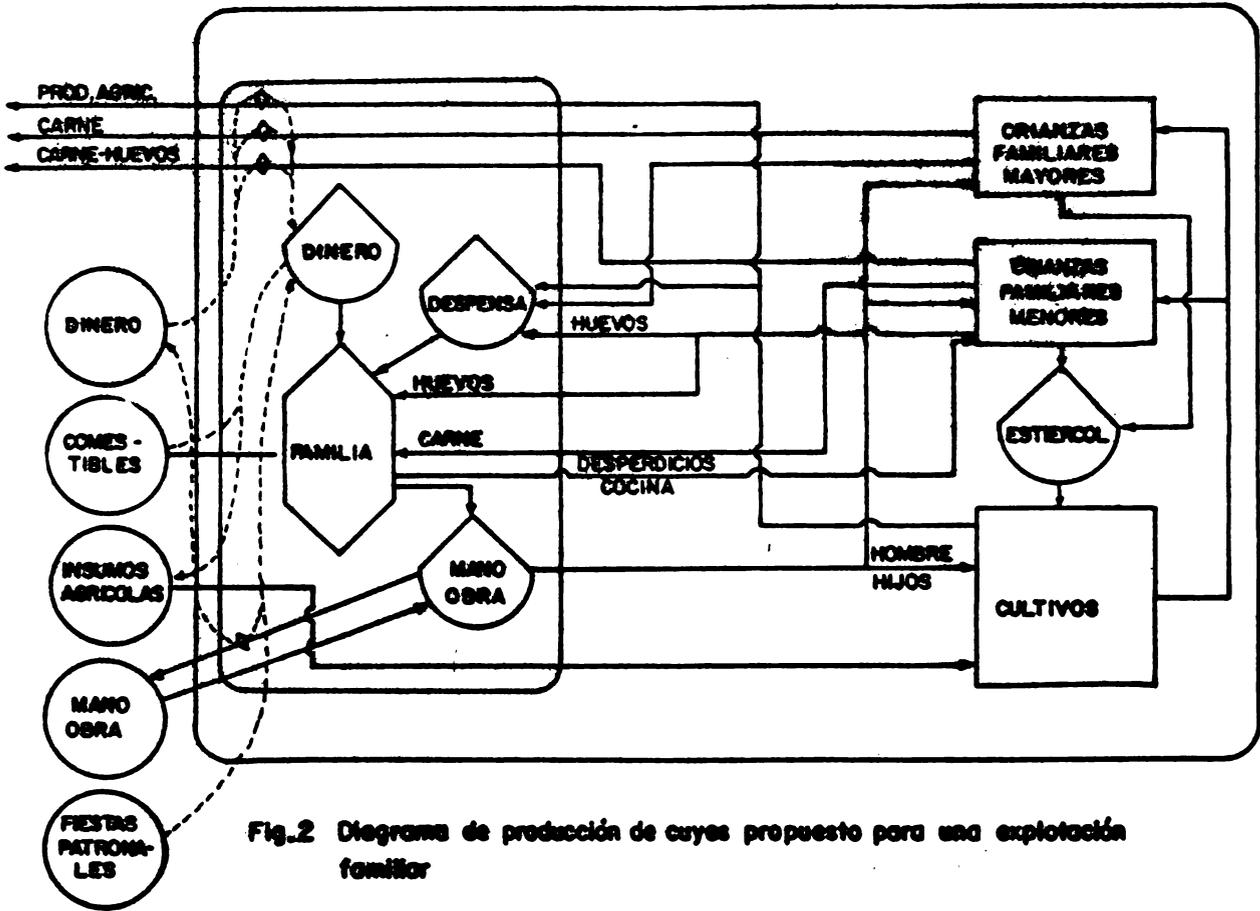


Fig.2 Diagrama de producción de cuyes propuesto para una explotación familiar

En las evaluaciones preliminares realizadas por el INIPA, se ha identificado los problemas siguientes:

- a. La época de empadre tiene gran influencia en el índice productivo, indicando la necesidad de realizar investigaciones para determinar cuál es la mejor época de apareamiento. Estos estudios se están realizando a nivel de la Estación Experimental La Molina y en una finca de la Costa Central. Dado que el dominio de recomendación del Proyecto incluye la Sierra Norte y Centro, zonas agroecológicas diferentes, también se considera necesario replicar la prueba en esta región. El índice reproductivo también se ve afectado significativamente por el sistema de alimentación, determinando la frecuencia de celo post-partum, reflejado en el intervalo entre partos. La prolificidad es otro de los factores altamente influenciados por el sistema de alimentación.
- b. La parasitosis es otro de los problemas que inciden en la productividad de los sistemas. Para enfrentar este problema ha sido necesario dar inicio a la indentificación e incidencia de estos parásitos, sus métodos de prevención y control.
- c. El pequeño tamaño de los animales presentes en las crías familiares constituye un

problema serio para lograr una mayor productividad. El INIPA ha desarrollado líneas de cuyes con mayor capacidad de crecimiento y más precoces, por lo que se ha iniciado la entrega de machos reproductores a algunas explotaciones familiares. Con esta acción y la recomendación de crianza en pozas se espera incrementar hasta 60% la producción en la primera generación, manteniendo inalterados los recursos alimenticios.

- d. En una granja de cuyes en la Costa Central, la crianza de cuyes es una parte de su sistema de producción pecuaria, dentro de la cual se tienen vacunos, porcinos, patos y pollos criollos, explotados todos bajo los sistemas tradicionales de la zona; además, existe un componente agrícola formado por cultivos de algodón, manzana, plátano, camote y yuca. En febrero de 1986, se inició un estudio de este sistema; se encontró que solamente se estaba utilizando un 20% de su capacidad instalada. A medida que se fue incrementando la producción, el dueño de la finca se motivó para iniciar la reestructuración de sus instalaciones.

La reactivación de la crianza de cuyes se inició con un reordenamiento y selección de los 204 animales que conformaban la población inicial. La selección de los animales se hizo por sexo, edad y clase, agrupándose a los reproductores en lotes de cinco hembras por macho para pozas de crianza de 1 x 1 m y siete hembras por macho en las pozas de 1.5 x 1 m. Se descartó a los machos con malformaciones en los genitales y los de mayor edad. La cría se clasificó por sexo y edad en grupos de 10 animales, dejándose con las madres aquellas crías menores de 15 días. Los destetes se realizaron una vez por semana.

La alimentación durante los primeros siete meses, se mantuvo igual a la que se venía usando, consistente en el uso de un forraje suministrado en forma restringida y un suplemento de afrecho de trigo. Los niveles de producción alcanzados al séptimo mes permitieron al productor aceptar invertir en un alimento comercial (con 17% de proteína total, 16% de fibra cruda y 42% de carbohidratos), así como a la reparación de las instalaciones. Al incrementarse la población de cuyes y a la vez ser más dinámica, se creó la necesidad de un mayor volumen de forraje, por lo que se indicó al productor que incluyera el cultivo de maíz dentro de su sistema, el cual, además, podría utilizarlo para alimentar mejor a sus vacunos y disponer de grano para su venta.

Después de doce meses de trabajo, el inventario mostró una población total de 716 animales, lo cual significó haber incrementado su población en 251% con referencia a la población inicial (Cuadro 1) y al margen de una venta total de 499 animales.

En el Cuadro 2 se muestra el análisis beneficio/costo del primer año de evaluación de esta granja, en donde se puede apreciar el número y valor de los animales vendidos, ingresos y costos fijos estimados en función a la dedicación estimada para la crianza de cuyes.

**Cuadro 1. Inventario de animales, inicial y final, de una granja de cuyes, en la Costa Central de Perú.**

CLASE	Inventario inicial	Inventario final	Diferencia inventario
<b>REPRODUCTORES</b>			
Machos	18	55	37
Hembras	78	302	224
<b>LACTANTES</b>			
	9	46	37
<b>RECRÍA</b>			
Machos	50	218	168
Hembras	49	95	46
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>716</b>	<b>512</b>

**Cuadro 2. Análisis beneficio/costo de la operación de doce meses de una granja de cuyes en la Costa Central del Perú. En US \$. (US \$1 = L/ 20).**

<b><u>A. VALOR DE LA PRODUCCION</u></b>			
— 135 hembras reproductoras	342		
— 45 machos reproductoras	131		
— 321 para carne	650	<u>1 123</u>	
— Cambio de inventario	1 292		
— Venta de estiércol (7.8 TM)	59	<u>1 351</u>	<u>2 474</u>
<b><u>B. COSTOS VARIABLES</u></b>			
— Alimentación	727		
— Sanidad	3		
— Mano de obra	273	<u>730</u>	
— Mant. instalaciones	3		
— Gastos de administración	162	<u>438</u>	<u>1 168</u>
<b><u>C. COSTOS FIJOS</u></b>			
— intereses sobre:			
inversión (26.8%)	407		
capital de operación (23.6%)	138		
capital de animales (26.8%)	93	<u>638</u>	
— Depreciaciones	25	<u>25</u>	<u>663</u>
<b>INGRESO NETO</b>			<b>US\$ 643</b>
<b>INGRESO NETO/ COSTOS TOTALES</b>			<b>35.1%</b>

## **5. Aspectos internos y externos del Proyecto**

**El Proyecto se inició con cierto retraso por no efectivizarse los giros para los gastos de operación. Estos problemas administrativos se resolvieron en enero de 1987.**

**Las acciones del Proyecto se han concretado en la región central, teniendo programadas las acciones en Junín y Cajamarca para cuando sea entregado el vehículo adquirido por el Proyecto.**



# **K. PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCION DE CAMELIDOS SUDAMERICANOS**

**PERU**

✓  
**V. Leyva<sup>1</sup>, A. Núñez<sup>2</sup>, E. Franco<sup>2</sup>,  
J. Choquehuanca<sup>2</sup>, N. Condorena<sup>2</sup>**

## **1. Antecedentes**

El Proyecto es el resultado de un Convenio establecido entre el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA, Perú) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Gobierno del Canadá. El Centro de operaciones es la Estación Principal de Altura "La Raya-IVITA", ubicada en la zona limítrofe entre los Departamentos de Cusco y Puno y vecina a los asentamientos alpaqueros.

Dentro del plan de investigación de la institución, la investigación en sistemas de producción es reciente; sin embargo, el enfoque de sistemas ya ha permitido conocer que la razón de las dificultades en la adopción de las tecnologías generadas es el desconocimiento de las limitaciones del sistema de producción tal cual es practicado por el productor. Esto plantea hacia el futuro, la necesidad de integrar este enfoque como una metodología dentro de los planes de investigación en la Estación Experimental.

## **2. Objetivos**

### **a. General**

Incrementar el ingreso de los campesinos de la zona altoandina, por medio del mejoramiento de sus sistemas actuales de producción de alpacas y del aumento de la capacidad de uso de las áreas de pradera nativa.

---

<sup>1</sup> M.V., M.Sc., Coordinador del Proyecto IVITA/CIID, La Raya, Cusco, Perú.

<sup>2</sup> M.V., Investigadores del Proyecto IVITA/CIID.

**b. Específicos**

- (1) Desarrollar técnicas de manejo de pastos naturales e introducidos, así como evaluar aspectos nutricionales de los mismos.
- (2) Desarrollar técnicas de prevención y control de enfermedades de la alpaca.
- (3) Desarrollar técnicas de manejo que permitan el mejoramiento de los índices productivos de la alpaca.
- (4) Desarrollar sistemas mejorados de producción de alpacas.
- (5) Transferir tecnologías desarrolladas a los productores.

**3. Metodología**

En líneas generales, se ha utilizado la metodología básica del enfoque de investigación en sistemas de producción (Figura 1). Cabe mencionar que como medio de acercamiento a los productores para la encuesta estática, además del ya conocido contacto con "autoridades o personas claves", se incluyó un curso sobre crianza de alpacas en las zonas determinadas para la encuesta.

**4. Resultados****a. Metodológicos**

Las áreas elegidas para la encuesta estática se ubicaron en los Departamentos de Cusco y Puno. En el primero, comprendió la zona alpaquera denominada como Santa Bárbara, de la Provincia de Canchis. En el segundo, los distritos alpaqueros de Macusani (Provincia de Carabaya) y de Nuñoa (Provincia de Melgar).

En resumen, las informaciones que el diagnóstico estático ha generado son:

- (1) Conocimiento de las características ecológicas de las áreas elegidas.
- (2) Conocimiento de las características agropecuarias y socioeconómicas.
- (3) Identificación de problemas prioritarios.

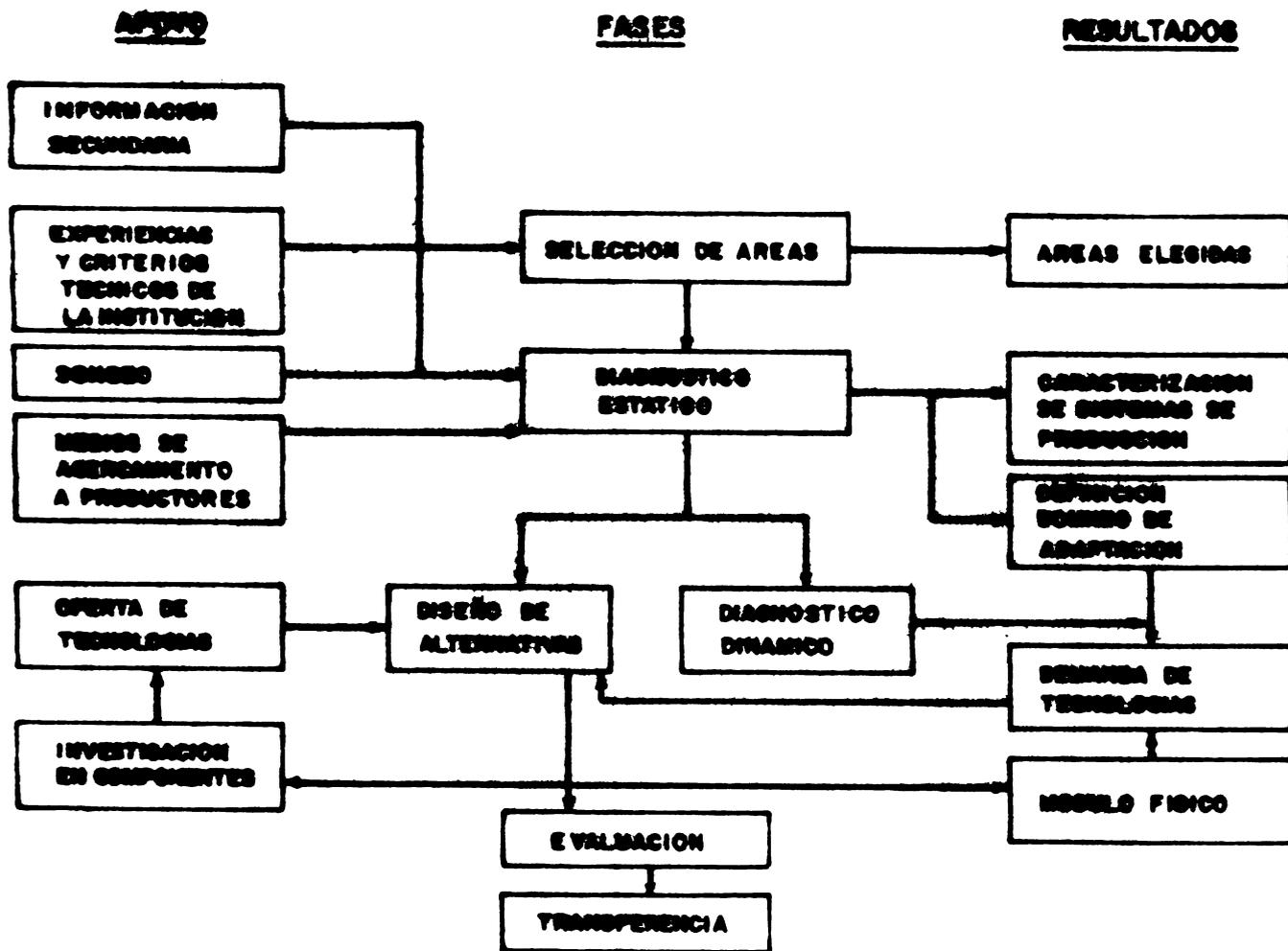


Fig. 1 Flujograma de la metodología de la investigación en sistemas de producción de canales

(4) Características de los sistemas de producción y definición del sistema prevaleciente.

(5) Agrupación de fincas homogéneas.

(6) Detección de productores cooperantes.

El diagnóstico dinámico, además de dar a conocer la función e índices bioeconómicos del sistema prevaleciente, permite detectar los factores predisponentes de los problemas identificados, permitiendo mejorar el diseño de alternativas.

#### b. Caracterización de sistemas

Este capítulo se presentó en la anterior reunión del RISPAL. En resumen, para la caracterización se tomaron las variables más representativas: el tipo de fundo, la altitud, y el objetivo productivo. La altitud determinó la importancia de la crianza de alpacas que sobre los 4 300 msnm constituyó la especie predominante; si bien el sistema prevaleciente es aquel que integra alpacas, ovinos y/o vacunos, la alpaca es la especie que determina el objetivo productivo. Por estas razones estas variables dan lugar a diferencias marcadas de dos sistemas agroecológicos de producción cuyas características se presentan en el Cuadro 1.

(1) Características de la estructura del fundo, composición del hato, manejo de animales del sistema prevaleciente. En resumen, la extensión del área de los fundos varía entre 200 a 400 ha. Referente a la composición del hato, 70% son alpacas mayormente de la raza Huacaya y, de éstas, las madres constituyen alrededor del 65%. Las llamas representan el 5%, los ovinos el 23% y los vacunos el 2%. Las dos últimas especies son criollas y/o cruzadas. En el manejo, lo más destacable son algunos problemas durante el empadre y parición, en la sanidad, selección y esquila, los que serán discutidos en la sección correspondiente.

(2) Índices biológicos. La carga animal es de 1.5 UAO/ha<sup>1</sup> y se puede inferir que ésta es relativamente aceptable; sin embargo, en aquellos fundos ubicados sobre los 4 300 msnm, con menor disponibilidad de forraje, sobre todo en la época seca, esta cifra significaría una carga excesiva. La producción de fibra de dos años de crecimiento es de alrededor de 8.5 libras lo que se considera relativamente alto. La baja tasa de natalidad (52%) y la alta tasa de mortalidad de crías (41%) limitarían la selección y la saca.

---

<sup>1</sup> UAO = Unidad Animal Ovino (aproximadamente de 35 kg peso vivo). Una unidad alpaca equivale a aproximadamente 1.78 UAO.

**Cuadro 1. Diferenciación de los dos sistemas agroecológicos predominantes en la región cubierta por el Proyecto.**

CRITERIOS	SISTEMA <sup>1</sup>	
	I	II
Altitud	De 4000 a 4300 msnm	Sobre los 4300 msnm.
Componente pecuario	Alpacas, ovinos y vacunos manejados separados	Alpacas, ovinos y/o vacunos manejados en conjunto
Objetivo productivo	Las tres especies son importantes en el ingreso de la finca	Depende mayormente de la alpaca
Area de pastoreo	Pastura nativa de crecimiento alto	Pastura nativa de crecimiento bajo
	Mejores posibilidades de instalación de pastos cultivados	Escasa posibilidad de instalación de pastos cultivados
Area agrícola	Mayor que 1 ha, generalmente papa dulce,	Limitada de 1 a 2 masas <sup>2</sup> , mayormente papa amarga

<sup>1</sup> Al presente, el Proyecto concentra el estudio en el Sistema II.

<sup>2</sup> 1 masa = 400-600 m<sup>2</sup>

(3) Aspectos socioeconómicos. La mayor parte de los productores (54%) han cursado la primaria sin llegar a completarse en la mayoría de los casos. Un alto porcentaje de productores (82%) manifiesta dedicarse a las labores propias en su fundo. El crédito está limitado a una minoría (8.5%) y esto es debido a la alta tasa de interés (antes de 1985). La asistencia técnica es reducida (20%). Ya que las familias tienen de 2 a 4 hijos en edad de apoyar a los padres en el trabajo, se infiere que existe disponibilidad de mano de obra para las labores del fundo.

(4) Problemas encontrados en el diagnóstico estático. El desarrollo de esta fase fue prolongado y los problemas de los investigadores para su desarrollo fueron:

- Escasez de informaciones secundarias.
- Desconfianza de los productores.
- Falta de conocimiento de la metodología del enfoque de investigación en sistemas por parte del equipo técnico.

### **c. Identificación de problemas y temas de investigación**

#### **(1) Exógenos**

- De comercialización, valoración baja del producto (15-20% de menor que lo usual).
- Asistencia técnica insuficiente.
- Adquisición de insumos necesarios (medicinas, materiales para cercos y otros) limitado por su alto costo.

Se sugiere estudiar la formación de asociaciones de productores alpaqueros como uno de los medios de solución.

#### **(2) Endógenos**

- ~~Escasez en la disponibilidad de forrajes, sobre todo en la época seca.~~

Se propuso como estudios:

- i. Conocer las características de los suelos de los fundos en seguimiento.
- ii. Evaluar la composición botánica y producción de biomasa de la pradera nativa según altitud y época del año.

iii. Conocer el sistema de pastoreo tradicional.

Estos estudios se incluyeron dentro de las actividades del diagnóstico dinámico.

iv. Estudiar técnicas para la recuperación y mejoramiento de la pradera nativa:

- A través de la introducción directa de leguminosas
- A través de una estrategia de manejo de los dormideros como medio de abonamiento de las praderas nativas.
- Clausuras de áreas de praderas nativas.

v. Introducción de forrajes: establecimiento de Falaris a diferentes altitudes.

**- Baja natalidad.**

Se propuso conocer el manejo tradicional de empadre y evaluar un sistema adecuado a las condiciones de manejo por el productor.

**- Alta mortalidad de crías.**

Se ha programado el estudio de:

i. El manejo sanitario de la parición en el sistema tradicional, la ocurrencia de enfermedades y mortalidad de las crías y sus agentes causales o predisponentes.

ii. Según los resultados de los anteriores estudios, desarrollar un plan que integre medidas de higiene y de prevención a las enfermedades.

**- Incidencia alta de sarna y endoparásitos.**

i. Sarna: Se estudiará el método tradicional de tratamiento y se analizarán las tecnologías eficientes existentes, para su aplicación a nivel de finca.

ii. Condición corporal pobre: Se estudiará la incidencia de endoparásitos.

**d. Resultados experimentales del Proyecto**

**(1) Del diagnóstico dinámico**

**- Características del suelo y pastos**

i. Características de los suelos: Según la topografía de la pradera nativa de las fincas se consideran dos zonas definidas. La zona alta constituye el 70% del área de pastura, con pendientes pronunciadas, pobre en P (menos de 7.5 ppm) y N, pH fuertemente ácido (4.9 a 5.5) y que presentan mayores limitaciones para su mejora; la zona baja con pendientes suaves y áreas llanas, niveles de P y N semejantes a los de la zona alta, pH ligeramente ácido (5.3 a 6.8) y regular disponibilidad de humedad, especialmente en las áreas llanas.

ii. **Composición botánica:** Existe una razonable variedad de especies nativas de crecimiento bajo. Entre las especies más frecuentes se encuentran como deseables el Scirpus rígido, Alchemilla pinnata y Festuca dolicochylla; y como poco deseables el Calamagrostis vicumarum y Stipa brachiphylla. Las deseables se encuentran mayormente en la zona baja y representan menos del 50% de la pradera total.

iii. **Producción de biomasa:** Es variable entre las praderas de los productores (medianos de 1.5 a 2.0 ton MS/ha; pequeños de 0.5 a 1.4 ton MS/ha) y las del modelo (2.2 ton MS/ha debido a que en este último son más frecuentes las especies poco deseables de crecimiento alto, con mayor producción de MS).

iv. **Soportabilidad:** Se ha estimado con dos métodos agronómicos que incluyen datos de la composición botánica y producción de biomasa. Estos resultados se compararon con la carga actual estimada la cual, en general, resultó mayor. A pesar de esto, es aparente que el segundo método, el cual empleó criterios cuantitativos, tendió a asemejar más los valores reales. La carga actual de los medianos productores fue de 2.6 a 2.8 UAO/ha (método cuantitativo de 2.5 a 3.2 UAO/ha); para los pequeños fue de 1.7 a 2.4 UAO/ha (método cuantitativo de 0.9 a 2.3 UAO/ha) y para el módulo 2.0 UAO/ha (método cuantitativo 3.6 UAO/ha).

v. **Sistema de pastoreo tradicional:** Se practica una mayor rotación de potreros en la zona alta, que representa el mayor porcentaje de la pradera. Por lo general, la zona baja se mantiene como reserva para las épocas seca (abril-junio y octubre-noviembre).

#### - Manejo

i. **Empadre:** Entre los meses de noviembre y diciembre se identifican y separan las hembras preñadas de las vacías. Ambos grupos son separados y se les pone los machos. Por supuesto, no es necesario hacer esto en el caso de las preñadas.

ii. **Parición:** No se desinfectan ombligos, no se rotan dormideros, y se practica tratamiento sólo a crías enfermas. Algunos productores, cuando observan que la mortalidad es alta, realizan un tratamiento generalizado pero ya cuando la condición está avanzada y no se consigue efectividad del tratamiento. En la Figura 2 se compara gráficamente la situación de los nacimientos y muertes de alpacas, durante dos años, entre el módulo del IVITA y lo ocurrido en fincas de pequeños productores.

iii. **Sanidad:** Se comprobó que la sarna constituye un problema (alrededor del 30% de los animales), se detectó pediculosis (piojera que afecta mayormente a las crías en el 92% de los animales). También se detectó como problema infeccioso la estomatitis en alrededor del 30% de los animales, causando mortalidad de alrededor del 10% de los animales enfermos. Para la sarna, el productor aplica algún medicamento pero el problema es persistente. Esto puede deberse a una excesiva dilución del producto, a un plan de tratamientos inadecuado o a una limitación de la mano de obra para el tratamiento

de todo el rebaño mediante el uso de acaricidas inyectables, en el módulo, la incidencia se redujo a un 8% en 1986.

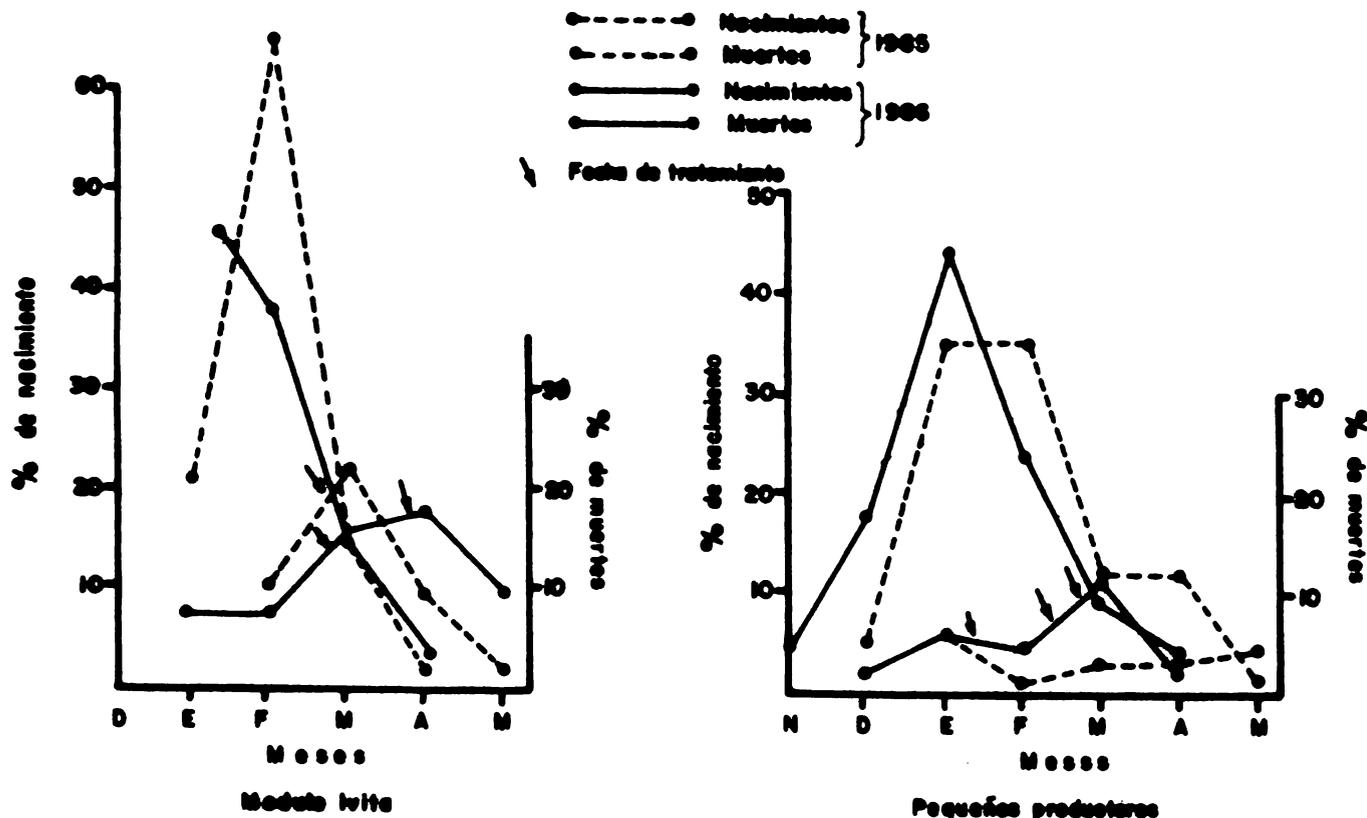


Fig. 2 Frecuencia de crías de alpacas nacidas y de muertas en el módulo Ivita y en las fincas de pequeños productores durante 1985 y 1986

iv. Esquila: Por lo general, lo realizan de noviembre a enero, a la mitad o la tercera parte del rebaño a los animales cuyo crecimiento de la fibra tiene de 12 a 24 meses. Muchas veces se realiza la esquila fuera de época, debido a necesidades económicas.

#### - Indices zootécnicos

En el Cuadro 2 se incluyen algunos índices zootécnicos relevantes calculados en los años 1985 y 1986. La natalidad es baja (46-56%) y la mortalidad de los años es relativamente alta (16-35%) y estas limitan la saca y selección. La producción de fibra anual es aceptable, pero estas cifras pueden estar sobreestimadas por efecto de incluir fibras largas y gruesas y por contaminación de tierra, efectos que son imposibles de eliminar al momento del pesaje.

Cuadro 2. Algunos índices zootécnicos de alpacas, para fincas de productores y el módulo del IVITA, medidos durante 1985 y 1986. (Entre paréntesis desviación estándar).

I N D I C E	PRODUCTORES					
	PEQUEÑOS		MEDIANOS		MÓDULO IVITA	
	1985	1986	1985	1986	1985	1986
Natalidad, %	51.3 (4.0)	49.8 (7.8)	46.6	56.4	58.0	85.6
Peso de crías al nacimiento, kg	7.1 (1.3)	6.7 (1.0)	7.5 (1.1)	7.2 (0.9)	6.5 (1.1)	7.4 (1.7)
Mortalidad, %						
-Crías	16.4 (15.0)	25.2 (9.8)	17.8	35.1	43.1	97.0
-Adultos	1.5	4.0 (0.5)	0.5	0.2	2.0	-
<u>Rendimiento vellón, kg</u>						
-1 año	1.6 (0.2)	1.6 (0.5)	1.8 (0.4) <sup>a</sup>	1.4	1.6 (0.4)	-
-2 años	2.4 (0.2)	2.3 (0.6)	2.6 (0.8)	-	-	-
<u>Seca anual</u>						
-animales	12.8 (3.9)	14.8 (6.2)	23 <sup>c</sup>	115	58	-
- %	6.4	9.4	4.4	20.8	31.2	-

<sup>a</sup> Incluye crías expulidas entre 9-10 meses de edad

<sup>b</sup> Incluye crías expulidas entre 11-13 meses de edad

<sup>c</sup> En el inventario final faltó el 0.3% de dos animales, desconocidos su destino, por lo cual no fueron considerados.

Fuente: 3 fincas medianas 1 finca y módulo 1 finca

**- Uso de la Mano de Obra Familiar**

La mano de obra familiar dedicada a las actividades pecuarias tiene como principal participación el trabajo de la madre e hijos.

**(2) De la investigación en componentes.**

Se exponen a continuación algunos resultados de aplicabilidad evidentes:

**- Recuperación de la pradera nativa e introducción de forrajes**

i. Manejo de los dormideros como medio de abonamiento para el mejoramiento de la pradera nativa: Estos resultados preliminares muestran una mayor producción de materia seca (sobre el 100%) y aparición de nuevas especies deseables en las áreas de pastos nativos que han sido utilizadas como dormideros sobre todo en aquella con una rotación cada 21 días como se muestra en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Producción de materia seca y frecuencia de especies en praderas nativas usadas como dormideros de alpacas.**

TRATAMIENTOS (días de rotación)	PRODUCCION DE MS, kg/ha			FRECUENCIA <sup>1</sup> , %		
	ANTES	DESPUES	INCREMENTO	ED	EDP	EI
7	310	765	455	37.5	26.5	6.0
14	292	791	498	43.5	15.0	4.0
21	308	907	599	57.0	14.5	4.0
0	304	319	15	25.0	28.5	17.0

<sup>1</sup> ED = Especies deseables  
 EPD= Especies poco deseables  
 EI = Especies indeseables

ii. Introducción de *Falaris* (*Ph. tuberinácea*). En el Cuadro 4 se presentan los resultados de una prueba de producción de *Falaris*, a diferentes altitudes, (4 100, 4 400 y 4 600 msnm). Durante 1986 se realizaron dos cortes en el tratamiento a 4100 m, tres a 4 400 m y uno a 4 600 m. Los rendimientos totales fueron de 6 406, 8 469 y 5165 kg MS/ha, respectivamente. Para 1987 los mismos han sido evaluados con dos cortes el de 4 100 y con un corte los otros dos. Los rendimientos han sido de 14 776, 10 924 y 7557 kg MS/ha, respectivamente. Es obvio que los rendimientos del primer año hayan sido

notoriamente diferentes debido a que en el primer año la plantación estaba afectada por el reciente establecimiento. Durante el segundo año es importante destacar que la producción disminuye con la altura.

**Cuadro 4. Producción de Falaris (*Ph. tuberosa*) a diferentes altitudes**

	ALTITUD, msnm					
	CAMPAÑA 1985-1986			CAMPAÑA 1986-1987		
	4 100	4 400	4 600	4 100	4 400	4 600
<b>1er. corte</b>						
Mes	En. 86	Dic. 85	Abr. 86	Dic. 86	Dic. 86	Feb. 87
MS, kg/ha	3 648	2 134	5 165	2 200	10 294	7 557
<b>2º corte</b>						
Mes	Abr. 86	En. 86	---	Feb. 87	---	---
MS, kg/ha	2 558	1 689	---	12 576	---	---
<b>3er. corte</b>						
Mes	---	Abr. 86	---	---	---	---
MS, kg/ha	---	4 646	---	---	---	---
<b>TOTAL MS</b>	<b>6 406</b>	<b>8 469</b>	<b>5 165</b>	<b>14 776</b>	<b>10 924</b>	<b>7 557</b>

iii. Recuperación de praderas nativas mediante clausura de áreas sobrepastoreadas: La clausura por un año de áreas sobrepastoreadas permitió incrementos de más del 100% de la producción de materia seca (Cuadro 5). En el Cuadro 5 no se muestran los datos pero también se observó un aumento en la cobertura vegetal y ésta estuvo constituida por mayores proporciones de especies deseables que la pradera sin clausura.

**Cuadro 5. Producción de materia seca de praderas nativas: Efecto de clausura al pastoreo durante un año.**

FONDOS	ANTES kg/ha	CLAUSURA kg/ha	INCREMENTO kg/ha	ALTITUD msnm
QUELLOSANI	1 177	4 660	3 483	4 600
FUNDICION	853	2 586	1 729	4 540
ALKAMARINE	1 141	1 994	553	4 450

### **- Mancjo**

i. Sistema de empadre en alpacas: La natalidad fue mayor con el sistema propuesto (85.6%), que con el tradicional (49.8%). La práctica de poner machos a las hembras preñadas (sistema tradicional) no es recomendable porque disminuye el porcentaje de fertilidad después del parto.

ii. Estrategia de destete en alpacas: Se encontró el tiempo óptimo de destete de 21 días, favoreciendo en las madres la producción de fibra (8%) y la natalidad (9%) y no hubo abortos; el grupo control tuvo 8% de abortos. La tasa de crecimiento de las crías no fue afectada.

iii. Tasa de crecimiento de crías de alpacas: Las crías de marzo y abril tuvieron mayor peso corporal ( $P < 0.001$ ) al nacimiento, a los 8 meses y al año de edad. En las de enero y febrero hubo mayor mortalidad ( $P < 0.001$ ). Estas diferencias guardan relación con el estado nutricional de la madre en el mes de parición lo que sugiere que la época tradicional de empadre debería modificarse.

iv. Esquila con respecto a la longitud de fibra de las alpacas: De los resultados se concluye que la longitud de la mecha alcanzada al año es adecuada para la práctica de la esquila anual.

### **- Sanidad**

i. Nematodiasis gastroentérica en alpacas: El mayor número de huevos se detectó de noviembre a febrero, siendo más alto en enero, sobre todo en las madres por la baja de su resistencia debido al estrés de parición y lactación. Esto determina un grado mayor de infestación de las pasturas en esta misma época, especialmente en la zona baja pues en estos mismos meses se presenta un pastoreo más frecuente.

ii. Control de sarna y nematodiasis gastroentérica en alpacas: Hubo mayor disminución de la incidencia de sarna y de la carga parasitaria y mayor ganancia de peso en los animales con el tratamiento propuesto que con el tradicional.

### **(3) Diseño de alternativas: Módulo IVITA.**

Priorizando los problemas se diseñó un modelo viable teórico con alternativas manejables por el productor dirigidos a incrementar la tasa de natalidad y reducir la tasa de mortalidad. El análisis económico *ex-ante* mostró un incremento del 15% en el beneficio neto.

Este modelo teórico viable se integró, para su evaluación a nivel de un modelo en

el Centro Experimental (modelo IVITA). Como primer paso, en 1985 se implementó un sistema de empadre con descanso sexual post-parto de diez días para evitar la diseminación de posibles procesos infecciosos en el tracto reproductivo de las hembras que ocurre en el sistema tradicional. La tasa de natalidad fue de 86% a diferencia del 50% obtenido por los pequeños productores con su empadre tradicional. En el año 1987 se implementó la alternativa de destete de 21 días.

#### **e. Resultados de evaluación de alternativas**

##### **(1) Metodología**

Al presente, a nivel de finca de productores se implementaron dos alternativas tecnológicas, en un fundo un sistema de empadre con descanso sexual post-parto de diez días y en otro esta misma alternativa asociada con la tecnología de destete a los 21 días. Se dejó un fundo con su sistema tradicional como testigo.

Este diseño permitió comparar:

- En el mismo fundo, los resultados obtenidos antes con el sistema tradicional y después con la alternativa.
- Entre fundos, los resultados obtenidos con el sistema tradicional y con la alternativa.

##### **(2) Comportamiento de las alternativas en evaluación**

Los niveles de fertilidad fueron superiores en el sistema de empadre de la alternativa (1987), tanto al comparar en el mismo fundo (método a) con los resultados obtenidos en el año anterior con sistema tradicional (1986), como al comparar con el resultado obtenido en el fundo testigo (método b). La alternativa fue llevada a cabo por los productores con la supervisión de los técnicos.

Resultados preliminares de la alternativa de control de mortalidad en crías de alpaca indican que al presente no hubo mortalidad en los grupos tratados a diferencia del testigo, lo que muestra la efectividad de la alternativa propuesta.

El efecto de estas alternativas en el sistema de producción permitirá, previa selección, mayor saca; como ya lo inició un productor con la venta de 10 alpacas.

### **(3) Problemas en el desarrollo de la metodología.**

- Dificultad de mantener los fondos como grupos controles por tiempo prolongado, debido a que el productor desea la intervención de la alternativa.
- La implementación de una alternativa requirió del apoyo de mano de obra.

### **f. Proposición de acciones de transferencia de tecnología o de desarrollo**

En implementación, la evaluación se está haciendo mediante dos canales:

(1) Contacto con instituciones estatales y no estatales que prestan apoyo a los productores alpaqueros. El mecanismo se basa en reuniones con el personal técnico para obtener y discutir las informaciones mínimas requeridas de los sectores alpaqueros de su influencia con el fin de analizar la viabilidad de adopción de las tecnologías propuestas.

(2) Contacto por sectores con un grupo mayoritario de productores alpaqueros apoyado con el sectorista cedido por el Proyecto PISA-PUNO. Se propondrán las alternativas tecnológicas a fin de obtener la respuesta directa de los productores sobre la factibilidad de la adopción.

## **5. Aspectos internos y externos del proyecto**

### **a. Capacitación**

#### **(1) Cursos-Talleres**

- Simulación en Sistemas de Producción, CATIE, Turrialba, Costa Rica del 16-26 de Setiembre de 1984. Como participante del Proyecto asistió el M.V. Víctor Leyva.
- Elementos de Análisis Económico en Proyectos de Investigación para Sistemas Pecuarios, Cieneguilla, Lima, Perú del 14-23 de Julio de 1985. Como participante del Proyecto asistió el M.V. Victor Leyva.
- Seminario - Taller sobre Manejo y Análisis de Información en Sistemas de Producción Pecuaria, Cieneguilla, Lima, Perú del 2-11 de Setiembre de 1986. Como participante del Proyecto asistió el M.V. Victor Leyva.

#### **(2) V y VI Reuniones RISPAL**

- V Reunión Internacional sobre Sistemas de Producción Animal, CATIE-Turrialba, Costa Rica del 26-29 de Setiembre de 1984. Como participante del Proyecto asistió el M.V. Victor Leyva.

- VI Reunión Internacional de RISPAL, Panamá, Setiembre 1985. Como participante del Proyecto asistió el M.V. Víctor Leyva.

**(3) Congresos**

- VIII Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA).

- V Reunión Internacional sobre Agricultura Andina

**b. Necesidades del proyecto**

Se requiere el apoyo de consultoría de especialistas en Economía Agrícola para el apoyo en el análisis de datos de fincas y Nutrición para el apoyo en el diseño de experimentos orientados a la solución de problemas encontrados en el sistema de producción de estudio.

# **L. PROYECTO SISTEMAS SILVO PASTORILES**

**COSTA RICA**

**Rolain Borel<sup>1</sup> y Francisco Romero<sup>2</sup>**

## **1. Antecedentes**

El CATIE se ha caracterizado por conducir sus actividades bajo el enfoque de sistemas y ha ejercido un efecto orientador sobre varios proyectos de investigación y transferencia de tecnología conducidos por instituciones nacionales de la región.

A pesar de los logros alcanzados por otros proyectos en la zonas de trópico húmedo, se requiere continuar los esfuerzos con un enfoque más interdisciplinario que amplíe el alcance de la investigación y por ende el desarrollo de tecnologías adecuadas para aquellas regiones de frontera agrícola, en busca de un desarrollo equilibrado que haga compatibles el mayor aprovechamiento de la tierra con un desarrollo acelerado pero de productividad sostenida.

## **2. Objetivos**

Este proyecto pretende aportar soluciones que por una parte limiten los efectos de la degradación resultante de la deforestación y, por otra, permitan recuperar áreas que ya se encuentren degradadas.

### **a. Objetivo general**

Desarrollar sistemas agropecuarios adoptables, persistentes y estables en la zona húmeda baja de Costa Rica, que contribuyan al incremento de la productividad y el ingreso de fincas de limitados recursos, sin menguar la capacidad de producción del suelo.

---

<sup>1</sup> Ph. D., Coordinador del Proyecto CATIE/CIID, CATIE, Costa Rica.

<sup>2</sup> Ph. D., Investigador del Proyecto CATIE/CIID, CATIE, Costa Rica.

## **b. Objetivos específicos**

(1) Diseñar componentes de sistemas agropecuarios que individualmente, o en combinaciones, muestren capacidad potencial de contribuir al objetivo general. Esto incluye:

- identificar los componentes relacionados con las fincas más productivas y estables en los sistemas actuales de producción.
- evaluar experimentalmente prácticas de manejo de pastos, árboles y animales que puedan contribuir a mejorar los sistemas actuales de producción.

(2) Evaluar en prototipos y fincas los componentes diseñados, según atributos de mérito como los siguientes: adoptabilidad, permanencia, estabilidad, productividad y rentabilidad económica. Esto incluye:

- Evaluar en prototipos la estabilidad y la productividad de los componentes diseñados.
- Evaluar en fincas la adoptabilidad, permanencia y rentabilidad económica de los componentes diseñados

## **3. Metodología**

La metodología de investigación del Proyecto es bajo el enfoque de sistemas, incluyendo desde las etapas iniciales a los productores, extensionistas e investigadores. Como todo programa en sistemas de finca, el Proyecto realiza investigación sólida en los principales componentes que intervienen en el desarrollo integrado de sistemas silvopastoriles como pasturas, animales y árboles.

## **4. Resultados**

### **a. Descripción de sistemas de uso de la tierra e identificación de diferentes estrategias**

(1) Zonificación de la región del Proyecto. Los elementos que permitieron la zonificación del área de trabajo fueron: precipitación, temperatura, brillo solar

y tipo de suelos. Los tres primeros elementos no varían en un rango suficientemente amplio para justificar subáreas basadas en estos factores.

Muy diferente es la situación de los suelos, para los cuales se observan variaciones que sí pueden afectar la adaptación de las especies y su productividad y, por ende, la adopción de tecnologías nuevas por los productores de acuerdo con la intensidad de los sistemas de producción actuales. En términos generales se hicieron dos grandes clasificaciones:

- **Pie de Cordillera.** Está formado por suelos desarrollados en aluviones provenientes de cenizas volcánicas de la Cordillera Central, relativamente recientes (cuaternario). Las pendientes son muy débiles, el drenaje pasa de bueno, en las partes más altas, a muy pobre en las zonas bajas. La textura del suelo es franca, con una permeabilidad moderada. La acidez es de moderada a fuerte. Esta es una área relativamente fértil, apta para la agricultura en su mayoría y cuya colonización comenzó hace más de 50 años. La infraestructura está bien desarrollada en lo que se refiere a caminos, mercado, salud y educación. En esta área se encuentran parte de las localidades de Guácimo y Cariari, donde se hicieron los sondeos que se analizan más adelante.
- **Planicie.** Está formada por suelos mucho más antiguos que la anterior, caracterizado por la presencia de terrazas antiguas, compuestas de suelos lixiviados y entrecortadas de vegas con suelos de origen aluvial y mal drenados. Con excepción de las riberas de vegas, las pendientes son muy pocas. El drenaje es bueno en las terrazas y muy deficiente en las vegas. En su mayoría son suelos de textura arcillosa, con una lenta permeabilidad. La acidez es de moderada a fuerte. En general, los suelos de esta área presentan problemas de fertilidad y drenaje. La colonización de esta área remonta a menos de 20 años o, en ciertas zonas, a menos de 5 años. En consecuencia, la infraestructura actual es deficiente en todos los aspectos.
- **Acción futura**

Los resultados de esta zonificación demuestran que tanto los sitios de experimentación, como las fincas bajo seguimiento, las fincas prototipos o aquellas bajo evaluación deben estar repartidos en ambas zonas o dominios tentativos de adaptación.

## (2) Evolución del uso de la tierra 1960-1984.

### - Antecedentes

Estudios anteriores de FAO a pequeña escala muestran la destrucción del bosque en Costa Rica, pero son demasiado generales para permitir un entendimiento preciso de los procesos que llevaron a esa situación.

El problema se presenta como un cambio de uso de la tierra de bosque a pastura (desforestación), cuando realmente el proceso es más complejo y puede ser descrito como "desarborización" o sea una disminución de la importancia de los árboles en los sistemas.

Para buscar un uso sostenible a las tierras bajas de la zona Huetar Atlántica, una de las estrategias consiste en identificar zonas con diferentes historias de uso de la tierra, asumiendo que los sistemas más antiguos y todavía productivos pueden servir de fuente de tecnologías aplicables en otras fincas. Por lo tanto, la historia del uso de la tierra en la zona de estudio puede servir de criterio de clasificación de subsistemas y, convenientemente relacionados con estudios más detallados de las motivaciones de los productores, permitir un mejor entendimiento de los eventos ocurridos.

### - Objetivos

- Cuantificar el uso de la tierra y sus modificaciones entre 1960 y 1984
- Determinar las principales secuencias entre los diferentes usos, para identificar mecanismos.

### - Métodos

Con el Instituto Geográfico de Costa Rica se prepararon tres mapas de fotointerpretación del área del Proyecto, correspondientes a los años 1960, 1973 y 1984, donde pudo identificarse 13 categorías distintas de uso de la tierra. Para su interpretación se tomaron un total de 493 muestras de una cuadrícula de la escala del mapa (1 km<sup>2</sup>), al azar, de un total de aproximadamente 1800 km<sup>2</sup> (más del 25% del área), haciendo un sorteo de las coordenadas. Las mismas cuadrículas fueron observadas en los tres años.

Cada observación consistió en la evaluación visual de las tres categorías de uso de la tierra de mayor importancia en la cuadrícula y dándoles un rango de 1 a 3. Este método es una adaptación de la técnica de "Dry weight rank

method" propuesta por Haydock y t'Mannetje para la composición botánica de pasturas.

Para describir los cambios de uso de la tierra entre años, se determinó la proporción de cada categoría que había cambiado a otra categoría en el año siguiente. Para esta determinación, sólo se usaron las categorías que ocupaban un primer rango en cada cuadrícula.

#### **- Resultados**

- **Uso de la tierra en 1960, 1973 y 1984.** Los bosques representaron la mayor categoría de uso de la tierra en 1960, pero su proporción disminuye de 60% hasta aproximadamente 25% en 1984. La proporción de charrales se mantiene entre un 10 y un 15% en todos los años. El uso agrícola ocupa un 15 a 20% del área, sin mayores modificaciones, con excepción del año 1973. El total del área de pastos pasó de ser el menos importante (aprox. 10%) en 1960 a cubrir la mayor área (aprox. 40%) en 1984.
- **Cambios en el uso de bosques.** En ambos períodos (1960-1973 y 1973-1984) aproximadamente un 20% de las tierras cambian de bosque a otros usos. Durante el primer período, la mitad de este cambio se hizo hacia charrales y agricultura y la otra hacia pastos. Durante el segundo período la proporción de bosques que cambió hacia pastos aumentó a dos tercios.
- **Cambios en el uso de charrales.** El cambio del uso de charrales a otros usos representa aproximadamente un 10% del área total. De estos un tercio vuelve al estado de bosque y el resto se transforma mayoritariamente a agricultura y en menor grado a pastos. No se aprecian mayores diferencias de patrones entre períodos.
- **Cambios en el uso de agricultura.** Otro 10% del área total representa cambios del uso agrícola a otros usos: una mayoría hacia pasturas, en general arboladas, lo que muestra que la agricultura era practicada con cierta cobertura arbórea, y el resto volvía al estado de charral y bosque .
- **Cambios en el uso de pastos con árboles.** El cambio de uso de pasturas con árboles, al igual que charrales y agricultura, representa un 10% del área total. Una mitad vuelve a ser cultivado o se deja encharralar y/o crecer el bosque mientras que los pocos árboles todavía presentes desaparecen de la otra mitad. La tendencia hacia

pasturas sin árboles se incrementa en el segundo período. Durante el período total (1960-1984) un 10% del área total eran pasturas arboladas que fueron transformadas a potreros limpios.

- Cambios en el uso de pastos sin árboles. El cambio de pasturas sin árboles a otros usos es mínimo (1-2% del área total) y ocurre hacia bosque o agricultura. Esto significa que una vez que las tierras están bajo uso de pasturas limpias, ya no hay más cambios.

#### - **Discusión y conclusiones**

Este estudio permite una estimación rápida y cuantificada de los cambios que ocurren, no sólo a nivel global, sino en la secuencia de eventos. El uso de fotografías aéreas y la metodología propuesta de evaluación pueden servir de integrador de estudios a nivel de fincas, limitados en el espacio pero que permiten tener una imagen más clara de los patrones de evolución de uso de la tierra.

En cada finca, los cambios observados deben haber sido más violentos porque las fincas representan las áreas intervenidas, mientras que la fotografía aérea abarca toda el área, incluso las partes que no han sido aún intervenidas.

#### b. **Sondeos de comprobación**

Después de la selección de las áreas o regiones de trabajo y de la descripción de la evolución del uso de la tierra, se hicieron sondeos con el objetivo de comprobar los conocimientos agro-socio-económicos, detectar y priorizar a nivel de finca las principales limitantes y delimitar dominios de recomendación donde la información generada se pueda integrar en el futuro.

Para caracterizar los sistemas de fincas prevalecientes se realizaron 100 encuestas entre las zonas de Guácimo y El Indio. Este último es un parcelamiento de reciente colonización (1980), perteneciente al Instituto de Desarrollo Agrario (IDA). La zona de Guácimo por el contrario es una zona de colonización más antigua (1920). En el Cuadro 2 se observa los tamaños de finca prevalecientes y el uso que los campesinos entrevistados hacen de la tierra en dos zonas dentro del proyecto.

Es importante notar la proporción de área que ocupan las pasturas con respecto a otras actividades en las fincas. En estas regiones los cultivos anuales son principalmente el maíz y la yuca, mientras que el cultivo perenne más importante es el cacao.

**Cuadro 2. Uso actual de la tierra (1986), en dos subregiones del Proyecto.**

	El Indio ha	(%)	Guácimo ha	(%)
Pastos	5.3 ± 3.2	(55)	11.1 ± 13.4	(65)
Cultivos anuales	3.1 ± 2.4	(32)	0.3 ± 1.4	(2)
Cultivos perennes	0.3 ± 0.5	(3)	0.8 ± 1.4	(5)
Sin uso	0.9 ± 1.8	(9)	1.2 ± 3.2	(7)
Bosque	0.3 ± 0.6	(3)	0.1 ± 0.5	(1)
Total de finca	9.7 ± 2.4		17.2 ± 14.2	

El uso del suelo, a partir del momento en que los campesinos llegaron a sus tierras, es una secuencia de eventos que han sucedido a través del tiempo en esas fincas. En el caso de El Indio la mayoría de la información procede de 1980 a 1986, mientras que en Guácimo existe información a partir de los años 60. En ambas regiones es claro el aumento en el área de potreros a través del tiempo. El concepto de tierra sin uso se refiere aquí a aquellas zonas de las cuales se había extraído el bosque primario y se observaba un crecimiento secundario y malezas conocido en la región como charral. En Neguev, la dinámica del uso del suelo dependió más de la composición inicial de la parcela (pastos o bosque) y de la calidad y localización del terreno para la siembra del maíz. Al comparar estos resultados (levantados por encuesta con una muestra de productores) con la interpretación de los mapas, se observa que la proporción de bosques en las fincas es mucho menor de la que aparece en los mapas.

La opinión de que ningún campesino considera sus suelos malos para pastos podría ir ligado al hecho de que ellos no consideran a éste como un cultivo y que los tipos de forrajes prevalecientes, como el pasto natural, no tienen altos requerimientos de fertilidad. Por otra parte, esta actitud puede ser un freno a la adopción de tecnologías tendientes a conservar la capacidad productiva del suelo a largo plazo: aparentemente los productores no perciben el problema de degradación, si bien los productores de la zona de suelos más pobres (El Indio) ven ciertas limitantes al menos para los cultivos.

En la región de El Indio el pasto ratana (*J. indicum*) es el más importante en cuanto a frecuencia de fincas donde se encuentra, así como el área que cubre. En la región de Guácimo el pasto natural (*Paspalum* sp. + *Axonopus* sp.) es el más difundido y ha sido sembrado a partir de 1950. En esta región el pasto ratana es el segundo en importancia.

El área dedicada a bosque es menor que un tercio de hectárea y su composición se basa principalmente en árboles de gavilán (*Pentaclethra macroloba*) tanto en El Indio como en Guácimo, siendo más frecuente en las fincas de El Indio. En las fincas de Guácimo el laurel (*Cordia alliodora*) y el cedro (*Cedrela mexicana*) son también importantes fuentes de madera. En estas fincas la especie más usada para leña es *Inga* spp. mientras que en El Indio hay más especies usadas para leña. Es importante notar que en El Indio existen

productores que no sólo quieren guardar los árboles de gavián presentes en el bosque sino también aumentarlo para el uso en madera y leña.

Una combinación que es frecuente en las fincas estudiadas es la de árboles con pastos. En El Indio, el gavián es el árbol más frecuente, mientras que en Guácimo lo es el laurel. En ambos lugares la presencia de árboles frutales en la finca y su cantidad es importante, como la guayaba (*Psidium guajaba*) en la zona de Guácimo. En todos los casos se notó la importancia que los productores dan a los árboles en potreros como fuente de sombra para el ganado en adición al aporte de otros productos.

Con excepción de los árboles frutales, que han sido sembrados en buena proporción por semillas, la presencia de otras especies dentro de los potreros es por lo general debido al proceso de regeneración natural. Este hecho resulta favorable para una posible repoblación de árboles en potreros, ya que para ciertas especies, al menos, no se requerirían de técnicas sofisticadas de plantación, sino de un manejo adecuado de los rebrotes.

En El Indio existe un gran interés por la inclusión de madero negro (*Glicicidia sepium*) y poró (*Erythrina* spp.) como árboles para cercas vivas y fuente de forraje, lo que podría ser explicado por el interés de los productores de la región en sistemas de lechería especializada y de doble propósito.

Respecto al componente ganadero el promedio de animales por finca es menor que 20, con 40 a 50% de vacas en el hato. Los planes del agricultor para con su finca indican que la expansión de la ganadería mediante el mejoramiento de los pastos es muy importante, especialmente en El Indio. Al exigirles que sean más específicos, algunos ganaderos dieron mayor importancia a la producción de leche que al doble propósito, debido a la infraestructura existente y los precios favorables.

## **5. Evaluación experimental de prácticas de manejo de pastos, árboles y animales que puedan contribuir a mejorar los sistemas actuales de producción**

### **a. SSP-1. Adaptación de árboles forrajeros**

(1) **Objetivo.** El objetivo del presente experimento es evaluar la sobrevivencia en vivero y campo, la facilidad de establecimiento, el crecimiento y el potencial forrajero, bajo las condiciones de la zona de acción del Proyecto, de 10 especies de árboles forrajeros.

(2) **Diseño.** El diseño experimental es de bloques completamente al azar con tres repeticiones dentro de sitio, repitiéndolo en dos diferentes sitios de la región. El tamaño de la parcela es de 36 árboles, sembrados a 2 x 2 m, teniendo la parcela útil 25 árboles. Las variables a medir son : sobrevivencia en vivero, sobrevivencia en parcelas, altura, diámetro y producción de forraje y leña. La duración de este experimento es de tres años. Las especies bajo evaluación son las siguientes:

<u>Acacia angustissima</u>	<u>Erythrina berteroana</u>
<u>Albizia falcataria</u>	<u>Erythrina poeppigiana</u>
<u>Brossimum alicastrum</u>	<u>Gliricidia sepium</u>
<u>Calliandra calothyrsus</u>	<u>Guazuma ulmifolia</u>
<u>Diphysa robinoides</u>	<u>Mimosa scabrella</u>

(3) **Avances.** En febrero de 1986 se iniciaron labores de remodelación del vivero para producir las plantas necesarias para los ensayos previstos en los diferentes sitios.

(4) **Acciones futuras.** Se espera continuar con las labores de vivero para la producción de plántulas de las diez especies que se van a evaluar. Ubicar los sitios donde se montarán los otros ensayos, preparar el terreno (estaquillado, hoyado) y sembrar. Seguimiento y evaluaciones por un año más al final del cual se deberá concentrar esfuerzos en las más promisorias.

#### b. SSP-2. Adaptación de leguminosas herbáceas

(1) **Objetivo.** El objetivo del experimento es evaluar la adaptabilidad y productividad de 23 leguminosas de los géneros *Centrosema* y *Desmodium*.

(2) **Diseño.** El presente experimento fue diseñado como un ensayo tipo B en ecosistema de bosque tropical lluvioso de acuerdo a la metodología del CIAT con colaboración de la RIEPT. Está localizado en la Estación Experimental Los Diamantes y tendrá una duración de dos años.

Las variables que se miden son: número y altura de las plantas, porcentaje de cobertura, producción de materia seca, resistencia a plagas y enfermedades.

Las especies bajo evaluación son las siguientes:

<u>Centrosema brasilianum</u>	CIAT	5178
<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5657
<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5065

<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5713
<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5737
<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5740
<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5744
<u>Centrosema macrocarpum</u>	CIAT	5887
<u>Centrosema pubescens</u>	CIAT	438
<u>Centrosema pubescens</u>	CIAT	442
<u>Centrosema pubescens</u>	CIAT	5189
<u>Centrosema sp.</u>	CIAT	5277
<u>Centrosema sp.</u>	CIAT	5568
<u>Desmodium heterocarpon</u>	CIAT	3787
<u>Desmodium heterophyllum</u>	CIAT	349
<u>Desmodium heterophyllum</u>	CIAT	3782
<u>Desmodium ovalifolium</u>	CIAT	350
<u>Desmodium ovalifolium</u>	CIAT	3788
<u>Desmodium ovalifolium</u>	CIAT	3793

(3) Avances. Este experimento fue sembrado entre la última semana de octubre y la primera de noviembre de 1986. Hubo ataques de insectos, especialmente en algunas de las accesiones de *Centrosema*.

(4) Acciones futuras. Continuar con esta evaluación por un año. Seleccionar aquellos ecotipos que demuestren una clara superioridad en productividad, resistencia a insectos y enfermedades y evaluarlos bajo diferentes manejos de pastoreo.

### c. SSP-3. Adaptación de gramíneas

(1) Objetivo. El objetivo del presente experimento es evaluar la adaptabilidad y rendimiento de materia seca, en términos de cantidad y calidad, así como la resistencia al pastoreo de algunas gramíneas tropicales promisorias de la colección de CIAT.

Las especies bajo evaluación son las siguientes:

<u>Andropogon gayanus</u>	CIAT	621.
<u>Andropogon gayanus</u>	CIAT	6766
<u>Andropogon gayanus</u>	CIAT	6053
<u>Axonopus compressus</u> + <u>Paspalum conjugatum</u> y <u>P. notatum</u> (pasto natural, considerado como testigo)		
<u>Brachiaria brizantha</u>	CIAT	6980
<u>Brachiaria dictyoneura</u>	CIAT	6133

<u>Brachiaria ruziziensis</u>	CIAT	6387
<u>Brachiaria decumbens</u>	CIAT	606
<u>Cynodon nlemfuensis</u> (Pasto Estrella, testigo)		
<u>Panicum maximum</u>	CIAT	673
<u>Panicum maximum</u>	CIAT	622

El pasto estrella y el natural se incluyen en el experimento como testigos.

(2) **Avances.** El experimento fue sembrado en la última semana de octubre de 1986. Todos los forrajes están produciendo más que los testigos, pero es prematuro derivar conclusiones.

(3) **Acciones futuras.** Continuar con la evaluación; seleccionar las mejores especies, hacer semilleros con miras a iniciar la validación de los resultados con los productores.

**d. SSP-4. Productividad de Gliciridia sepium y Erythrina berteroana en cercas vivas bajo tres frecuencias de poda**

Una oportunidad para estudiar la productividad de leguminosas arbóreas es la evaluación de biomasa comestible y leña proveniente de cercas vivas. En la zona Atlántica de Costa Rica, Gliciridia sepium y Erythrina berteroana son las dos leguminosas arbóreas más frecuentemente utilizadas con esos fines.

(1) **Objetivos.** Los objetivos del presente experimento son:

- Evaluar la producción de materia seca digestible proveniente de Gliciridia sepium y Erythrina berteroana.
- Determinar la frecuencia de corte más apropiada para la máxima obtención sostenida de materia seca digestible.
- Estimar el efecto de la frecuencia de corte sobre la relación hoja/tallo.
- Generar tablas que permitan predecir la producción de forraje.

(2) **Diseño.** El experimento se inició el 1° de julio de 1986 y se continuará por dos años.

Los tratamientos experimentales son tres intervalos de corte (2, 4 y 6 meses), en ocho diferentes sitios de la zona Atlántica; con tres repeticiones (cada repetición tiene 10 árboles) por tratamiento en cada sitio. Todos los árboles recibieron un corte de uniformización 2 meses antes de empezar el experimento.

Las variables que se miden son: rendimiento de materia seca (hojas, peciolo, tallos comestibles), relación hoja-tallo, y composición química (nitrógeno, pared celular, fibra ácido detergente, digestibilidad *in vitro*, alcaloides y taninos).

(3) Avances. Algunos resultados preliminares de este experimento indican que la frecuencia de podas cada dos meses produjo mortalidad de árboles de *G. sepium* (38%) y *E. berteriana* (14%). En cuanto a la producción de biomasa ambas especies están produciendo valores similares. Es importante resaltar la gran variación que existe en la producción entre árboles y entre sitios dentro de cada especie.

(4) Acciones futuras. Completar por lo menos dos años de evaluaciones para determinar el efecto a largo plazo de las defoliaciones sobre la productividad y sobrevivencia de los árboles. Identificar árboles élites que permitan reproducir material vegetativo que sea superior para la región.

#### **e. SSP-5. Métodos de establecimiento de árboles leguminosos**

(1) Objetivos. Los objetivos del presente experimento son:

- Determinar el efecto a corto y largo plazo que las diferentes formas de plantar árboles tienen sobre la edad al primer corte y la producción sostenida de biomasa.
- Evaluar alternativas de establecimiento de mejores cercas vivas.

Este experimento comenzará a partir del mes de abril de 1987. Los tratamientos son: dos especies (poró y madero negro), sembrando estacas enteras; parte basal, media, apical y tallo tierno de la estaca; sembradas acostadas, en surcos, con y sin incisiones en la corteza.

(3) Acciones futuras. La selección de las fincas donde se llevará a cabo el experimento, preparación del terreno y siembra del experimento. Cuatro meses después de la siembra se hará una evaluación sobre el número y altura de los rebrotes producidos en cada tratamiento.

#### **f. SSP-6. Métodos de protección de estacas de árboles leguminosos en potreros**

(1) Objetivo. El objetivo del presente trabajo es evaluar diferentes alternativas que permitan sembrar árboles de madero negro y poró dentro de pasturas en dos fincas, donde el tipo y manejo de los animales y el tipo de suelo sean

lo más representativo posible de las condiciones de la zona.

(2) **Diseño.** Los tratamientos a evaluar son: enrollamiento de estacas con alambre de púas; sembrando tres estacas amarradas entre sí con caña india; sembrando tres estacas en forma de trípode; sembrando tres estacas amarradas entre ellas por alambre fijado a dos postes muertos y sin protección (tratamiento testigo).

(3) **Acción futura.** Seleccionar las fincas en el área y plantar el experimento.

**g. SSP-7. Efecto de la suplementación con poró (*E. cocleata*) sobre la carga animal y ganancia de peso de toretes en pastoreo**

(1) **Objetivos.** Los objetivos del presente experimento son:

- Cuantificar el efecto de la suplementación de forraje de poró sobre el crecimiento de toretes en pastoreo.
- Determinar el efecto de la suplementación con forraje de poró sobre la capacidad de carga de la pradera.

(2) **Diseño.** Cinco tratamientos y tres repeticiones fueron asignados a un diseño de bloques al azar. Cada tratamiento tiene seis animales experimentales con un peso promedio de alrededor de 180 kg y los animales flotantes necesarios para mantener la presión de pastoreo deseada. Los tratamientos son: sólo pastoreo; pastoreo + poró en base seca equivalente al 0.3% del peso vivo; pastoreo + poró en base seca a un nivel de 0.5% del peso vivo; pastoreo + poró en base seca a un nivel 0.7% del peso vivo y pastoreo + poró en base seca a un nivel de 0.5% + banano (20% del total de la MS requerida por el animal).

Las variables que se miden son: incremento quincenal de peso en los animales, consumo de suplemento, cambios en la composición y estructura de la pradera. Los animales son manejados en una área de pasto estrella, dividida en 60 apartos de 1250 m<sup>2</sup>, que se pastorean 7 días y tienen 21 días de descanso. El forraje de poró para suplementar los animales tiene 120 días de rebrote.

(3) **Avances.** El experimento se inició el día 29 de setiembre de 1986, con un período de 30 días de adaptación de los animales al consumo de poró que fue ofrecido *ad libitum*. En esta fase se determinó el consumo máximo de suplemento por animal, el cual determinó los niveles de suplemento que se utilizarán durante la etapa experimental. El tiempo de tres horas de encorralamiento para que los

animales consuman el suplemento fue determinado por una prueba preliminar, en la cual se observó el comportamiento y consumo por cuatro animales a diferentes tiempos de encorralamiento (3, 6, 8 y 12 horas).

(4) **Acciones futuras.** Evaluar al final de un año los efectos de los tratamientos sobre la ganancia de peso de los animales. Determinar cambios en la pradera y en el suelo por efecto de los diferentes niveles de suplementación.

#### **h. SSP-8. Recuperación de una pradera degradada de Brachiaria ruziziensis**

(1) **Objetivo.** El objetivo del presente experimento es evaluar el efecto de la fertilización química con N y P y del rastreado sobre la recuperación de una pradera degradada de Brachiaria ruziziensis en la zona de Guápiles.

(2) **Diseño.** Los tratamientos se diseñaron en parcelas divididas, donde la parcela grande es un arreglo factorial de rastra o no rastra, con tres niveles de nitrógeno (0, 150, 300 kg N/ha) y la parcela pequeña son tres niveles de fósforo (0, 75, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha).

Las variables de respuesta son la composición botánica, la producción de biomasa y cobertura, la densidad aparente del suelo y porosidad y la densidad de partículas.

(3) **Avances.** Previo al rastreado del terreno se determinó la composición botánica de la pastura, así como la frecuencia en que las diferentes especies de plantas estaban presentes. Se utilizó un cuadro de 25 x 25 = 625cm<sup>2</sup> para determinar la composición botánica y un punto exacto dentro del cuadro para la determinación de frecuencia. Se hicieron 30 lecturas al azar por cada parcela de 100 m<sup>2</sup>. Los resultados indican que esta pastura estaba compuesta de 44% de pasto natural y solo de un 12.5% de B. ruziziensis y 22% de malezas existiendo otras especies en menor escala.

Después de esta evaluación se realizó la rastreada del terreno (9 de setiembre de 1986) con una rastra pesada. Se hicieron dos pases de rastra en sentido contrario y la rastra penetró de 15-20 cm. También se aplicaron los fertilizantes.

(4) **Acciones futuras.** Mediciones de cambios en la composición botánica y frecuencia de aparición de especies. Evaluación del efecto del pastoreo sobre estos cambios. Determinaciones de cambios en la estructura del suelo. Análisis económico de las diferentes alternativas.

## **i. SSP-9. Compatibilidad bajo pastoreo de leguminosas con pasto estrella**

(1) **Objetivos.** Los objetivos del presente experimento son:

- Identificar y evaluar cuatro leguminosas por su adaptación y compatibilidad bajo pastoreo con pasto estrella (*C. nlemfuensis*).
- Evaluar el efecto de la leguminosa sobre la productividad y calidad de la gramínea.

(2) **Diseño.** El diseño experimental es de parcelas divididas donde las parcelas grandes son dos niveles de carga animal (2 y 3 UA/ha) y las subparcelas son las leguminosas. El sistema de pastoreo es rotacional cerrado con 7 días de ocupación y 21 de descanso. Las leguminosas en evaluación son:

<u>Arachis pintoi</u>	CIAT	17434
<u>Centrosema acutifolium.</u>	CIAT	5277
<u>Desmodium ovalifolium</u>	CIAT	350
<u>Pueraria phaseoloides</u>	CIAT	9900

Las variables que se miden durante el establecimiento son el número de plantas por hectárea y cobertura a las 4, 8, 12 y 16 semanas después de la siembra. Luego de iniciado el pastoreo, cada dos rotaciones, se medirá la materia seca disponible de gramíneas y leguminosas antes y después del pastoreo.

(3) **Avances.** Este experimento fue sembrado durante la primera semana de noviembre de 1986 en la estación experimental del Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba.

## **6. Actividades de capacitación**

Durante este primer año de vida del Proyecto las actividades de capacitación se han orientado en la dirección de las tesis de tres estudiantes graduados y cinco de pregrado, quienes han tomado diferentes experimentos del Proyecto como su tema de investigación dirigida.

## 7. Aspectos internos y externos del Proyecto

Dentro de estos aspectos cabe destacar la incorporación de las instituciones nacionales, Ministerio de Agricultura (MAG), Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), Bancos del Sistema Bancario Nacional y organizaciones de productores de la zona en el planeamiento y desarrollo de la actividades del Proyecto. Se ha realizado, hasta el momento, dos reuniones de programación de actividades y estrategias a seguir. Hay una activa participación de estas instituciones quienes, como en el caso del MAG, han incluido dentro de sus planes de operación anual las actividades a realizar dentro del Proyecto. Estas acciones facilitan que la transferencia de las tecnologías resultantes del Proyecto sean apoyadas por parte de los extensionistas y de los otorgadores del crédito rural. Además se promueve la integración interinstitucional para complementar y no duplicar esfuerzos en una misma región.

Otro aspecto interesante es que parte de la investigación de campo se realiza en los colegios agropecuarios de la zona, capacitando así no sólo a los estudiantes sino también, indirectamente a los campesinos padres y madres de familia cuyos hijos atienden estos centros de enseñanza.

## 8. Visión de las actividades futuras

La actividad futura prioritaria es el seguimiento de fincas, para poder determinar cuáles son los componentes que han llevado al éxito a algunas fincas de la región.

En el área de investigación en componentes se continuará evaluando los ensayos experimentales ya iniciados, y se incrementará con otros dos experimentos más para evaluar el efecto de la suplementación con Erythrina berteroana sobre la producción de leche y determinar el manejo de bancos de proteína con leguminosas arbóreas.

# **M. PROYECTO DE INVESTIGACION EN SISTEMAS ANDINOS (PISA)**

**PERU**

Felipe Amachi

## **1. Introducción**

La actividad pecuaria en el altiplano peruano está polarizada en cuanto a tecnología, producción y productividad. Por un lado se encuentran las empresas asociativas, grandes o medianos productores con disponibilidad de recursos (tierra, capital y tecnología), que poseen especies animales de razas de producción definida; y por el otro las comunidades campesinas y parcialidades, con limitados recursos, que poseen especies de raza criolla en mayor proporción, con bajos índices de producción y productividad.

El Proyecto PISA orienta sus acciones al grupo de las comunidades campesinas para lo cual se ha elegido a 10 de ellas, denominándolas "piloto", ubicadas en diferentes pisos ecológicos. Estas a su vez con características muy peculiares en lo económico, social y cultural, determinan formas de crianza propias. Sin embargo, los problemas que aquejan la crianza de animales en estas áreas son similares, como se pudo constatar en el período de acercamiento, sondeos y reuniones con los líderes campesinos.

En este informe se presenta el plan de actividades de investigación y de apoyo para el desarrollo pecuario, considerando los problemas detectados dentro del enfoque de sistemas.

## **2. Antecedentes**

### **a. La actividad pecuaria y la teoría general de sistemas**

Metodológicamente el Proyecto utiliza la teoría general de sistemas como fundamento teórico, el cual considera la unidad de producción campesina como un sistema constituido por subsistemas, que se relacionan e interactúan dando la conformación de un todo.

---

<sup>1</sup> Investigador, Proyecto PISA (INIPA/CIID), Puno, Perú

Dentro del sistema de producción campesino, la actividad pecuaria es uno de los subsistemas productivos que, al igual que los otros elementos, está influenciado por varios factores de índole social, económico, técnico y ecológico (también relacionados entre sí) que con frecuencia condicionan la presencia o ausencia de un determinado fenómeno. Por lo tanto, para su estudio y análisis, el enfoque de sistemas constituye un instrumento teórico metodológico que facilita la determinación de las relaciones que guardan tales factores, de su influencia sobre los problemas y de la magnitud en que lo condicionan.

#### **b. La ganadería campesina**

La familia campesina del área andina obtiene en forma directa los productos que le son necesarios para su supervivencia, principalmente a través del trabajo y otros recursos productivos escasos (tierra, capital y tecnología) en un ámbito ecológico determinado.

Para obtener el máximo aprovechamiento de sus recursos, las familias campesinas diversifican sus actividades productivas a la agricultura, ganadería, artesanía y otras. Todas estas actividades guardan una estrecha relación entre sí, a tal punto que reaccionan como un todo ante los estímulos externos y todas en conjunto están destinadas a la obtención de un mismo objetivo: contribuir a la alimentación y los ingresos para la familia y lograr el máximo y eficiente aprovechamiento de tales recursos y estímulos en su propio beneficio. Todo esto contribuye al denominado "desarrollo rural".

El subsistema pecuario o ganadería campesina de las comunidades del altiplano peruano se caracteriza por su falta de especialización y está integrada por varias especies con un número reducido de animales por especie y por familia; y juega un papel importante dentro del sistema de producción campesina como un elemento transformador de energía almacenada en productos que la familia no puede consumir en forma directa. Por otro lado, la ganadería proporciona estiércol, tracción y transporte a la agricultura, y alimento e ingresos a la familia para satisfacer sus necesidades. La producción de esta actividad está condicionada por factores como:

- (1) La producción y conservación de recursos alimenticios, lo que está en función de las lluvias y temperaturas
- (2) Recursos de capital y tierra que la familia dispone
- (3) El nivel de conocimiento sobre actividades pecuarias que posee el campesino.
- (4) La organización de las familias para la producción pecuaria.
- (5) El apoyo institucional en asistencia y capacitación técnica.

### **c. Estrategia del desarrollo pecuario del PISA-CIPA XXI**

La estrategia a seguirse para el desarrollo del subsistema pecuario comprende acciones por etapas interrelacionadas, las cuales se citan a continuación.

(1) **Caracterización del sistema actual.** La caracterización conlleva la identificación de los factores, elementos y dinámica del subsistema productivo pecuario, la razón de ser de cada uno de ellos y su interdependencia con los demás subsistemas productivos. Para éste propósito se ha confeccionado un formato de archivos de recolección de información donde se considera los siguientes aspectos:

- Inventario de los recursos hídricos, puntos de agua.
- Inventario y evaluación de las áreas erosionadas
- Climatología.
- Composición familiar.
- Inventario de la infraestructura, equipos y herramientas.
- Relación de parcelas, ubicación y uso actual
- Análisis de suelos.
- Producción de subproductos agrícolas.
- Producción de la pradera (biomasa, gramíneas y leguminosas).
- Calidad de las pasturas y subproductos.
- Trabajo de corral: especie, edad, estado reproductivo, gestación o lactancia, destete y peso del animal.
- Control de los reproductores.
- Examen de muestras fecales en el laboratorio
- Actividades sanitarias.
- Trabajos de esquila de ovinos y alpacas.
- Uso de mano de obra en la actividad agropecuaria.
- Comercialización.
- Inventario y movimiento de ganado.

(2) **Participación campesina.** Los campesinos del altiplano conocen y tienen identificados y priorizados los problemas familiares y de grupo y las alternativas de solución para cada uno de sus problemas, de aquí que la estrategia del PISA considera una consciente participación y aceptación campesina en la planificación, programación y ejecución de todos y cada uno de los proyectos y programas institucionales.

(3) **Recomendaciones tecnológicas.** Por un determinado período se estudiarán en las comunidades piloto la producción actual (tradicional) para compararla con la productividad alcanzada con las nuevas tecnologías de componentes mejorados. Si estas nuevas tecnologías presentan, a nivel de campo, ventajas sociales, biológicas y económicas, se impulsará su difusión a nivel de las comunidades piloto y a las comunidades vecinas.

### **3. Plan de trabajo del subsistema pecuario del PISA-CIPA**

Acorde con el enfoque de sistemas y estrategia trazada para el desarrollo rural por el PISA-CIPA, se plantea el siguiente plan operativo, que en la actualidad está en plena ejecución.

#### **a. Caracterización**

Para esta acción se ha seleccionado a nueve comunidades piloto de los cinco pisos agroclimáticos del altiplano de Puno: Jiscuani, Apopata, Santa María, Luquina Grande, Nufumarca Ancaca, Carata, Llalhua, Kusurama Bajo, Puna y Urac Ayllu.

En cada una de estas comunidades se ha identificado 10 familias (a excepción de Santa María, Luquina Grande, Puna y Urac Ayllu) a las que se está realizando el seguimiento.

#### **b. Investigación**

Desde el inicio del Proyecto se ha planteado la ejecución de trabajos de investigación. Algunos se estaban realizando normalmente y otros en forma irregular debido a múltiples problemas. Para el presente año, considerando los problemas que aquejan a las comunidades (detectados en el tiempo transcurrido del funcionamiento del PISA), se ha definido los trabajos que deben realizarse y que son prioritarios para poder generar alternativas de solución. Estos son:

- (1) Mantenimiento, colección, evaluación, selección y formación de semilleros de especies nativas, en comunidades del Departamento de Puno y estaciones experimentales.
- (2) Evaluación de pastizales a través de introducciones (en comunidades y estaciones experimentales).
- (3) Mejoramiento de praderas naturales en comunidades.
- (4) Evaluación del mejoramiento genético de ovinos en comunidades mediante el canje de reproductores.
- (5) Conducción y evaluación del módulo de ovinos criollos.
- (6) Conducción y evaluación del módulo comunal (Jiscuani).

(7) Estudio fisiológico de la "tola"<sup>1</sup> (tesis).

### **c. Apoyo al desarrollo comunal**

(1) **Alimentación.** Dado que uno de los problemas más resaltantes que afecta al desarrollo de la actividad pecuaria en las comunidades es la alimentación de los animales, ha sido necesario realizar acciones inmediatas para superar tal problema. Estas son:

- Siembra de avena y cebada en las comunidades de influencia del PISA.
- Siembra directa de pastos exóticos.
- Aprovechamiento de los residuos de cosecha.
- Manejo adecuado de los recursos hídricos.

(2) **Sanidad.** En los aspectos sanitarios, se ha puesto el énfasis en:

- Campañas de dosificación antiparasitaria interna en ovinos, vacunos y alpacas.
- Campaña de baños contra parásitos externos en ovinos y vacunos.
- Campaña de vacunaciones contra el cólera porcino y la fiebre aftosa.

### **d. Capacitación**

Con el propósito de adiestrar a las personas involucradas en la producción pecuaria de las comunidades, se ha considerado la capacitación basada en una metodología demostrativa-práctica, tanto para el personal técnico del PISA-CIPA como para los campesinos. Con este objeto se están realizando los siguientes eventos:

(1) Cursos prácticos en centros experimentales.

(2) Capacitación práctica a los técnicos extensionistas y comuneros en la misma comunidad, antes de realizar una determinada actividad.

### **e. Mejoramiento genético de las especies animales**

Esta acción se realizará mediante:

(1) Distribución de reproductores ovinos, vacunos y alpacas.

---

<sup>1</sup> La tola (*Lespedeza bicolor quadrangularis*) es una planta semi-erectiva que se usa para heno.

(2) Implementación de centros de monta.

(3) Inseminación artificial en vacunos.

#### **f. Servicios**

Se brinda a la comunidad servicios que consisten en:

(1) Distribución a las comunidades de un calendario de manejo.

(2) Elaboración y distribución de un calendario sanitario.

(3) Dotación de un fondo rotatorio para la sanidad animal.

#### **g. Asistencia técnica**

El personal técnico y especialistas en ganadería apoyarán en las siguientes actividades:

(1) Manejo de pasturas.

(2) Manejo de la reproducción.

(3) Manejo sanitario.

(4) Conservación de forrajes (henificado y ensilado).

#### **h. Infraestructura**

Debido a que para la actividad pecuaria es necesario contar con una infraestructura que permita realizar en forma adecuada las faenas ganaderas se ha considerado dotar a las comunidades de las siguientes instalaciones:

(1) Bañaderos.

(2) Bretes de monta.

(3) Microsilos de trinchera.

(4) Casetas de balanza.

(5) Pozos de agua.

(6) Bombas de agua.

(7) Bebederos.

#### **i. Equipo veterinario y ganadero**

Al igual que en el caso anterior, para que el manejo pecuario sea más eficiente, es necesario proveer a los sectoristas de un equipo mínimo como son:

(1) Balanzas (para pesar animales y subproductos).

(2) Jeringa hipodérmica.

(3) Aguja hipodérmica.

(4) Pistolas para dosificar.

(5) Cabuyas para sujetar animales.

(6) Mocheta para sujetar vacunos.

(7) Aretador.

(8) Bisturí, tijeras y pinzas de cirugía.



# **N. PROYECTO GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN SISTEMAS DE PRODUCCION**

**COLOMBIA**

**Pedro León Gómez<sup>1</sup>**

## **1. Introducción**

En la explotación y manejo de una finca agropecuaria intervienen gran número de factores o circunstancias socioeconómicas, en base a las cuales el productor toma decisiones de ejecutar o no cierta actividad en el sistema de producción. Si bien las circunstancias naturales como clima, precipitación, heladas, altitud, suelos, factores biológicos como plagas y enfermedades, son importantes en el sistema de producción, la decisión del productor de conformar cierto sistema de producción y las variaciones del mismo, dependen, en gran parte, de factores subjetivos tales como los objetivos de producción, patrones culturales, preferencias alimenticias, mano de obra y otros que no dependen de él como mercados, insumos, tenencia de la tierra, crédito, etc.

Si se desea hacer más eficiente el sistema de producción de los pequeños productores, se debe conocer claramente, no solamente las circunstancias naturales y socioeconómicas que no dependen de él y que están afectando el sistema de producción, sino también los factores socioeconómicos que sí dependen directamente de él. Esto último se logra solamente con un equipo de trabajo conformado por el investigador, el transferidor y el productor que estén interactuando permanentemente desde la planificación, la ejecución, hasta la evaluación de las actividades que se realicen en la finca.

Las recomendaciones de la mayoría de los generadores y transferidores de tecnología tienen en cuenta únicamente las circunstancias naturales. Los paquetes tecnológicos generalmente se refieren a un cultivo y llevan recomendaciones de variedad, prácticas agronómicas, épocas de manejo de malezas, plagas y enfermedades. A cada productor se le dan diferentes paquetes y él debe integrarlos en el sistema de la finca que normalmente incluye unicultivos, socios, relevos, rotaciones, uso de los residuos de cosecha, producción animal, etc.

---

<sup>1</sup> Ph. D., Coordinador del Proyecto ICA/CIID y Director División Cultivos Múltiples, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Tibaitatá, Colombia.

Con este Proyecto se ha querido que, aparte de estar generando los paquetes tecnológicos para cada cultivo, especie animal y utilización de cosechas en alimentación humana y animal, un grupo de expertos los esté integrando y observando su comportamiento en condiciones de la finca, para hacer las recomendaciones globales finales que contemplen alternativas económicas del sistema de producción, donde se utilicen eficientemente los insumos de que disponga el productor.

## **2. Objetivos**

### **a. Objetivo general**

El objetivo general del Proyecto es el de generar y adecuar tecnología apropiada a las condiciones de los pequeños productores de tres áreas de Colombia, para con ello contribuir a aumentar la eficiencia de los planes de generación y transferencia en el ICA.

### **b. Objetivos específicos**

- (1) Conocer los sistemas de producción en las áreas seleccionadas de los Departamentos de Nariño, Huila y Santander, contribuyendo con ello a la actualización del Plan Nacional de Investigación (PLANIA) y del Plan Nacional de Transferencia (PLANTRA) de esas áreas.
- (2) Desarrollar metodologías de participación de los productores e investigadores localizados en Centros Experimentales, en planificación, ejecución y evaluación de investigación y transferencia de tecnología en sistemas de producción a nivel de finca.
- (3) Capacitar productores y personal del sector público y privado, en sistemas de producción tomando la finca como un todo.

## **3. Metodologías de trabajo**

Los criterios usados para la selección de las áreas de trabajo fueron los siguientes:

- Que el área tuviese o no influencia de un Centro Experimental.

- Que las regiones tuviesen potencialidad a corto, mediano y largo plazo.
- Que a nivel nacional hubiese representatividad de las áreas características de los pequeños productores.

#### **a. Areas seleccionadas**

(1) **Altiplano de Nariño.** El área está bajo la influencia del Centro Experimental de Obonuco. De clima frío, esta es una de las regiones típicas minifundistas de Colombia, productora básicamente de alimentos de consumo directo: papa, hortalizas, maíz, frijol, trigo, cebada y leche. Comprende los Municipios de Potosí, Córdoba y Puerres.

(2) **Sur Huila.** Es una región de clima cálido moderado, productora de alimentos de consumo directo; área de pequeños y medianos agricultores, con un tamaño de parcela ligeramente superior a Nariño; con predominio de frutales como cultivos perennes alternativos del café. Sin la influencia directa de un centro experimental. Comprende los siguientes Municipios: Garzón, Timaná, Suaza y Guadalupe.

(3) **Hoya de los Ríos Suárez y Chicamocha.** Localizado en el Departamento de Santander; de las tres zonas es la más heterogénea, de clima moderado, predominan los pequeños agricultores con explotación de cultivos tales como caña, yuca, hortalizas, frijol, maíz y tabaco y algunos Municipios con un fuerte componente pecuario. Comprende los Municipios de San Gil, Socorro, Pinchote, Mogotes y Confines.

El Proyecto se inició en abril de 1986 en las áreas del Altiplano de Nariño y Hoya de los Ríos Suárez y Chicamocha y en febrero de 1987 en Sur del Huila.

#### **b. Personal**

(1) **Director del Proyecto:** Pedro León Gómez, Ph.D.

(2) **Area Altiplano Nariño-Ipiales:**

Luis A. Peña, Ing.Agr., Líder

Ricardo Velásquez, Ing.Agr.

Luis Obando, Ing.Agr, M.Sc.

Luis C. Núñez, Zootec.

Yolanda Sacipa, Antrop.

Alvaro Gómez, Ing.Agric.

**(3) Area Sur del Huila-Garzón:**

Diego Miranda, Ing.Agr., Líder  
 Leonardo Rey, Ing.Agr.  
 Jorge Gallo, Zootec.  
 Nohora Sánchez, Ing.Alim.  
 Pablo Flechas, Econ.

**(4) Area Hoya del Río Suárez-San Gil:**

Héctor A. Moreno, Ing.Agr., Líder  
 Rafael Segovia, Ing.Agr.  
 Orlando Insuasty, Ing.Agr.  
 Oscar Duarte, Zootec.  
 Jorge Gutiérrez, Ing.Mec.

**(5) Profesionales localizados en Centros Experimentales pero que ejecutan actividades en áreas del Proyecto:**

<b>Nombre</b>	<b>Título</b>	<b>Especialidad</b>
<b>Altiplano Nariño-Obonuco</b>		
Luis F. Alvarado	Ing.Agr., M.Sc.	papa
Alvaro Arévalo	Ing.Agr.	papa
Oscar E. Checa	Ing.Agr.	hortalizas
Marino Rodríguez	Ing.Agr., M.Sc.	maquinaria agrícola
Orlando Monsalve	Ing.Agr., M.Sc.	cultivos asociados
Néstor Angulo	Ing.Agr., M.Sc.	leguminosas
Bernardo García	Ing.Agr., M.Sc.	suelos
Omar Guerreo	Ing.Agr., M.Sc.	fitopatología
Nohora Ruíz	Ing.Agr., M.Sc.	entomología
Belén Arcila	Econ.	economía agrícola
Pedro Erazo	Ing.Agr., M.Sc.	maíz
Antonio Bolaños	Ing.Agr., M.Sc.	cereales menores
<b>Hoya del Río Suárez-Bucaramanga</b>		
Jairo Mantilla	Econ.	economía agrícola

**c. Acciones para el logro del objetivo específico (1)**

Para conocer el sistema de producción de cada una de las áreas se están siguiendo los siguientes pasos:

- (1) Un diagnóstico exploratorio realizado por un grupo multidisciplinario en el cual la mayoría de sus integrantes son conocedores del área respectiva.

El grupo del área durante dos meses aproximadamente analizó el diagnóstico y confirmó algunas de las observaciones tomadas con visitas periódicas al área. El diagnóstico se complementó con la información secundaria existente para los Municipios seleccionados.

Con la participación de todo el personal que actuó en el diagnóstico exploratorio en el área y con el apoyo de profesionales de nivel nacional, se analizaron los diagnósticos exploratorios y se establecieron las actividades de investigación y transferencia para el primer año.

- (2) Una vez establecidos los conjuntos productivos de cada una de las áreas, se seleccionaron fincas representativas de cada conjunto de recomendación. En ellas se realizará el diagnóstico de seguimiento de todo sistema de producción, que comprende aspectos agrícolas, pecuarios, post-cosecha y socioeconómicos.

#### **d. Acciones para el logro del objetivo específico (2)**

- (1) **Participación de productores.** En base a reuniones con los productores del Municipio, se hizo un autodiagnóstico de los problemas. En fincas de los interesados en solucionar sus problemas, se montaron ensayos tendientes a solucionar la problemática establecida en el autodiagnóstico. En la planificación y ejecución de los ensayos tomó parte activa el productor y en las giras que se organizan, ellos mismos exponen sus experiencias con la investigación que están realizando.

Se espera que con esta participación inicial queden motivados para continuar en las otras actividades del Proyecto.

- (2) **Participación de los Centros Experimentales.** En la totalidad de los Centros Experimentales se han presentado seminarios sobre el Proyecto. En los diagnósticos exploratorios han participado investigadores de los Centros Experimentales de diferentes Programas. Más de diez de ellos ejecutan en la actualidad ensayos en las áreas seleccionadas, de acuerdo a la problemática detectada en el diagnóstico exploratorio. También se ha recibido el apoyo de Programas específicos en la planificación de experimentos que ejecuten los profesionales de cada una de las áreas. En la planificación de las actividades en las que se toma el sistema de finca como un todo, están participando activamente las disciplinas.

**e. Acciones para el logro del objetivo específico (3)**

El Proyecto contempla la capacitación de funcionarios del Proyecto mismo, de los Centros Experimentales, especialistas en transferencia (del sector público y privado) en aspectos de sistemas de producción, manejo de suelos y aspectos socioeconómicos de investigación a nivel de finca.

**4. Resultados y beneficios esperados**

Por lo menos dos resultados son esperados del Proyecto:

- a. Institucionalización de una metodología para la caracterización de las necesidades y condiciones de los pequeños productores en Colombia. Esta metodología deberá incluir el análisis y consideración no sólo de los componentes agrícola y pecuario, sino también los elementos socioeconómicos, de post-producción y la coordinación de investigación a nivel experimental y finca.
- b. Mejorar la generación de tecnología de tal manera que le permita al pequeño productor una mayor productividad en sus actividades de producción y post-producción.

Los usuarios inmediatos de los resultados esperados serán los productores involucrados directamente en los procesos de investigación y capacitación. Los beneficiarios de largo plazo serán los pequeños productores situados en áreas agroecológicas similares, que recibirán la información mejorada a través de los sistemas de difusión del ICA y otras entidades públicas y privadas.

### III. CONFERENCIAS INVITADAS

Los proyectos miembros de RISPAL están principalmente abocados al desarrollo y perfeccionamiento de la metodología de investigación, con enfoque de sistemas, tanto a nivel de finca como a nivel del subsistema pecuario. El hecho que todos los proyectos comparten los problemas que implica este propósito es una de las razones de la cooperación, intercambio técnico y acciones de capacitación que se dan en la Red. Sin embargo, las actividades de RISPAL no pueden circunscribirse en los límites del conocimiento generado o que se genere dentro de ella. Es necesario exponer a los investigadores a otros ángulos metodológicos y otras apreciaciones de factores que seguramente influyen en la efectividad de la nueva tecnología a ser desarrollada. La discusión de otras experiencias, sin perder de vista el contexto de los sistemas de producción ni las expectativas del productor, sin duda alguna contribuye a la maduración de ideas y a la orientación de la investigación.

Consecuente con lo anteriormente expresado, para la VII Reunión General de RISPAL se invitó a dos técnicos, de prestigio mundial, para que presentaran dos conferencias. Dichas conferencias aparece en este Capítulo. La primera versa sobre las experiencias del International Livestock Centre for Africa (ILCA) en la aplicación del enfoque de sistemas para el desarrollo de tecnología apropiada para la Zona Sub-húmeda de Nigeria y en las que las ciencias sociales jugaron un papel inicial de orientación en la identificación de las restricciones a vencer. La metodología seguida no difiere, en términos generales, de aquella seguida por los proyectos de RISPAL; sin embargo, se distingue por el hecho de que el desarrollo de las alternativas se hace desde el inicio de la aplicación del programa. La ponencia la presentó el Dr. M.A. Mohamed Saleem quien viajó exclusivamente para este propósito y para visitar dos proyectos de la Red; el agradecimiento al Dr. Mohamed Saleem y al ILCA se hace más expresivo si se toma en cuenta que su institución cubrió los costos de transporte internacional.

La conferencia del Dr. Carlos Pomareda permitió que los Coordinadores de los proyectos conocieran las consideraciones que habrá que tomar para hacer que los resultados de la investigación con el enfoque de sistemas tengan un impacto en el diseño e implementación de políticas de desarrollo pecuario. La influencia de los factores macroeconómicos puede llegar a ser tal que las alternativas tecnológicas, si bien puedan ser biológica y financieramente factibles y deseables, no sean apropiadas y, aún más, podrían llegar a perjudicar la situación del productor. El tratamiento de este tema, y la consiguiente discusión, fue de gran interés e importancia para los participantes. Se agradece la colaboración del Dr. Pomareda así como el apoyo del IICA que la hizo posible.



# **A. INVESTIGACION EN FORRAJES DE ILCA EN FUNCION DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION GANADERA DE LA ZONA SUB-HUMEDA DE NIGERIA<sup>1</sup>**

**M.A. Mohamed Saleem y R. Von Kaufmann<sup>2</sup>**

## **1. Introducción**

Se estima que existen entre 10 y 14 millones de cabezas de ganado bovino y 20 millones de cabras y ovejas en Nigeria. Todos sus requerimientos nutricionales para la reproducción, desarrollo y engorde se obtienen tradicionalmente de los forrajes naturales. Para sobrellevar la variación estacional de los forrajes en cuanto a cantidad y calidad, los hatos se mueven de pradera en pradera en lo que constituyen sistemas nómadas y migratorios. Los potreros son los que determinan cómo y cuándo el ganado tiene que mudarse de lugar. Este tipo de productor controla la mayoría de los hatos en Nigeria pero de manera creciente están adoptando hábitos sedentarios incluyéndose el manejo de sus animales.

La Zona Sub-húmeda se caracteriza por lluvias anuales que varían entre 400 y 1500 mm, con un período favorable de crecimiento de 190 a 270 días y una relativa sub-utilización del área; por ello, esta zona ofrece una buena oportunidad para incrementar la producción agropecuaria. Este hecho ha atraído en forma creciente el interés de los investigadores y organismos de desarrollo. Hasta muy recientemente, esta zona se consideró únicamente como una reserva de estación seca del ganado migratorio de la zona semi-árida del norte. Como el rebrote de los árboles y arbustos se incrementa con el inicio de las lluvias, proveyendo sombra para la mosca tsetse (portadora del tripanosoma), los pastores llevan su ganado a su sitio natural de invierno. Esta situación está cambiando rápidamente. Recientes estudios aéreos y terrestres han mostrado un incremento en el número de ganado y asentamientos pastorales en esta zona sub-húmeda. Algunos de los factores que han contribuido a esta situación son:

---

<sup>1</sup> Traducido por A. Vargas, Asistente Técnico de RISPAL, CATIE, Costa Rica y M.E. Ruiz, Secretario Ejecutivo de RISPAL, IICA Costa Rica.

<sup>2</sup> International Livestock Centre for Africa, Programa Zona Sub-húmeda, Kaduna, Nigeria

- a) Sequías severas en el Sahel que han impedido el regreso del ganado a sus sitios tradicionales de pastoreo invernal.
- b) Reducción de la incidencia de tripanosomiasis debido a la erradicación de la mosca tsetse por medio de fumigaciones, control biológico y limpieza de áreas para el cultivo y el desarrollo urbano.
- c) Deseo de tener acceso a servicios sociales tales como escuelas.
- d) Movilidad restringida sobre las rutas tradicionales del ganado debida a bloqueos por las áreas de cultivo

Las opciones de la investigación están orientadas hacia el incremento de la productividad del ganado bovino y de los rumiantes menores y comprende la cría, la comercialización, la salud y la nutrición. ILCA y otros grupos investigadores han encontrado que el desempeño del ganado bajo manejo tradicional está por debajo de su potencial productivo (E. Otchere, comunicación personal, 1986), de manera que la reproducción no es la primera prioridad (Cuadro 1). Debido a que en Nigeria existen grandes poblaciones urbanas y antiguas tradiciones de comercialización, los ganaderos tienen poca dificultad para vender sus animales y las cargas comerciales son muy bajas (3)

**Cuadro 1. Comparación de algunos parámetros de producción entre el ganado de Bumaji, suplementado y no suplementado, bajo el manejo tradicional.**

Parámetro	Sin suplementación	Con suplementación
Peso al nacimiento, kg	20	27
Peso a los 6 meses, kg	60	80 — 120
Edad al primer parto, meses	51	40
Intervalo entre partos, meses	26	15 — 17
Rendimiento en leche, kg (Producción ajustada a 448 días)	197	432
Porcentaje de nacimientos, %	48	> 70

Fuente: E. Otchere (comunicación personal, 1986), Oyedipe et al. (18), Pullen (19), Pullen y Grizzle (21).

Ya que Nigeria ha desarrollado capacidad para controlar las más serias enfermedades endémicas tales como la peste bovina y la pleuroneumonía bovina contagiosa, los problemas nutricionales han surgido como la más seria limitante para la producción. El suministro de sub-productos agroindustriales al ganado Bunaji ha aumentado la productividad en forma significativa según Pullen (20) y Otchere (comunicación personal, 1986). Sin embargo, el uso de concentrados no puede constituirse en una recomendación de largo plazo debido a su limitada disponibilidad y a que como consecuencia, cada vez son más caros. La única solución factible a largo plazo es producir forrajes mejorados en las fincas.

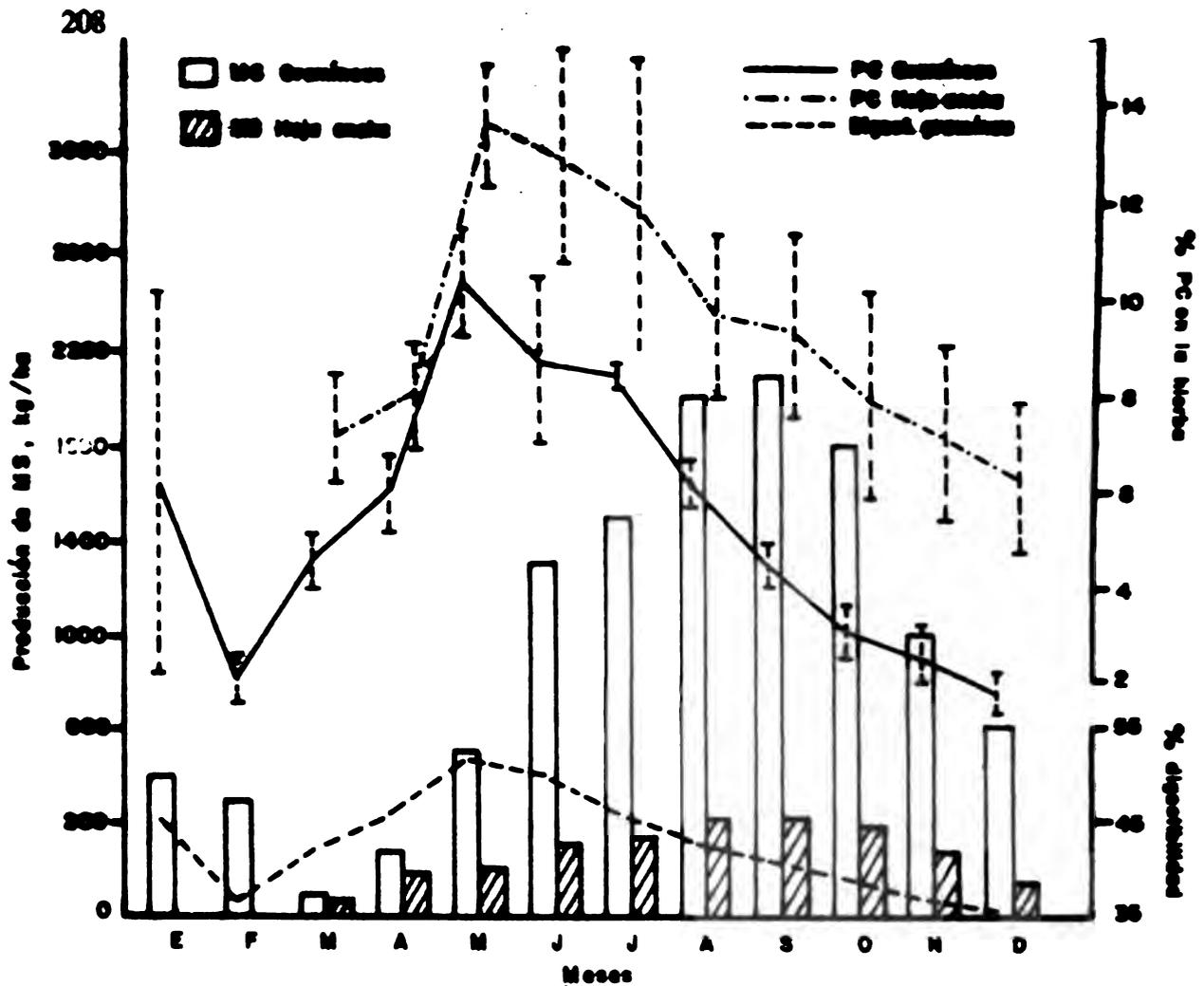
Inicialmente, la investigación en ILCA ha involucrado una fuerte utilización de las ciencias sociales con el propósito de identificar poblaciones objetivas, sus problemas y aspiraciones. Entre otras cosas, los científicos sociales identificaron las restricciones de tierra y mano de obra, con las cuales más tarde tendrán que enfrentarse los agrónomos cuando desarrollen paquetes pragmáticos de producción de forrajes. Las ciencias sociales han continuado con sus contribuciones investigando las actitudes de los productores frente a las intervenciones bajo evaluación, y esto ha sido útil en la determinación de prioridades para la investigación en componentes (23) y en el desarrollo de paquetes agronómicos técnicamente apropiados, tema del presente trabajo.

## 2. Estrategia para la introducción en forrajes

El forraje natural de la Zona Sub-húmeda está dominado por pastos de crecimiento rápido y pobre calidad. Las quemadas anuales, el pastoreo comunal y el clareo de áreas para cultivos son causa de la presente diversidad de vegetación en la zona (12). La presencia de leguminosas en las praderas es baja y el contenido de proteína cruda de las praderas durante la mayor parte del año está por debajo del 6%, decayendo a menos del 3% durante la estación seca (Figura 1). Las especies de ramoneo representan una importante fuente de proteína durante la estación seca (4) pero todavía hay necesidad de más proteína en la dieta. Las leguminosas podrían incrementar la calidad del forraje pero tienen que ser deliberadamente sembradas y manejadas.

### a. Esfuerzos nacionales con leguminosas forrajeras

En 1940, las leguminosas forrajeras se introdujeron a Nigeria, pero su selección preliminar a gran escala no empezó sino hasta 1956 (2). Muchas especies seleccionadas por su alta productividad y valor nutritivo fueron introducidas en pastos naturales usando técnicas tales como siembra al voleo, en bandas, por avión y alimentando el ganado con mezclas de concentrado y semillas para que estas se dispersaran con las heces (5,6,9). Aunque la germinación fue satisfactoria, las leguminosas no se establecieron en las praderas debido al pastoreo comunal y las quemadas anuales indiscriminadas. Los pastores no obtuvieron ningún beneficio de la siembra de leguminosas y fallaron en apreciar su potencial.



**Fig. 1 Patrón productivo generalizado de la vegetación natural en la Reserva Pastoral de Kachia**

**b. Estrategia del ILCA para el mejoramiento de forrajes**

El principal objetivo de la investigación en ILCA, es mejorar el bienestar de la gente que depende del ganado. En el caso de la Zona Sub-húmeda de Nigeria, los agropastores semisedentarios están aumentando en número. Ya que ellos no pueden mobilizarse libremente, ellos serán los más afectados por el deterioro ecológico y por la creciente presión sobre las tierras de pastoreo como consecuencia de la expansión de los cultivos. Esto ha sido previsto por el gobierno desde hace muchos años y la respuesta ha sido establecer reservas de pastoreo donde la tierra se asigna para que los pastores se asienten. Sin embargo, estas reservas de pastoreo son limitadas en tamaño y número y la mayoría de los pastores se han establecido de acuerdo a su propio ritmo y en lugares de su parecer, sin ayuda del gobierno (7). ILCA escogió estos agropastores asentados como su grupo objetivo.

Los contactos iniciales con estos grupos revelaron que:

- (1) Los ganaderos tienen receptividad a recomendaciones acerca del cultivo de

**forrajes siempre que los beneficios consecuentes puedan ser identificados con los intereses individuales.**

- (2) La mayoría de los pastores no poseen ninguna tierra, aunque hayan residido en el área por muchos años. Ellos pueden usar la tierra para cultivar solo con el consentimiento de la comunidad de finqueros anfitriones.**
- (3) A pesar de la contribución financiera predominante de la ganadería, los cultivos de subsistencia tienen prioridad en el uso de cualquier mano de obra disponible.**
- (4) El rendimiento de las cosechas es bajo, pero sería peor si no se usara fertilizantes. El uso de estiércol en los cultivos es una práctica común, ya sea solo o en combinación con fertilizantes inorgánicos.**
- (5) Aparte de los agro-pastores, es común encontrar agricultores que tengan algún ganado.**

**ILCA reconoció desde el inicio que las soluciones técnicas no pueden darse solas, porque si ellas no se ajustan a las costumbres de la comunidad pueden convertirse en disuasivos poderosos contra la innovación y a la iniciativa individual; aún si esas soluciones técnicas pudieran traer alguna ganancia personal. Para obviar esto, el ILCA integró a los beneficiarios en el proceso de investigación y condujo esta investigación bajo una perspectiva de sistemas de finca. A pesar de que ILCA usó inicialmente su propia terminología para denotar varias actividades (10) los principios generales de su investigación podrían encasillarse en las siguientes actividades reconocidas dentro del vocabulario del enfoque de investigación en sistemas de finca (22):**

- (1) Análisis de sistemas de finca**
- (2) Investigación adaptativa en sistemas de finca**
- (3) Investigación en componentes de sistemas de finca**
- (4) Análisis básicos de datos de sistemas de finca**
- (5) Desarrollo de nuevos sistemas de finca**
- (6) Investigación en sistemas de finca y desarrollo agropecuario**

### **3. Prueba de técnicas para el mejoramiento de pasturas**

#### **a. Ensayos preliminares en fincas**

**(1) Mejoramiento de forrajes en áreas cosechadas. Los residuos de cosecha constituyen una proporción significativa de la dieta del ganado durante la estación seca, pero su contribución al mejoramiento de la dieta es muy transitoria ya que las partes**

preferidas de las plantas se consumen rápidamente (19). También hay disponibilidad de grano pero no en suficiente cantidad como para alterar significativamente la calidad del recurso forrajero total consumido. Las hojas presentes en el residuo parcialmente se desintegran al momento de la cosecha del grano pero su proporción en la mezcla de la cosecha permanece alta.

Los pastores que se han asentado tienden a adoptar prácticas de cultivo de los agricultores vecinos, entre las cuales prevalece el uso de cultivos intercalados. Los cereales y las leguminosas de grano se presentan en diversas combinaciones. Por lo tanto, la vía más simple de llegar a estos pastores parecería ser mediante la inclusión de forrajes en la mezcla de cultivos; sin embargo, esto solo tendrá éxito si no se reduce el rendimiento de los cultivos alimenticios asociados. El primer intento del ILCA para introducir forrajes a los pastores fue sembrando *Stylosanthes* al pie de la siembra de sorgo. Como la mayoría de las labores culturales del sorgo ya se habían hecho, la inclusión de la leguminosa involucró un costo adicional muy pequeño, constituido por la semilla de *Stylosanthes*, que el ILCA suplió en los primeros años.

En la práctica, se encontraron muchos problemas al combinar el manejo de los cultivos con el de los forrajes. Por ejemplo, los pastores encontraron difícil la eliminación selectiva de las malezas por la dificultad en diferenciar el *Stylosanthes* de otras malezas. Donde la deshierba fue tardía u omitida, el sorgo quedó sofocado por una mezcla de malezas y *Stylosanthes*. A pesar de estos problemas, un pastor apreció el valor de *Stylosanthes* lo suficientemente para cambiar el área de su cultivo en el siguiente año y cercar el área previamente sembrada con *Stylosanthes* para protegerlo del pastoreo comunal. Esto sugiere que los pastores podrían estar dispuestos a sembrar pasturas, a condición que sus beneficios pudieran ser identificados a nivel individual y que el tamaño de la pastura se mantuviera a una escala conmesurable con las áreas tradicionales de cultivo. Se reconoció una necesidad de más información acerca de la compatibilidad agronómica de las mezclas de cultivos con forrajes.

(2). **Mejoramiento de pasturas en tierras en descanso charrales.** Los indicios de que, bajo ciertas circunstancias, los pastores podrían proteger forrajeras de manera semejante a la protección dada a los cultivos, creó la posibilidad de producir forrajes en tierras en descanso. Basados en el tamaño promedio del hato y el valor nutritivo de los dos forrajes leguminosos más comunes (*Stylosanthes guianensis*) cv. Cook y *S. hamata* c.v. Verano), se planteó la hipótesis que una unidad de solo 4 ha sembrada de estas leguminosas podría dar una contribución significativa en la productividad del ganado. Se formuló un paquete de bajos insumos para el establecimiento y manejo de una unidad concentrada de leguminosa "banco forrajero" usando toda la información disponible. Esto inicialmente involucró las siguientes operaciones (14,15):

- Cercar un área de 4 ha.
- Fertilizar el área de siembra mediante el confinamiento nocturno del ganado.

- **Sembrar al voleo semillas escarificadas mezcladas con una cantidad equivalente a 150 kg/ha de superfosfato simple.**
- **Controlar las gramíneas de crecimiento rápido mediante el pastoreo oportuno al inicio de la estación .**
- **Permitir la acumulación de forraje difiriendo el pastoreo hasta la época seca.**
- **Pastorear las vacas preñadas y lactantes del hato (hasta un máximo de 5 cabezas/ha) por 2.5 horas diarias durante la estación seca después del pastoreo normal en la pradera.**
- **Asegurar que permanezca suficiente semilla y material vegetativo para permitir la regeneración en la estación siguiente.**

El ILCA trabajó únicamente con dos pastores el primer año. Fue necesario usar mucha persuasión e incentivos de parte del ILCA para que los pastores aceptaran. La cooperación que ellos dieron rara vez fue más allá de un simple consentimiento verbal y diversión al ver el equipo de ILCA trabajando en sus tierras. Sin embargo, el reclutamiento de cooperadores fue mucho más fácil en el segundo año y hay un aumento continuo en el número de pastores que desean cooperar o imitar a sus vecinos adoptando los bancos forrajeros.

#### **b. Lecciones de los ensayos preliminares en fincas.**

##### **(1) Areas bajo cultivos.**

- **La inclusión de leguminosas forrajeras en mezcla con los cultivos de cereales resultó en un mejoramiento en la cantidad y calidad del forraje obtenido del área de cultivo sin afectar mucho, aparentemente, el rendimiento de granos. Sin embargo, dado que el tamaño de las fincas apenas tiene entre 0.5 y 1.0 ha, la cantidad de forraje producido fue muy escaso para poder suplementar un hato promedio de 50 cabezas. A pesar de los lazos tradicionales entre los pastores y agricultores, creados a través del intercambio de bienes tales como residuos de cosecha y estiércol, los agricultores vecinos que no poseían ganado no pudieron ser motivados a que incluyeran leguminosas en sus cultivos.**
- **Los agricultores que poseían ganado mostraron más disposición para incluir forrajes en mezclas con sus cultivos de panllevar. Sin embargo, el manejo requerido por los forrajes tan diferente al de los aplicados a los cultivos crearon conflictos especialmente cuando se trataba de alguna leguminosa de grano presente en la misma mezcla.**

- La restricción más seria en la producción de cultivos en el sistema prevalente fue nuevamente la escasez de mano de obra disponible la que determina la magnitud del área cultivada.
- A diferencia de los agro-pastores de las áreas ricas intensivas de cultivos, los agricultores también experimentaron una escasez de alimentos durante la estación húmeda, periodo en que la mayoría de las tierras se usan en cultivos, restringiendo el acceso del ganado al pastoreo.

## (2) Tierras de cultivo en descanso.

- Las especies de *Stylosanthes* que se seleccionaron para los ensayos, por recomendación del Instituto Nacional de Investigaciones de Producción Animal, presentaron algunos problemas. Dos de los tres cultivares (*S. guianensis* cv. Cook y *S. guianensis* cv. Shofield) fueron susceptibles a antracnosis y la productividad del tercero (*S. hamata* cv. Verano) fue muy inferior a los rendimientos obtenidos en otros lugares con climas similares. Más tarde se encontró que los bajos rendimientos fueron debidos a deficiencias de nutrientes en el suelo.
- Los procedimientos de establecimiento cayeron también en dificultades imprevistas. Por ejemplo, los pastores objetaron el pastoreo de praderas cultivadas en áreas donde se había esparcido estiércol fresco por temor a la transmisión de gusanos a sus animales. También se encontró que un hato de 50 cabezas no podía completar el pisoteo de las 4 ha en el tiempo necesario para lograr la siembra en la misma estación.
- A pesar de la restricción del área a 4 ha, los pastores que se asentaron fuera de las reservas de pastoreo todavía no podían obtener suficiente tierra para sus bancos forrajeros. En áreas de intensa agricultura se espera que las posibilidades de adquirir tierra para la producción de forraje mejorarían si el crecimiento de forrajes es visto como beneficioso para los cultivos subsiguientes.
- La composición botánica de los bancos forrajeros cambió con el tiempo. Mantener la dominancia de la leguminosa fue difícil debido a la invasión gradual de pastos ávidos de nitrógeno. Esto causó mucha insatisfacción entre los pastores.
- Los bancos forrajeros fueron tan propensos a las quemaduras como los pastizales naturales y, por lo tanto, requirieron de protección y vigilancia especial.
- La utilización de los bancos forrajeros fue variable dependiendo de los diferentes pastores y localidades. Algunos prefirieron pastorearlos temprano en la

estación seca y permitir así que los animales aprovecharan una mejor calidad del forraje, mientras que otros prefirieron mantener los bancos como una reserva hasta que la disponibilidad natural de los pastizales naturales se agotara. Unos pocos prefirieron dejar que su ganado se mantuviera por largos períodos en los bancos forrajeros, mientras que otros lo racionaron más cuidadosamente, por ejemplo, permitiendo el pastoreo en los bancos sólo en días alternos.

- A pesar de que los investigadores recomendaron que únicamente las vacas preñadas y lactantes usaran el banco de leguminosas, los pastores prefirieron usar éste para todos sus animales con el objeto de reducir el estrés general. Ellos no aceptaron las ventajas de un trato preferencial a un grupo selecto de animales, en buena parte porque ello involucraba discriminación entre diferentes miembros de la familia que tenían sus derechos sobre animales individuales.

#### 4. Investigación en componentes

Han habido varios programas gubernamentales con el objetivo de inducir los pastores al sedentarismo y todos ellos han incluido la utilización de forrajes. En general, los resultados han sido desalentadores, achacándose el fracaso a la naturaleza conservadora del pastor. La experiencia del ILCA en sus ensayos en finca con los pastores contradice este juicio. Los pastores están anuentes a adoptar nuevas ideas siempre que estas innovaciones estén acordes con sus metas y estén al alcance de sus recursos. También se apreció que no es un trabajo fácil desarrollar tecnologías que satisfagan las necesidades de los beneficiarios. La retroalimentación recibida de los cooperadores indicó una necesidad de más investigación en estaciones experimentales, bajo el manejo e implementación del investigador, con el objeto de:

- Aumentar la adoptabilidad de las alternativas alimentarias en los varios sistemas de producción.
- Desarrollar nuevos sistemas de producción que fortalezcan los beneficios agrícolas y así lograr estimular la liberación de tierra para la producción de forraje.

Se citan a continuación algunos resultados de la investigación en componentes.

##### a. Investigación en componentes como apoyo al mejoramiento de forrajes en áreas bajo cultivo y en descanso

- (1) Época de siembra. El método más simple para mejorar la cantidad y calidad

del forraje en las áreas en cultivo es mediante la siembra secundaria de leguminosas en cultivos alimenticios. La compatibilidad en cultivos asociados se logra explotando las diferencias en sus requerimientos en el espacio y en el tiempo. Unos experimentos se realizaron para determinar el momento apropiado para intercalar la siembra de forrajes leguminosos con los de cereales usando los cultivares Cook y Verano del Stylosanthes; como resultado, se determinó la productividad en términos de grano/follaje a diferentes épocas de siembra escalonada (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Efecto de la época de siembra del Stylosanthes sobre el rendimiento de grano de sorgo y la disponibilidad total de forraje después de la cosecha.**

Epoca de siembra del Stylosanthes	Rendimiento en grano kg/ha	Residuo cosecha kg/ha	Stylosanthes kg/ha	Disponibilidad proteína cruda kg/ha
<b>Cultivar verano y sorgo local</b>				
Cultivo simple (sorgo)	1226	7503	---	180
A la Siembra del cultivo	357	1303	4010	490
Después de 3 semanas	1224	3719	1729	281
Después de 6 semanas	1287	4260	702	178
<b>Cultivar "Cook" y sorgo mejorado</b>				
Cultivo simple (sorgo)	2192	8796	---	255
A la siembra del cultivo	480	2367	4334	592
Después de 3 semanas	1550	3524	3215	493
Después de 6 semanas	1918	5385	2464	415
Después de 9 semanas	1980	7463	456	283

Fuente: Mohamed-Saleem (13).

(2) **Arreglo espacial del cultivo y el forraje.** El cultivo combinado del sorgo y la soya es la mezcla cereal/leguminosa más común en la zona. Ambas cultivos se siembran en la misma hilera con el arreglo del sembrío tradicional según se muestra en la Figura 2B. Se han experimentado varias combinaciones y arreglos de estos cultivos, incluyendo los tres cultivares de Stylosanthes en la mezcla, con el objeto de lograr un equilibrio entre los rendimientos del grano y follaje comparable a los rendimientos sin el Stylosanthes (Figura 2G).

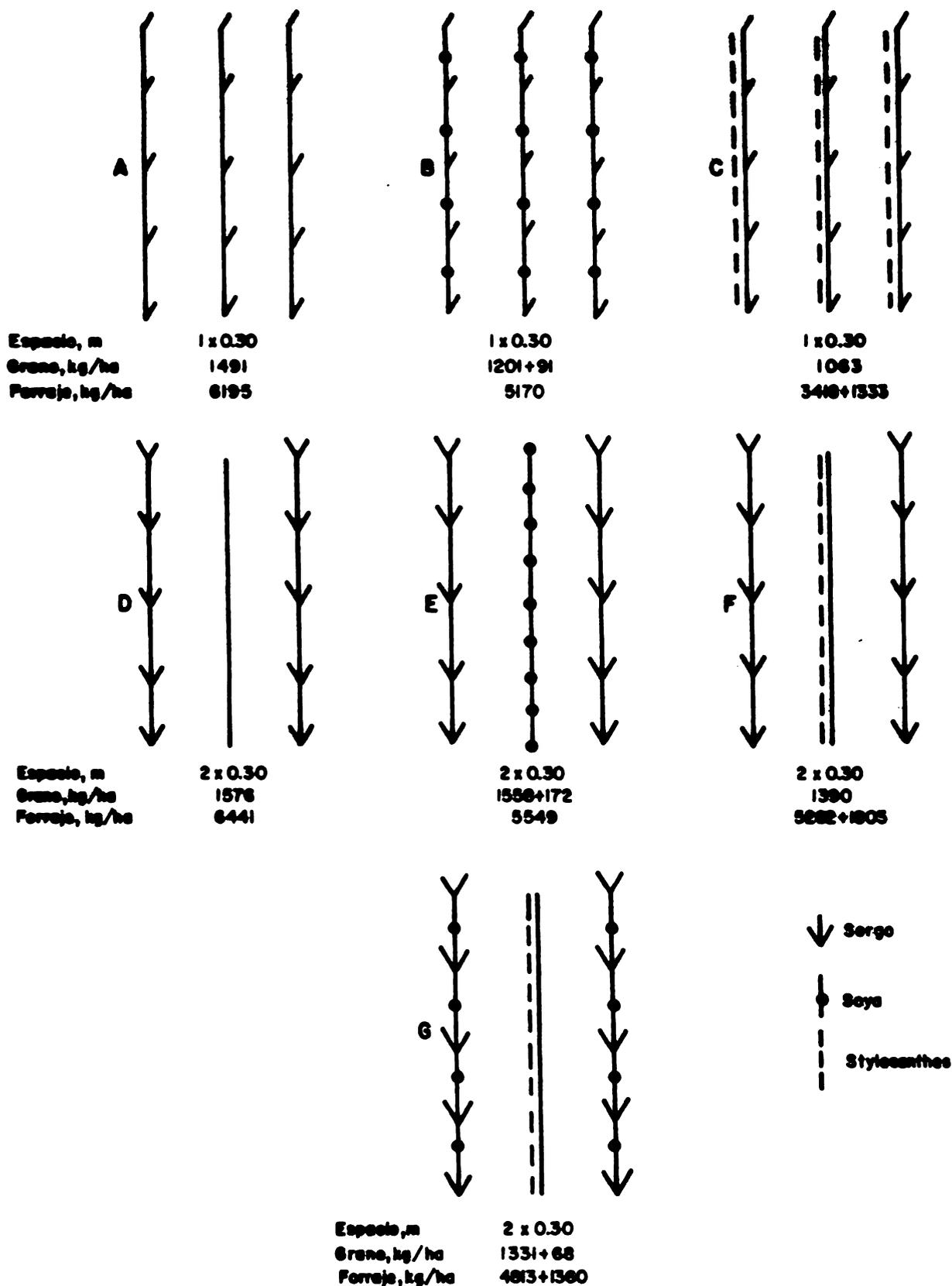


Fig. 2 Rendimiento de grano y ferreja de sorgo con soya y Stylosanthes sembrados al pie o entre surcos. Mohamed-Saleem (II)

**(3) Selección de germoplasma.** Debido a su susceptibilidad a la antracnosis, fue necesario eliminar dos de los tres cultivares de *Stylosanthes* de otros ensayos luego de los primeros dos años. La resultante dependencia de una sola variedad de *Stylosanthes* fue extremadamente insatisfactoria. Por otra parte, era necesario contar con variedades alternativas de forrajes leguminosos requeridas para acomodarse a nuevas circunstancias propias de los diferentes sistemas de producción. Por ello, fue necesario establecer un programa de selección de germoplasma. Con la cooperación del Grupo de Agronomía de Forrajes Leguminosos del ILCA y de instituciones nacionales e internacionales este programa se ha convertido ahora en una actividad importante. Se está evaluando en diferentes condiciones más de 300 introducciones de diversos géneros (Figura 3). Como otro ejemplo de la necesidad de probar accesiones, se cita la búsqueda de especies apropiadas para cercos vivos a la luz de la reciente alza en los costos de las importaciones que ha incrementado los costos de las cercas.

De la misma manera, se está probando, con el apoyo de otras instituciones, algunos cultivos alimenticios con la esperanza de encontrar una mejor adaptación a las variaciones de los períodos húmedos (dentro de la estación de crecimiento) y de mejorar su compatibilidad con los forrajes.

**(4) Establecimiento de leguminosas.** La reticencia de los pastores en cumplir con la práctica recomendada de pastorear las áreas donde el ganado se había encerrado previamente creó la necesidad de buscar métodos alternativos de establecimiento de leguminosas que usaran bajos insumos. Por lo tanto, se llevaron a cabo ensayos para comparar la siembra después de diferentes programas de pastoreo, quema y tratamiento de la semilla.

**(5) Requerimientos nutritivos.** Las mejores tierras son seleccionadas por los finqueros para sus propios cultivos y normalmente no se ponen a disposición de los pastores. Las áreas remanentes pobres y degradadas son deficientes en varios macro y micronutrientes esenciales. Consecuentemente, fue necesario llevar a cabo determinaciones del tipo de deficiencias y de la respuesta de la planta a medidas correctivas. Al hacer una comparación de las deficiencias del suelo con el análisis de nutrientes de una sal de mineral local, llamada "Kanwa", que los pastores usan como un suplemento mineral para su ganado, se encontró que esta tiene un uso potencial como fuente de micronutrientes de amplio espectro, lo que ha generado mucho interés (Figura 4).

#### **b. Investigación en componentes para el desarrollo de nuevos sistemas.**

La creciente presión sobre la tierra en la Zona Sub-húmeda ha ocasionado un uso más frecuente de ella para cultivos, con consecuentes reducciones en los períodos de descanso y una declinación en los rendimientos de las cosechas. También está forzando a los finqueros a cultivar tierras más marginales, a pesar del hecho de que la mayoría de los tipos de suelo en la Zona Sub-húmeda son muy frágiles (1). La FAO (8) estimó que estos suelos requieren un descanso hasta el 60-75% del tiempo involucrado en un ciclo de



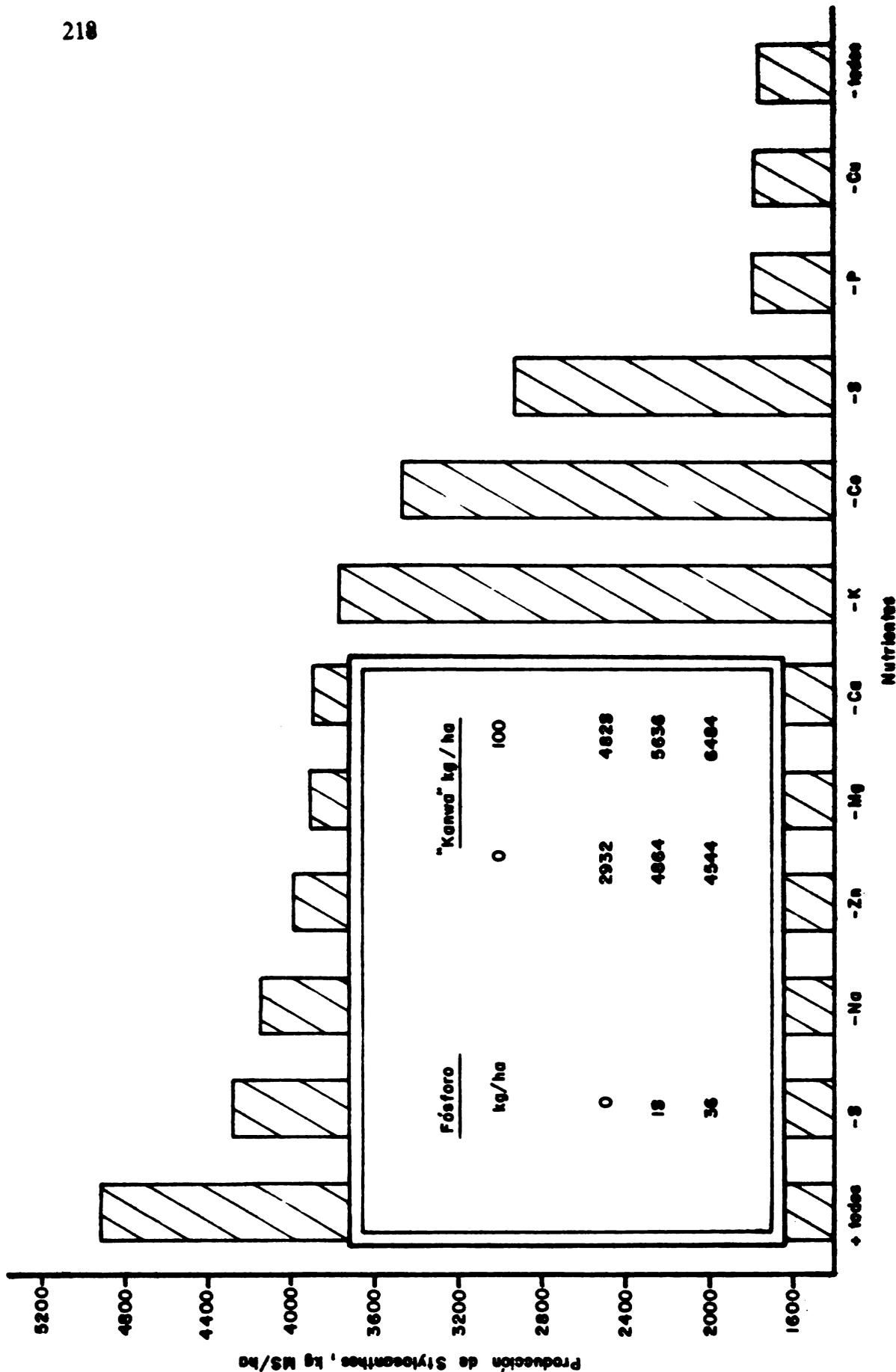


Fig. 4 Producción de materia seca de *Stylosanthes hamata* cv Verano con o sin adiciones de nutrientes (Cuadro inserto: Efecto del P y Kanwa sobre la MS, kg/ha). Mohamed-Saleem et al (17)

cultivos a fin de impedir su deterioro. Esto provee una oportunidad para los forrajes leguminosos porque son mejores para restaurar la fertilidad del suelo que las especies que proliferan en el periodo natural de descanso. Una vez que los finqueros aprecien estos beneficios, los bancos de leguminosas pueden adaptarse para mejorar el rendimiento de las cosechas, al igual que el forraje suplementario.

Como los finqueros normalmente cultivan entre 1 y 1.5 ha por año, la rotación cultivo-leguminosa podría manejarse dentro de un banco de leguminosas de 4 ha destinándose hasta 1 ha a la rotación en forma secuencial cada año. El desarrollo de esta técnica requirió información sobre:

- (1) Las diferencias en rendimientos grano/forraje entre áreas que habían estado bajo diferentes sistemas de uso de la tierra: tierras cultivadas continuamente, tierras en descanso y tierras que habían sido utilizadas para bancos de leguminosas (Figura 5).

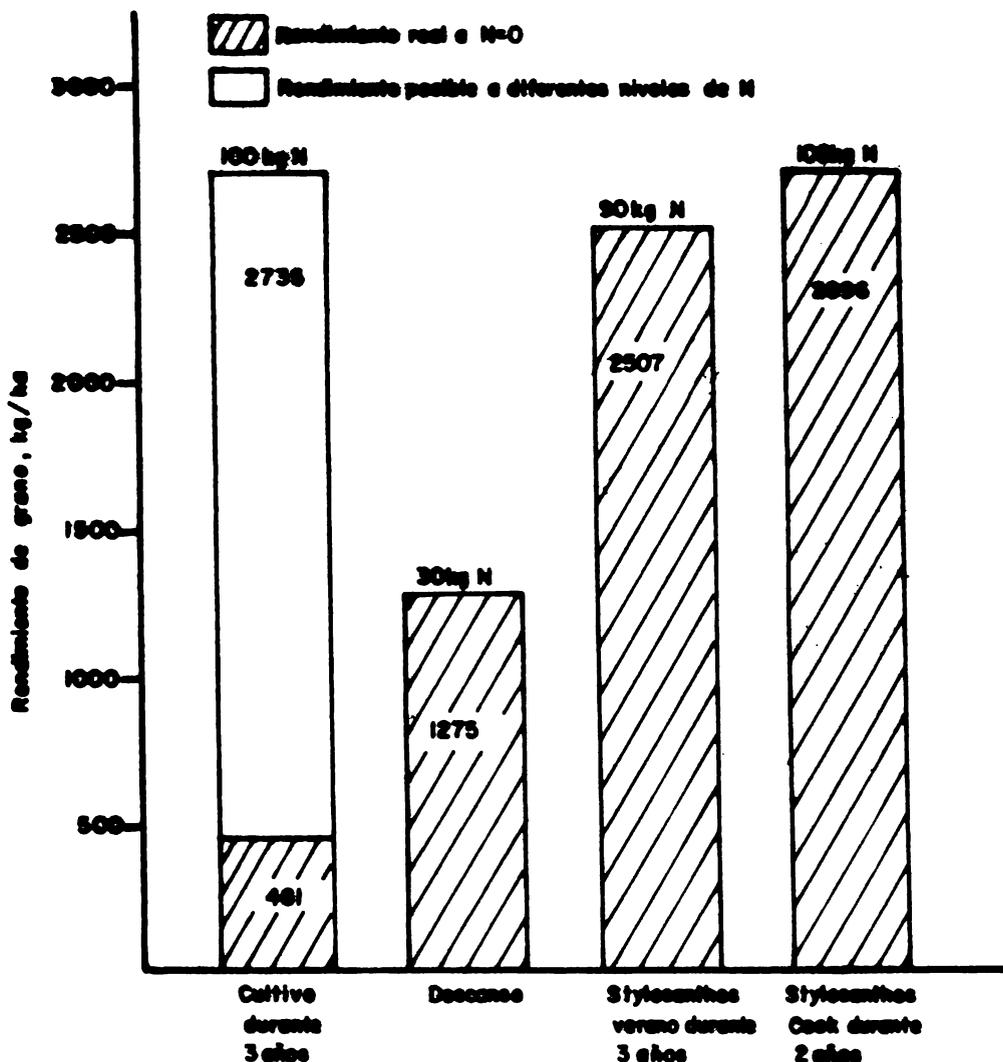


Fig. 5 Rendimiento de grano de maíz después de diferentes usos de la tierra. Mohamed-Saleem y Oteyina (16)

- (2) Cambios relativos en el suelo causados por el cultivo continuo en tierras sometidas a diferentes usos.
- (3) La mano de obra requerida por las diferentes operaciones culturales para cultivar tierras que han estado bajo diferentes usos (Figura 6)

Varios ensayos, conducidos a través de varias estaciones y localidades, han mostrado repetidamente incrementos en el rendimiento de grano de hasta 1 a 5 ton/ha después de cultivar *Stylosanthes* por un período de 2 a 3 años, comparado con el de las tierras bajo un prolongado descanso o continuamente cultivadas. Después de haber creado el banco de leguminosa, la preparación de la tierra requirió menos mano de obra, probablemente debido a una menor densidad del suelo. Estos hallazgos rápidamente crearon gran interés en las interacciones cultivos-ganado a nivel de política en las instituciones nacionales e internacionales encargadas del desarrollo agrícola y ganadero.

### 5. Ensayos regionales en fincas

Sobre la base de los sistemas cultivos-ganado en la Zona Sub-húmeda se identificaron cuatro dominios principales:

- a. Cultivos, con sus residuos pastoreados por el ganado de los pastores.
- b. Énfasis principal en cultivos, pero con algún ganado.
- c. Agro-pastores sedentarios: énfasis principal en ganadería con algunos cultivos de subsistencia.
- d. Pastores sedentarios con muy pocos o ningún cultivo.

Las técnicas recomendadas para el mejoramiento de forrajes para el ganado mantenido bajo estos sistemas tienen que reconocer las diferencias entre estos sistemas. La mayoría de los animales en la zona se mantienen bajo el tercer sistema de producción, pero para el cultivo del forraje, es necesario usar tierra de los finqueros que principalmente pertenecen al primer sistema de producción. De aquí que los ensayos regionales en fincas deberían demostrar el efecto benéfico de los forrajes leguminosos sobre los cultivos aunque el principal objetivo de la investigación del ILCA fuera el mejorar la nutrición del ganado. Esto se cumplió sembrando un cereal en pequeños lotes dentro y fuera de los bancos de forraje establecidos por pastores en varias localidades.

Para el sistema b, que involucra pequeños rumiantes o unos cuantos bovinos para leche o tracción, se demostró la posibilidad de mejorar el forraje en las tierras de cultivo estableciendo la leguminosa bajo el cultivo de cereal sin disminuir los rendimientos de

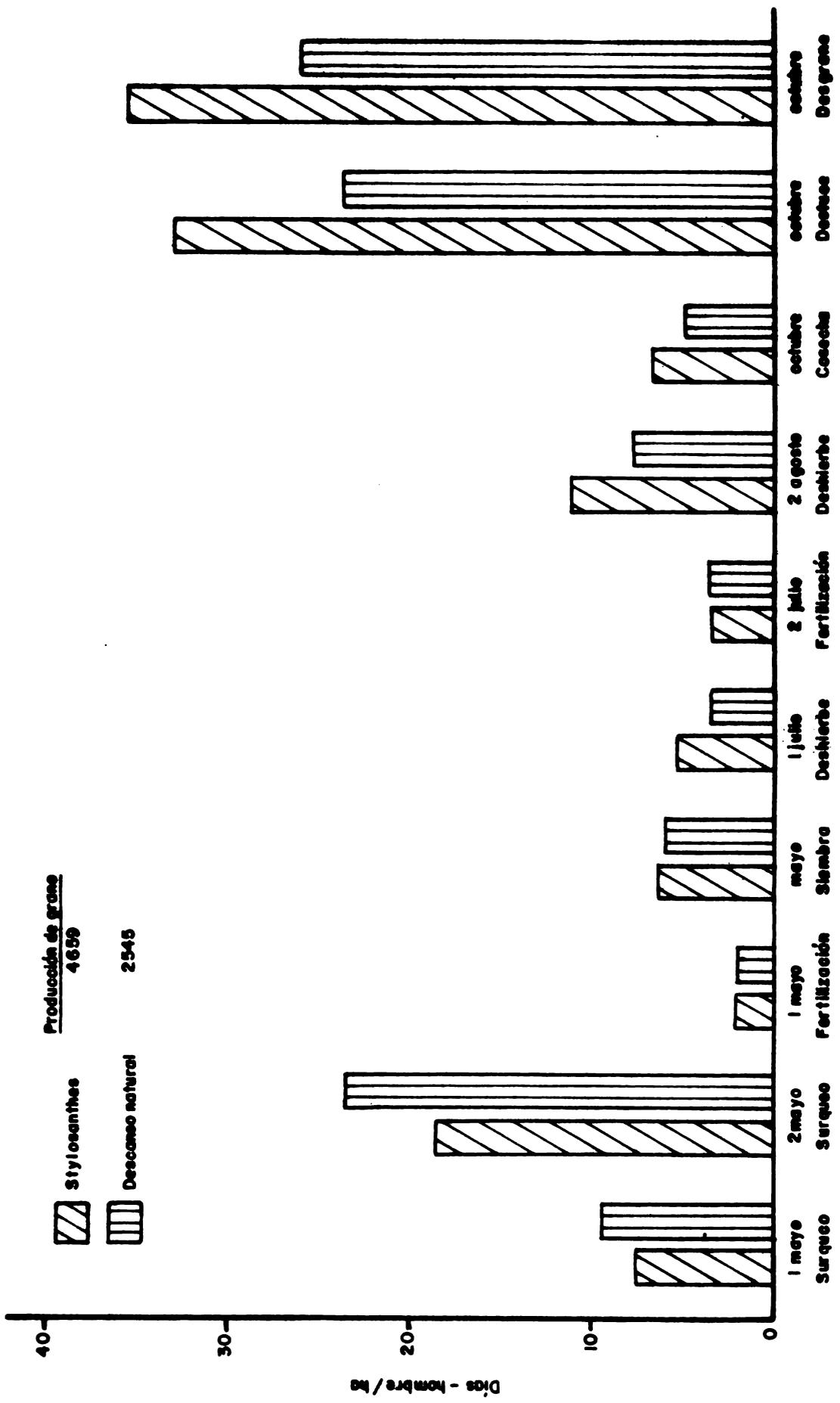


Fig. 6 Requerimiento de mano de obra para el cultivo de maíz en un área con Stylosanthes y en tierras bajo descanso natural. Tarawali et al (24)

éste. Causó mucho interés y adopción espontánea la idea de establecer bancos miniatura de leguminosas en áreas de menos de 0.1 ha.

Para el sistema d, los mismos pastores seleccionaron los métodos de establecimiento de los de bancos de forraje, así como los ensayos en finca escogidos dentro de una gama de opciones dada por el investigador. Se hizo un seguimiento de esos diferentes tratamientos en cuanto al efecto sobre la productividad de forraje y se descubrió que nuevos participantes al programa habían basado su decisión en observaciones similares.

## 6. Impacto

El objetivo primario de todos los esfuerzos del ILCA en el mejoramiento de forrajes es mitigar las deficiencias nutricionales que limitan la productividad de los rumiantes y, de esta manera, mejorar el bienestar de los productores pecuarios y los consumidores. Idealmente el impacto del mejoramiento de forrajes debería medirse en términos del incremento de la producción de leche y carne. Esto requiere un tiempo considerable, especialmente en los sistemas que incluyen rumiantes mayores debido a sus largos intervalos generacionales y donde la investigación está restringida por la mínima disponibilidad de facilidades en las fincas.

Los primeros bancos de proteína se establecieron en 1980 pero sólo fue a partir de 1984 que se han tenido suficientes bancos de leguminosas manejados por finqueros que han permitido la recolección de datos económicos. Se hizo un análisis de simulación utilizando cuatro años de datos y con proyección sobre 10 años el cual ha servido para pre-evaluar varias hipótesis, cuya solución depende de la acumulación de suficientes series de datos en el tiempo. La tasa de retorno derivada de tal simulación debe ser vista únicamente como indicativa. Sin embargo, los análisis de sensibilidad son importantes para asegurar un adecuado entendimiento de las interacciones involucradas y para indicar cuáles datos son esenciales para los futuros análisis.

El análisis mostrado en el Cuadro 3 ilustra una extrema sensibilidad de la tasa de parición y la mortalidad de terneros. El retorno a la inversión es menos sensible a otros factores tales como el rendimiento y precios de la leche. El mayor impacto inicial de los bancos de leguminosas fue en la mortalidad de terneros pero esto afectó negativamente la tasa de parición ya que las madres de los terneros sobrevivientes, se mantuvieron en anestro durante la lactancia. Al principio, los intervalos entre partos se alargaron pero luego empezaron a acortarse. Es necesario estudiar este parámetro por algún tiempo todavía para determinar el beneficio total de la alimentación suplementaria. Como puede verse en el Cuadro 3, si tanto la tasa de parición como la mortalidad de terneros mejoran, habrá un efecto dramático en la tasa de retorno de la inversión en los bancos de leguminosas. El mejoramiento de los rendimientos de los cultivos podría agregar más al valor de la inversión.

**Cuadro 3. Ejemplo del análisis de sensibilidad financiero de un banco de forraje en el Estado de Kaduna, Nigeria.**

<u>Efecto de los cambios en la mortalidad de terneros y tasa de parición</u>					
Inicio:	TIR <sup>1</sup>	:	14.5%		
	Tasa de parición	:	54%		
	Tasa de mortalidad	:	20%		
<u>Cambios en mortalidad terneros</u>					
			<u>-0.0%</u>	<u>+0.5%</u>	<u>-10.0%</u>
Cambio en tasa de parición:	+ 0.0%		14.5%	17.5%	19.5%
Cambio en tasa de parición:	+ 5.0%		20.7%	22.9%	24.9%
Cambio en tasa de parición:	+ 10.0%		25.4%	27.2%	28.4%
<u>Efecto de cambios en el rendimiento y precio de la leche</u>					
Inicio,	TIR	:	14.5%		
	Rendimiento leche	:	274 litros/año		
	Precio de la leche	:	1 Naira/litro		
<u>Cambios en la producción anual de leche</u>					
Precio leche:	1.00		<u>+0.0%</u>	<u>+0.5%</u>	<u>+10.0%</u>
(Naira/litro)			14.5%	15.1%	15.6%
Precio leche:	1.05		15.1%	15.7%	16.2%
(Naira/litro)					
Precio leche:	1.10		<u>15.6%</u>	<u>16.3%</u>	<u>16.8%</u>
(Naira/litro)					

<sup>1</sup> La TIR inicial es la tasa interna de retorno a la inversión en un banco de proteína sin que se impongan cambios para el análisis y es el primer valor que se muestra en la esquina superior izquierda de cada recuadro de TIR's.

En las etapas iniciales de la adopción de las alternativas, es posible, mediante un estudio de seguimiento de los cambios en producción y en las actitudes de los beneficiarios y en la tasa de adopción, obtener información provisional sobre el impacto probable. Pueden servir también como indicadores importantes factores tales como la condición del hato y las relaciones dentro y entre comunidades. Por ejemplo, un análisis financiero de una simulación proyectada a 10 años de suplementación de todo el hato, tal como fue adoptado por los pastores, comparado al análisis similar basado en las recomendaciones del ILCA de suplementación selectiva revelaron:

- a. La ignorancia de la gravedad del estrés nutricional, tan severo que conduce a los propietarios a rematar su ganado a muy bajos precios, fue una de las debilidades en el nivel de conocimiento en el que se basaron los modelos pre-experimentales.
- b. La dedicación de todo el alimento suplementario disponible a las vacas productivas y a los terneros conlleva a tasas de parición más altas, menor mortalidad de terneros y, eventualmente, a una mayor productividad del hato. Sin embargo, la tasa interna de retorno sobre 10 años no es muy diferente a la obtenida por los pastores en su sistema preferido porque el beneficio de evitar los remates ocurre temprano y son menos fuertemente descontadas. Esto por sí solo es indecativo de las diferentes visiones de los investigadores, quienes pueden darse el lujo de filosofar, y de los pastores quienes tienen que mantener sus familias con los ingresos provenientes de su ganado.
- c. Las complejidades del manejo de un hato que tiene múltiples dueños familiares no deben ignorarse. Esto es porque bajo tales circunstancias el dueño nominal del hato, quien normalmente es el jefe de familia, está impedido de hacer tratamientos selectivos de animales individuales. La selección de solo ciertos animales para pastorear el banco de leguminosa equivaldría a una discriminación contra ciertos miembros de la familia.

Se concluyó que había poca razón en continuar empujando una alimentación selectiva; consecuentemente, el manejo del pastoreo y el impacto esperado de los bancos de leguminosa tendrán que modificarse.

Tanto la tasa de adopción actual de los bancos de proteína por los pastores como el número de bancos de proteína que están planeados con apoyo crediticio para el país (Figura 7) en los próximos cinco años, pueden ser tomados como indicativo del impacto esperado del programa de investigación. Sin embargo, aún existe necesidad de más investigación. Por ejemplo, un rápido sondeo multidisciplinario de la región acerca de los que adoptan el mejoramiento de forrajes, indicó que hay necesidad de investigar los esfuerzos de extensión, los métodos, la oportunidad, ayudas, etc. que conduzcan a una optimización de la promoción y adopción de las alternativas con los recursos disponibles.

## 7. Conclusión

No ha habido mucha investigación de sistemas de finca aplicada a sistemas pecuarios. Esto puede ser debido parcialmente a la mayor complejidad de un sistema de producción de dos estratos y al largo tiempo requerido. Sin embargo, el ILCA ha sido capaz de aplicar la filosofía de investigación con una perspectiva de sistemas de finca con éxito razonable en términos de una nutrición mejorada del ganado manejado tradicionalmente.

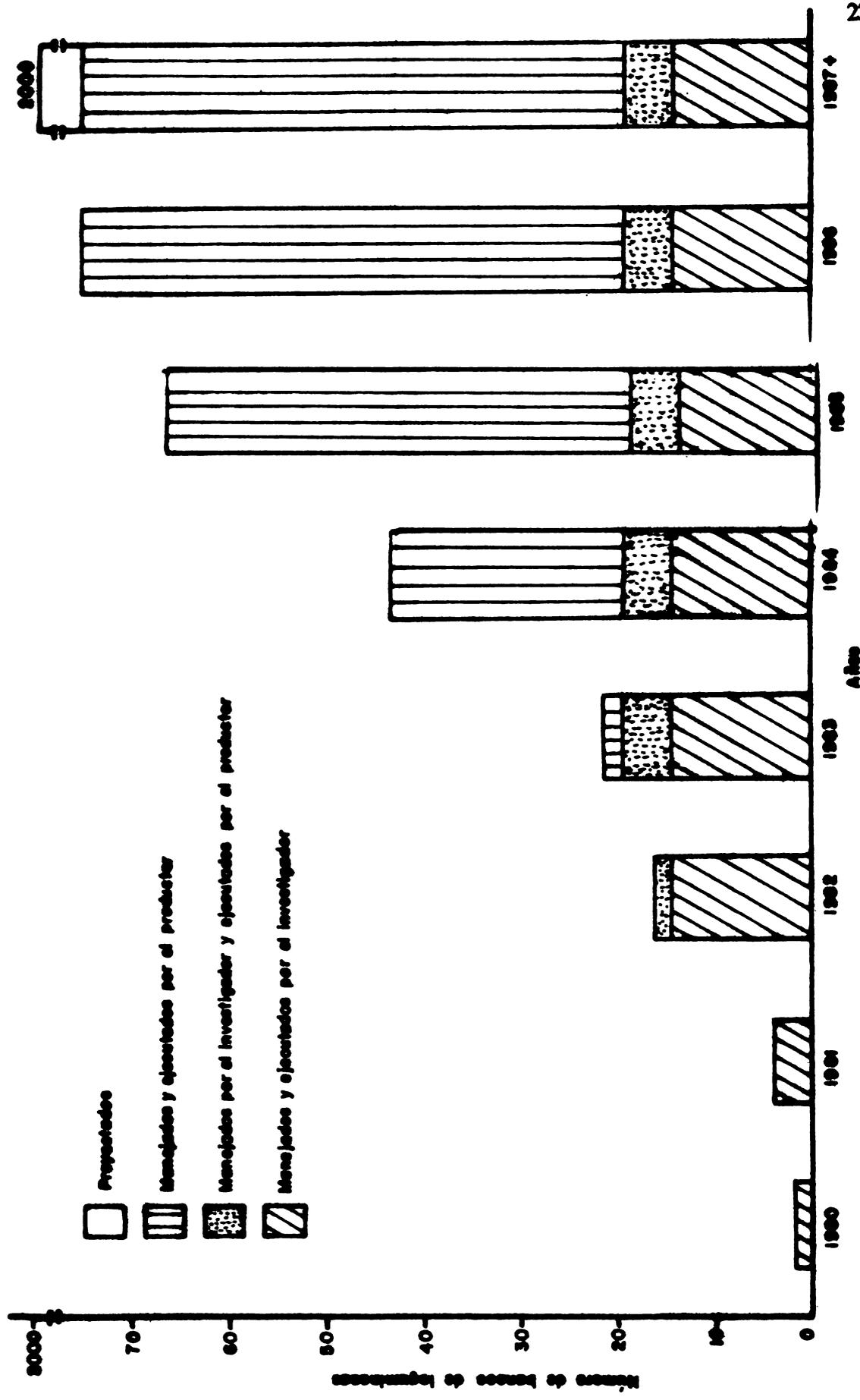


Fig. 7 Número de bancos de leguminosas bajo diferentes niveles de manejo

El contacto temprano con los beneficiarios a través de los ensayos en fincas, formulados con base en los conocimientos disponibles, permitió al programa enfocar sus prioridades de investigación en componentes. Las innovaciones y refinamientos técnicos que emergieron de los ensayos en estaciones experimentales se revisaron constantemente en los ensayos regionales en fincas. Esto les otorgó mejores probabilidades de ser adoptados.

La investigación del ILCA en forrajes leguminosos en la Zona Sub-húmeda de Nigeria se conduce en forma simultánea en diferentes etapas de evaluación. A medida que se identifica problemas imprevistos en los ensayos en fincas, esto da lugar a nueva investigación a nivel de la estación experimental para encontrar las soluciones. La aceptabilidad del concepto de bancos de leguminosas por los pastores se evidencia por la dedicación de recursos a estos bancos. El rol potencial de las leguminosas forrajeras para el fortalecimiento de las interacciones cultivos-ganado ha quedado bien establecido, mejorando de esta forma las restricciones que impone la tenencia de la tierra sobre el establecimiento de bancos de leguminosas. Es improbable que un programa de investigación pecuario hubiera alcanzado tal estado sin considerar los sistemas de producción en forma global.

Luego de un breve énfasis inicial en las ciencias sociales, la mayor proporción de los recursos disponibles del Programa Sub-húmedo del ILCA se destinó a la investigación agronómica que inicialmente se concentró en la ecología y agronomía de forrajes para luego incluir los cultivos de labranza. Para determinar puntos de entrada y, más tarde, para dar seguimiento al impacto y proveer retroalimentación, fue necesario que la investigación agronómica se complementara con la investigación pecuaria y social. La experiencia del ILCA muestra que lo que importa no es simplemente tener una colección de diferentes disciplinas. Lo que a menudo se deja por alto es la necesidad de coordinar y balancear continuamente las actividades y disciplinas de acuerdo a las necesidades del sistema bajo estudio. Aunque las respuestas de los animales a la alimentación suplementaria con forrajes leguminosos son alentadoras, ellas están muy por debajo del potencial de los animales y se requiere, por lo tanto, de una mayor atención a la interfase alimento-animal. Esto es necesario a fin de optimizar el impacto de los forrajes leguminosos que pueden ser producidos por las innovaciones que el programa ha desarrollado. De allí que ahora hay más investigación en componentes involucrando animales.

Se requiere de un buen juicio para decidir qué y cuándo hacer investigación en componentes y esto es vital para una investigación exitosa con la perspectiva de sistemas de fincas. En este sentido los ensayos en fincas son de importancia en la identificación y revisión de las prioridades de investigación.

## REFERENCIAS

1. AHMED, N. 1986. Soil and agronomic factors influencing fodder production in the Subhumid Zone of West Africa. ILCA/PSD Working Paper 132. Addis Abbaba.
2. AGISHI, E. C. 1983. Forage legumes and pasture development in Nigeria. Paper presented in Collaborative Research in Agriculture with ACIAR (Australia).
3. ARIZA-NIÑO, J. E.; HERMAN, L.; MAKINEN, M.; STEEDMAN, C. 1980. Livestock and Meat Marketing in West Africa. Centre for Research on Economic Development, v.1.
4. BAYER, W. 1986. Agropastoral herding practices and the grazing behaviour of cattle. Ed. por R. von Kaufmann, S. Chater y R. Blench. Supplementary Paper 2. Proceedings of the 2nd ILCA/NAPRI Symposium, Kaduna, Nigeria.
5. CROWDER, L. V.; CHHEDA H.R. 1982. Grassland improvement: Establishment and renovation of the sward. In Tropical Grassland Husbandry. London, Longman. pp. 118-147.
6. DE LEEUW, P.N. 1974. Livestock development and drought in Northern States of Nigeria. Paper presented at Nigerian Animal Production Society Meeting. March 1974. Zaria, Nigeria.
7. FAO. 1983. Integrating crop and livestock in West Africa. FAO. Animal Production and Health Paper 41. Rome.
8. FAO. 1984. Report on the second FAO/UNFPA expert consultation on land resources for populations of the future. Rome.
9. FOSTER, N. 1961. Note on the establishment of a legume in rangeland in Northern Nigeria, *Emp. J. Expl. Agr.* 29: 319-322.
10. KAUFMANN, R. von. 1986. Matching impositions of the farming and research systems as a prelude to farming system research. In Livestock in Mixed Farming Systems: Research methods and priorities. Ed. por Steve Kears. Proceedings of a workshop at ILCA, Addis Abbaba 24-27 Junio, 1985. FSSP Network Report 2.
11. MOHAMED-SALEEM, M.A. (1984). Forage legumes in Agropastoral production systems within the subhumid zone of Nigeria. Ed. por A. Jackson. Paper presented at a workshop on Pasture improvement research in Eastern and Southern Africa. Katagile, IDRC-237e.

12. MOHAMED-SALEEM, M.A. 1984. The ecology vegetation and land use in the Subhumid Zone of Nigeria. Ed. por R. von Kaufmann, S. Chatter y R. Blench Paper 4 Proceedings of the 2nd ILCA/NAPRI Symposium on Livestock Production on the Subhumid Zone of Nigeria, Kaduna, 30 de octubre - 2 de noviembre 1984.
13. MOHAMED-SALEEM, M.A. 1985. Effect of sowing time on the grain yield and fodder potential of sorghum with stylo in the Subhumid Zone of Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)*, 62: 151-153.
14. MOHAMED-SALEEM, M.A. 1986. The establishment and management of fodder banks. Ed. por R. von Kaufmann, S. Chater y R. Blench. Paper 15. Proceedings of the 2nd ILCA/NAPRI Symposium on Livestock Production on the Subhumid Zone of Nigeria, Kaduna, 30 de octubre - 2 de noviembre 1984.
15. MOHAMED-SALEEM, M.A.; SULEIMAN, H. 1986. Fodder banks: Dry season feed supplementation for traditionally managed cattle in the Subhumid Zone. *World. Anim. Review*, 59: 11-17.
16. MOHAMED-SALEEM, M. A.; OTSYINA, R. M. 1986. Grain yield of maize and nitrogen contribution following *Stylosanthes* pasture in the Nigerian Subhumid Zone. *Exp. Agric.*, 22: 267-214.
17. MOHAMED-SALEEM, M.A.; OTSYINA, R.M.; BUTTERWORTH, M.H. 1986. Performance of *Stylosanthes hamata* cv. Verano as influenced by nutrient changes. *Trop. Agric. (Trinidad)*, 63: 217-220.
18. OYEDIPE, E.O.; BUVANENDRAN, V.; EDUVIE, L.O. 1982. Some factors affecting the reproductive performance of White Fulani (Bunaji) cattle. *Trop. Agric. (Trin.)* 59(3): 231-234.
19. POWELL, J.M. 1985. Yields of sorghum and millet and stover consumption by livestock in the Subhumid Zone of Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)*, 62: 77-81.
20. PULLAN, N.B. 1980. Productivity of White Fulani cattle on the Jos plateau, Nigeria. II: Nutritional factors. *Trop. Animal Health Prod.*, 12: 17-24.
21. PULLAN, N.B.; GRINDLE, R.J. 1980. Productivity of White Fulani cattle on the Jos plateau, Nigeria. IV: Economic factors. *Trop. Ani. Health Proc.*, 12: 161-170.
22. SANDS, Deborah M. 1986. Farming systems research: Clarification of terms and concepts. *Expl. agric.*, 22: 87-104.

23. TAYLOR-POWELL, E.; KAUFMANN, R. von. 1986. Producer participation in livestock systems research: Experience with on-farm research among settled Fulani agropastoralists in Central Nigeria. Paper presented for the Farming Systems Symposium at Kansas State University, in October 1986.
24. TARAWALI, G.; MOHAMED-SALEEM, M.A.; KAUFMANN, R. von. 1987. Comparison of labour requirements for cropping maize on land previously used for *Stylosanthes* fodder banks and on adjacent fallows in the Subhumid Zone of Nigeria. *ILCA Bulletin*, 27: 36-39.



## **B. DE LA INVESTIGACION EN SISTEMAS PECUARIOS A LA POLITICA DE DESARROLLO GANADERO**

✓  
**Carlos Pomareda Benel<sup>1</sup>**

### **1. Introducción**

El propósito de esta ponencia es motivar el debate sobre la orientación de las investigaciones en sistemas pecuarios y la utilidad de sus resultados para la formulación y manejo de una política de desarrollo ganadero. Es oportuno que en forma previa al tratamiento de las ideas centrales se haga referencia a algunos aspectos generales que revisten particular importancia:

a. La agricultura, como actividad humana, está inserta en el sistema nacional de actividad económica, más allá de lo que se puede llamar una actividad extractiva; más aún, en muchos lugares o regiones de los países es el todo de la actividad económica.

b. La ganadería está integrada en la agricultura (entendido está en su definición más amplia) a través de la producción de pastos, forrajes, subproductos y granos para la alimentación del ganado y a través de la competencia por recursos y una estrategia familiar-empresarial de manejo de riesgos.

c. Las decisiones de producción, consumo, ventas e inversiones a través del tiempo en las unidades agropecuarias tienen una naturaleza dinámica; en el contexto de un sistema, dicha dinámica tiene particular relevancia en la formación neta de capital.

d. El sistema referido es complejo, particularmente cuando está constituido por la cría de varias especies y por una variedad de fuentes de alimentación, pero esa complejidad bien entendida y manejada puede ser el elemento clave para la satisfacción de objetivos múltiples.

e. Por último, pero no menos importante, existe alta complementariedad en el consumo humano entre productos agrícolas y pecuarios. Por tanto, el potencial real de los mercados, las elasticidades de precio y de ingreso, la orientación del

---

<sup>1</sup> Ph.D., Director Programa de Planificación y Análisis de la Política Agraria, IICA, San José, Costa Rica. Apellido 55-2300  
Coronado, Costa Rica.

consumo y otros factores externos a las unidades de producción deben ser tomadas muy en cuenta por cuanto sus fluctuaciones pueden inducir decisiones de venta de ganado, por ejemplo, que son de consecuencias irreversibles en las unidades de producción.

## 2. Consideraciones para una Política de Desarrollo Ganadero

La voluntad gubernamental es dar la legislación y hacer las inversiones públicas que conduzcan en la forma más efectiva hacia el aumento del bienestar social; sin embargo, los conflictos entre grupos, entre el corto y el largo plazo, entre el ahorro y el consumo, etc., pueden ser mejor resueltos si se tiene mayor conocimiento en relación a estos aspectos. Las políticas de desarrollo ganadero, dadas con buenas intenciones de beneficiar a la sociedad y, desde luego, a los productores en particular, pueden no tener los efectos deseados porque quienes formulan las medidas de política específica no tienen el conocimiento requerido en las múltiples interrelaciones de orden tecnológico, económico, financiero y social a nivel de los sistemas agropecuarios. Por lo tanto, las siguientes son consideraciones de importancia para una política efectiva de desarrollo ganadero.

a. El diagnóstico continuo es la forma básica de adquirir conocimiento sobre la evolución de los sistemas de producción y del sector y en particular de los distintos grupos sociales. Este diagnóstico, sin embargo, no puede ni debe limitarse al análisis de las condiciones internas de las unidades de producción en una región o a una región aislada, porque en la mayoría de los casos lo que pasa en una región vecina (o en una región distante pero con la cual se compite por mercados) es determinante de las decisiones y de los resultados de éstas. Por otro lado, este diagnóstico debe examinar aquellos factores cuya evolución ha tratado de modificar con las políticas como por ejemplo mortalidad, períodos de lactancia, tecnología de manejo, etc., y no limitarse, como usualmente es el caso, al número de animales y la producción. El diagnóstico debe además ofrecer una visión clara del estado y la dinámica de crecimiento económico de distintos estratos de productores como individuos o grupos que se benefician en forma diferenciada de las múltiples medidas de política económica, tecnológica, organizacional, financiera, etc.

b. La definición de una estrategia ganadera es crucial, en primer lugar, para definir metas realistas para producción formación neta de capital (inventario) y consumo, que sean consistentes entre sí y que respondan a elementos biológicos, tecnológicos y económicos. Luego, para el logro de metas, es preciso ser firme en el manejo de los instrumentos de política (precios, comercio, tecnología) y desarrollar la capacidad para superar los períodos de crisis de los mercados ya que "de no manejarse adecuadamente

estos períodos de crisis, la crisis se convierte en un proceso permanente"; situación que se ha generalizado en la ganadería. Como elemento central de la estrategia es fundamental reconocer que, para procurar el crecimiento pecuario con estabilidad, se debe recurrir a la modernización para la mejora de los sistemas tradicionales y para su renovación gradual a medida que las condiciones externas lo permitan.

c. La orientación de la inversión pública es decisiva, dados los efectos multiplicadores que tiene. Dicha inversión debe ser planeada y hecha en aquellas actividades con la mayor tasa de retorno económico social, con retornos rápidos, con un espíritu conservacionista; con una consideración especial hacia inducir la inversión privada y no sustituirla; amén de otras consideraciones que lamentablemente no forman parte de las actuales estrategias de inversión pública; ni mucho menos de la metodología de preparación de proyectos de inversión pública para el fomento de la ganadería. Un área en que la inversión pública tiene los máximos retornos económico-sociales es la investigación pecuaria y el fomento de la transferencia de tecnología, entendida esta última como la "suma de conocimiento y recursos genéticos que hacen más efectiva la utilización del recurso humano y los recursos físicos."

d. Las políticas para la agricultura no pueden estar dissociadas de las políticas de desarrollo ganadero. Esto es fundamental en la medida que algunas veces la producción de cultivos compite con la de pastos y cuando en el sistema de producción procesamiento hay elevados niveles de complementariedad (principalmente para utilización de subproductos) o cuando la utilización de la fuerza laboral familiar es más efectiva en el contexto del sistema a nivel predial. Dentro de las políticas para la agricultura una que tiene singular importancia es la política de incentivos económicos ya que los precios relativos (de cultivos y productos pecuarios) son determinantes de las decisiones de producción, de inversión y de consumo y, al mediano y largo plazo, pueden fortalecer la actividad pecuaria como empresa o acabar con ella. Dentro de estas políticas de incentivos evidentemente no sólo se hace referencia a los precios de los productos sino a las tarifas, al comercio internacional, las tasas de cambio, los subsidios a los insumos y otras medidas de política económica que afectan las decisiones de los productores.

e. Las políticas de fomento de la producción ganadera deben estar articuladas con las de orientación del consumo de productos pecuarios. Con el afán de resolver los usualmente más apremiantes problemas de abastecimiento y consumo urbano se recurre a cuantiosos subsidios a los precios al consumidor, lo cual estimula la demanda. Como la oferta del sector pecuario no puede responder tan rápidamente, la creciente demanda es satisfecha con importaciones que, de otra parte, provienen de países excedentarios que mantienen extraordinariamente elevados subsidios a la producción y manejo de inventarios. Esta desarticulación de políticas anula las posibilidades de un desarrollo ganadero sostenido. En relación al consumo de productos pecuarios, es importante además reconocer que generalmente tienen mayor elasticidad de ingreso (cambio porcentual en la cantidad demandada cuando cambia porcentualmente el ingreso) y que,

por lo tanto, el crecimiento económico acelerado o la depresión económica pueden incidir sobre la demanda de productos pecuarios en un grado mayor, que sobre la demanda de otros productos como cereales o tubérculos.

**f. El desarrollo ganadero es un proceso de formación de capital pero para llegar a ser tal requiere de inversiones. Lamentablemente la política crediticia ha estado cada vez más orientada a otorgar recursos de corto plazo para producción de cultivos de ciclo corto. Un análisis de la cartera de colocaciones de todos los bancos agropecuarios de América Latina revela que este problema se agudiza cada vez más. Las condiciones inflacionarias, las elevadas tasas de interés y la relación de éstas con los precios de los productos, hacen que el problema se torne cada vez más serio. Si bien esta situación es difícilmente modificable, es importante identificar qué tipo de procesos e innovaciones tecnológicas en la ganadería inducen cambios rápidos en productividad y eficiencia y son más trascendentales y más viables bajo el escenario financiero prevaleciente y el anticipado.**

**g. Las políticas macroeconómicas usualmente se diseñan e implementan bajo una visión demasiado global del sistema económico y, en general, han perjudicado el desarrollo agropecuario. La sobrevaluación monetaria ha favorecido las importaciones (leche) que sustituyen a productos que se pueden producir domésticamente y la importación de insumos para la alimentación animal (maíz amarillo duro) que han sustituido a insumos domésticos. Además, estas políticas han disminuido la competitividad relativa en aquellos productos que algunos de los países pudieran exportar al mercado internacional. De otro lado, el desempeño global de la economía, las bajas tasas de crecimiento real del ingreso e inclusive, la disminución sostenida del ingreso real en algunos países, ha afectado seriamente la capacidad adquisitiva de los consumidores y ellos han disminuido principalmente la demanda de productos pecuarios. De allí, el desestímulo para la producción pecuaria.**

**h. Por último, aunque no menos importante en la formulación de las políticas de desarrollo ganadero, es el reconocimiento y la seria consideración de la elevada y creciente interdependencia financiera, comercial y tecnológica a nivel internacional. El crecimiento económico, agrícola y pecuario de los países desarrollados, principalmente Estados Unidos de América y la CEE no es un resultado del azar sino la conjugación de tres factores: Una inversión fuerte y sostenida en generación de tecnología, programas agresivos de subsidio a los productores para inducir la adopción tecnológica y una estrategia enérgica de penetración en los mercados internacionales. La conjugación de estos factores ha dado como resultado, por un lado, a aumentos sustanciales de productividad, pero, por otro lado, a niveles cuestionables de eficiencia económica cuando se toma en cuenta el costo fiscal de mantener inventarios a nivel mundial que trascienden consideraciones de ética internacional. Consecuentemente, es preciso reconocer, por una parte, que este escenario internacional tiene influencia en nuestras opciones de producción vs. importación y, por otra, que la tecnología disponible debe ser cuidadosamente evaluada dentro del marco de nuestra realidad económica y los niveles**

**de protección que podemos ofrecer para inducir el cambio tecnológico.**

De lo anterior, se puede deducir que formular y manejar una política de desarrollo ganadero no es una tarea trivial. Tampoco puede creerse que la burocracia estatal, que hace un mínimo de investigación sobre los temas aludidos, esté preparada para conceptualizar una estrategia, ni dictar e implementar las medidas de política que se requieren, sin apoyo adicional.

Por lo tanto, se requiere el concurso y el debate con el sector privado organizado debidamente representado, y el aporte de los investigadores que en forma acuciosa hayan analizado los problemas que se trata de resolver con las medidas de política que ejecuta el Estado.

Los temas referidos requieren un enfoque interdisciplinario de la investigación y ese es el primer corolario de esta presentación. De allí que el concepto de sistemas en la investigación pecuaria debe ir más allá de las relaciones tecnológicas para incluir las sociales y económicas y más allá de la visión estática para comprender la dinámica de las decisiones y del crecimiento. Cuando estos aspectos hayan sido abordados adecuadamente podemos anticipar que las investigaciones en sistemas pecuarios pueden generar resultados utilizables para la formulación de las medidas de política. El siguiente tema que concierne dentro del marco de esta presentación es precisamente el del papel de la investigación y el de los investigadores.

### **3. La información como resultado de la investigación en sistemas pecuarios**

De hecho, es posible partir con el corolario que “**existe una incomunicación entre quienes hacen investigaciones en sistemas pecuarios y quienes formulan y administran la política de desarrollo ganadero.**” Más adelante se hará referencia a los mecanismos para lograr esta comunicación, pero aquí se parte de una pregunta hacia los investigadores: **¿cuando diseñan su investigación y cuando publican sus resultados, ¿consideran que pueden ser usadas para decisiones de política? Y, por ello, la continuación de este escrito asume que la respuesta es negativa. A continuación se analizan las características deseables de una investigación en sistemas pecuarios que provea resultados útiles para el diseño y manejo de una política de desarrollo ganadero.**

**a. El ambiente económico-social alrededor de la unidad predial es determinante de las decisiones.** La consideración de este ambiente, al definir el marco de la investigación, puede ayudar a explicar el por qué de muchas decisiones en relación con la adopción tecnológica, al sacrificio de vientres, el tamaño del hato<sup>1</sup>, la combinación de

<sup>1</sup> Se usa en términos generales, aunque puede tratarse de una o más especies.

especies, la combinación de cultivos-crianzas, etc. La incorporación de estos factores implica describir "un escenario externo condicionante", pero a su vez modificable por las decisiones de política. Por ejemplo, una variación frecuente de la política de arancelaria que discrimina en contra de los exportadores de lana, puede inducir a un cambio de razas para producir más carne y menos lana; una apertura a la importación de leche en polvo y subsidio a su uso industrial puede desincentivar la producción de leche, etc. Por lo tanto, se requiere describir el ambiente externo para poder apreciar mejor el porqué de las decisiones y no simplemente tratar de encontrarles explicaciones dentro del sistema que terminan siendo estadísticamente "altamente significativas" pero poco útiles.

b. Las condiciones económico-sociales internas a la unidad predio-familia y familia-comunidad afectan las decisiones. Este aspecto se está considerando cada vez más en las investigaciones. Sin embargo, en este caso es importante no embarcarse en complejos y sofisticados modelos de decisión predial, sino en explicar las relaciones causa-efecto para identificar qué medidas de política pueden usarse con fines correctivos de situaciones indeseables. Estas relaciones causa-efecto a veces son muy obvias y aparecen de un diagnóstico bien hecho sin necesidad de largos procesos de "investigación avanzada". En otros casos, desde luego, sí se puede y se debe recurrir a modelos de simulación, por ejemplo, para evaluar los beneficios de las medidas correctivas y, por lo tanto, la justificación de la inversión pública o privada en dichas medidas correctivas.

c. Los aspectos dinámicos de las decisiones y el crecimiento deben ser analizados más profundamente. Desarrollo ganadero es inversión en distintos componentes que contribuyen al crecimiento de un "stock" de capital que, a su vez, genera ingresos periódicos (litros de leche cada día, docenas de cuyes cada semana, corderos cada mes, novillos cada año, etc.). Esta noción debe comprenderse bien por parte de los investigadores para entender las consecuencias en el tiempo (un año, cinco, diez) de determinadas políticas; asimismo, con este conocimiento el investigador podría hacer contribuciones para que dichas políticas no sean tan variables. No hay factor más negativo para el desarrollo ganadero que la inseguridad y, lamentablemente, gran parte de la inseguridad es introducida por las propias políticas.

d. El desarrollo ganadero se logra con un conjunto de modificaciones, pero es preciso identificar los factores críticos que tienen mayor impacto. Dichos factores críticos deben identificarse no sólo en función de su contribución a la productividad marginal al corto plazo, sino al crecimiento y la inseguridad.

En este caso, siempre habrán opciones y "trade-offs". Un gasto mayor en alimentación por vaca puede resultar en un aumento de la producción anual de leche de 20 por ciento y el correspondiente ingreso mensual pero este gasto podría ser equivalente a (y hacerse a expensas de) un programa de trasplante de embriones, por ejemplo, que en tres años permita una renovación del hato, conservando el tamaño, y una duplicación de la producción anual de leche.

Estos y otros problemas más pueden constituir una compleja agenda de investigación para uno o más investigadores. De allí que el siguiente punto de esta sección es:

**e. La importancia de un programa de investigación debe basarse un alto esfuerzo complementario entre los investigadores y no en una empresa con una visión competitiva. El logro de estos programas a nivel nacional debe ser un punto de coincidencia de esfuerzo individual y de las instituciones públicas y privadas, incluyendo las organizaciones de productores, las universidades y los mismos Centros Internacionales. Contribuir a la articulación de programas nacionales de investigación, que a su vez se nutren de una red internacional de transferencia de conocimiento puede ser la meta más importante de RISPAL.**

**f. Finalmente, la investigación debe generar resultados oportunos, continuos y de acceso público. Si bien es cierto que la investigación es un proceso sistemático y no improvisado, que sufre mucho cuando se interrumpe y que no siempre provee resultados positivos, es necesario un esfuerzo para que se genere conocimiento de uso práctico. Los investigadores, principalmente los que logran financiar sus trabajos con recursos públicos o donaciones, tienen un compromiso de hacer públicos los resultados de su esfuerzo. Esta obligación moral cobra extraordinaria relevancia en estos tiempos en que la investigación privada con fines de lucro y acumulación de conocimiento se asoma como un gran peligro para los países en desarrollo y dentro de ellos para los grupos más pobres y con menor acceso a la información y al mercado de tecnología.**

#### **4. Comentario final**

Esta ponencia ha tenido un propósito de motivación; sin embargo, es posible que se hayan usado expresiones que a algunos les hayan hecho sentir que como investigadores vivían en un "mundo especial". Es preciso aquí asegurar que ese mundo especial tiene mucho valor, que tiene mística y un enorme potencial; pero el fruto de su esfuerzo será fructífero en la medida que se sepa reconocer que los resultados de la investigación sirven para retro-alimentar la investigación; sirven para educar y formar profesionales cada vez mejores; sirven para generar conocimiento práctico en quienes toman decisiones como agentes privados y "debe servir" al Estado para formular y administrar las políticas que benefician a la sociedad.

Los últimos pensamientos son de ánimo para que se haga un esfuerzo de acercamiento hacia quienes en su ignorancia científica y en su incomprensión del valor de la investigación, la menosprecian, se resisten a usarla y no la apoyan y, para ello, una de las mejores formas es producir resultados y difundirlos en un lenguaje convincente.

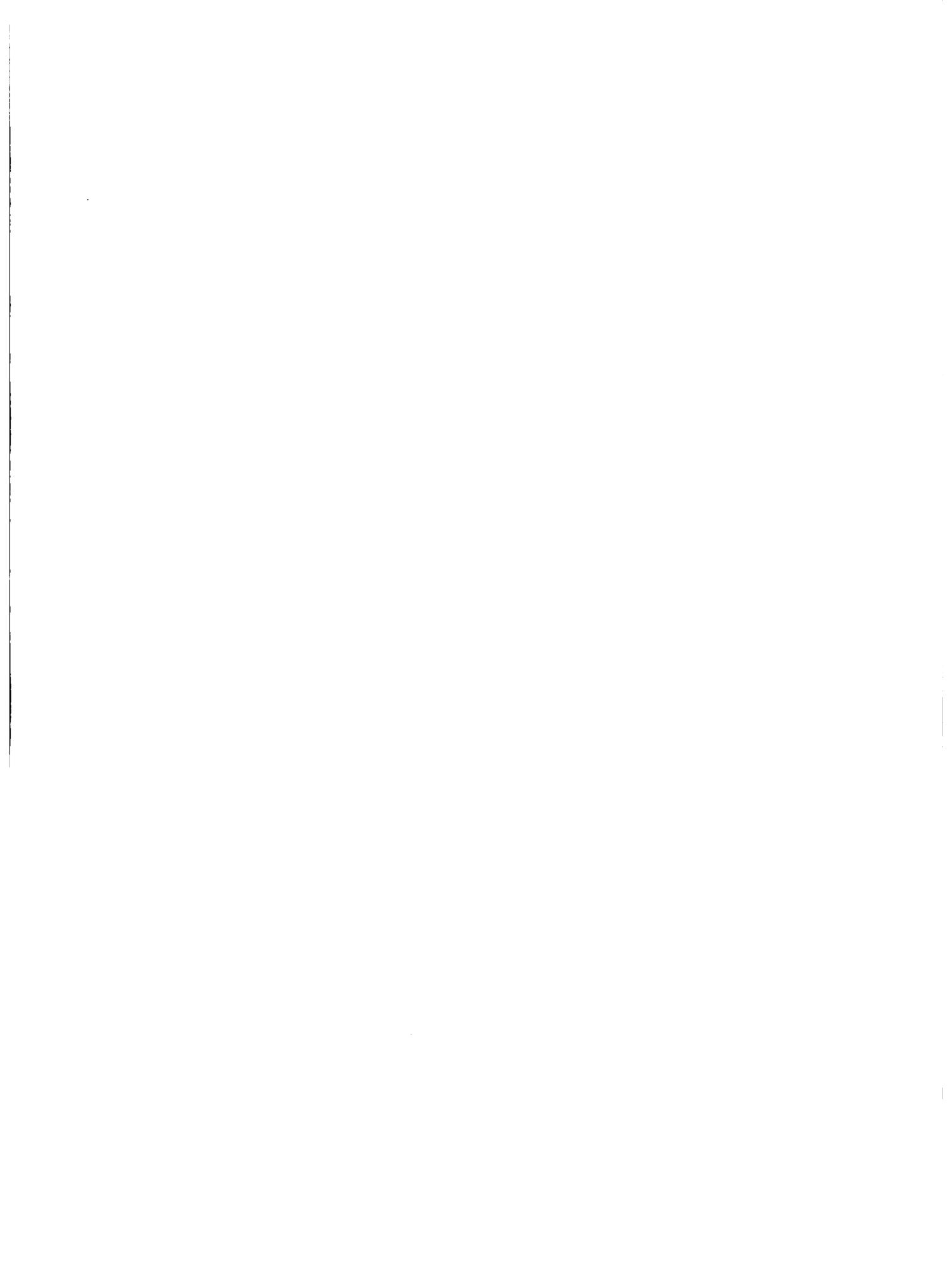


#### **IV. INFORMES ESPECIALES DE PROYECTOS QUE EJECUTAN INVESTIGACION EN PASTOS TROPICALES**

**RISPAL cuenta con seis proyectos que incluyen en su esquema de investigación la experimentación en pasturas tropicales. Los proyectos que así lo hacen son:**

- 1. IICA/ICTA/DIGESEPE/USC (Guatemala)  
Sistemas de Producción de Bovinos de Doble Propósito**
- 2. CENIP/CIID (República Dominicana)  
Sistemas de Producción de Bovinos de Doble Propósito**
- 3. CATIE/CIID (Costa Rica)  
Sistemas Agrosilvopastoriles**
- 4. IDIAP/CIID (Panamá)  
Sistemas de Producción de Bovinos de Doble Propósito**
- 5. CARDI/CIID (Guyana)  
Sistemas de Producción de Leche**
- 6. IVITA/CIID (Perú)  
Sistemas de Producción Amazónicos**

En estos proyectos, la experimentación en pasturas ha contado con la colaboración de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT) que opera el CIAT. Con el fin de establecer un principio de coordinación entre esta red y RISPAL, se tomó la iniciativa de invitar personal de la RIEPT a fin de que colabore en la identificación de áreas de cooperación. Como insumo, se solicitó a los proyectos de RISPAL que prepararan un informe especial de acuerdo a un Instructivo B (Anexo 2). En el presente Capítulo se incluyen tres informes. En el siguiente Capítulo V se presentan los resultados de las discusiones y acuerdos respecto a esta iniciativa.



# **A. PROYECTO MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION BOVINA DE DOBLE PROPOSITO**

## **GUATEMALA**

### **Informe de actividades de investigación relacionadas con RIEPT y RISPAL**

Hugo E. Vargas B.<sup>1</sup>, Gustavo Cubillos O.<sup>2</sup>

#### **1. Marco ecológico**

El área de acción del proyecto comprende dos regiones que por su fisiografía pueden clasificarse en Llanuras Costeras y Tierras Altas ubicadas al Sur y Oriente del país, respectivamente.

##### **a. Llanuras costeras**

La característica principal de las llanuras costeras es la de ser tierras planas cuya altitud fluctúa entre el nivel del mar y los 300 metros. Tiene una precipitación típica de un clima tropical monzónico con un período lluvioso de cinco a seis meses que se inicia, generalmente, en mayo y finaliza en octubre, con un total de agua caída que fluctúa entre 1000 y 2500 mm, dependiendo de la cercanía al pie de monte. El clima es cálido, con temperaturas promedio, máxima y mínima anual de 27.2, 35.8 y 18.8°C, respectivamente. La humedad relativa tiene una media anual de 75.5 por ciento.

En la región predominan los suelos de textura franco-arenosa y areno-arcillosa. El contenido de materia orgánica es adecuado, y en general, la fertilidad es relativamente favorable. En el Cuadro 1, se presentan las características físico-químicas de algunos sitios muestreados en la región.

<sup>1</sup> M.S., Coordinador de Zootecnia, ICTA-Guatemala.

<sup>2</sup> Ph. D., Especialista en Investigación agropecuaria -IECA-

**Cuadro 1. Características físico-químicas de los suelos en las llanuras costeras de Guatemala**

**A. Características físicas**

Profundidad cm	%			Clase textural
	Arcilla	Limo	Arena	
0-20	9.9	26.0	64.2	Franco arenoso
0-20	10.9	27.1	62.0	Franco arenoso
0-20	8.8	21.9	69.3	Franco arenoso
0-20	8.8	23.9	67.3	Franco arenoso
0-20	10.0	25.3	64.8	Franco arenoso
0-20	10.1	26.4	63.5	Franco arenoso
0-20	8.0	21.9	70.1	Franco arenoso
0-20	7.9	22.9	69.1	Franco arenoso
<b>Promedios</b>	<b>9.3</b>	<b>24.4</b>	<b>66.3</b>	

**B. Características químicas**

% M.O.	CTI	meq/100 g					H*	% S.B.	µg/ml			
		Ca	Mg	Na	K	Fe			Cu	Mn	Zn	
6.1	23.1	15.1	2.7	0.3	0.6	4.4	81.3	3.1	0.6	8.3	5.8	
6.3	23.8	15.2	2.7	0.3	1.2	4.4	81.2	5.2	0.6	11.4	3.7	
5.5	23.2	16.4	2.1	0.3	0.6	3.8	83.6	3.1	0.6	7.3	5.8	
8.1	23.1	17.4	2.3	0.3	1.4	1.7	92.5	4.1	0.4	9.3	5.8	
8.9	22.7	18.3	2.3	0.4	0.5	1.2	94.3	3.1	0.6	9.4	7.9	
6.9	26.4	19.4	2.3	0.4	0.8	3.5	86.6	4.2	0.6	9.4	13.8	
7.2	23.0	17.8	2.1	0.3	0.6	2.2	90.7	3.1	0.6	8.3	15.4	
7.6	23.2	18.0	2.0	0.4	1.1	1.7	92.7	4.1	0.6	8.3	8.7	
<b>7.1</b>	<b>23.6</b>	<b>17.2</b>	<b>2.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.8</b>	<b>2.9</b>	<b>87.8</b>	<b>3.8</b>	<b>0.6</b>	<b>9.0</b>	<b>8.4</b>	

\* Por diferencia con respecto a CTI  
Fe, Cu, Mn, y Zn extraídos con HCl 0.1 normal

En estas llanuras, el pasto predominante es Estrella Africana Africana (*Cynodon plectostachyus*) y en menor escala se cultiva Angleton (*Dichanthium aristatum*), Pangola (*Digitaria decumbens*) y Zacatón (*Pennisetum purpureum*) y Zacatón (*Panicum maximum*).

El manejo de las pasturas es poco tecnificado; aunque existe algún concepto de pastoreo rotacional, la Estrella Africana se maneja con períodos de descanso entre 15 y 28 días y una carga que varía de 3 a 5 UA/ha. Los pastos de corte existen en mínima proporción en las fincas y la especie que más se utiliza es el Napier (*Pennisetum purpureum*).

El área de las llanuras costeras, para la cual se genera tecnología, tiene una superficie de 726195 ha y corresponde a la región prioritaria del proyecto ya que en ella se encuentra un número importante de pequeños productores y presenta la mayor concentración de bovinos en el país.

#### b. Tierras Altas del Oriente

La topografía es variada y predominan las áreas onduladas con pendientes moderadas. Fisiográficamente hay dos tipos de formaciones que son el área montañosa y el área de llanura.

La altitud de esta región varía entre 600 y 1200 msnm. La precipitación y la temperatura son variables dependiendo de la altura; el período de lluvias tiene una duración de cinco a seis meses. Datos para la localidad de Jutiapa registran una temperatura promedio de 25°C y una precipitación de 1038 mm/año. En esta región, los suelos son de origen volcánico, varían de profundos a poco profundos y presentan las características físico-químicas que se muestran en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Características físico-químicas del suelo del Centro de Producción del ICTA, Río La Virgen, Jutiapa**

#### A. Características físicas

Profundidad cm	Arcilla %	Limo %	Arena %	M.O. %
0-20	32.0	12.6	55.4	1.8

#### B. Características químicas

% pH	meq/100 g						% S.B.	ppm			
	CTI	Ca	Mg	Na	K	H*		Fe	Cu	Mn	Zn
6.0	18.3	6.9	2.9	0.2	0.5	7.7	57.8	11.5	2.7	27.1	2.1

La especie de pasto predominante es el jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) que se maneja con períodos de descanso que varían de 40 a 75 días y una carga de 0.5 a 1.5 UA/ha.

## **2. Objetivos de las actividades que realiza el proyecto en coordinación con la RIEPT**

El principal objetivo del proyecto es eliminar el efecto de los factores limitantes de los sistemas de producción bovina de doble propósito en las áreas de acción, mediante la propuesta de innovaciones tecnológicas que se ajusten a las condiciones agro-ecológicas y socio-económicas en que se desenvuelve el pequeño productor. En este sentido, existe una relación directa de cooperación entre el Proyecto y la RIEPT, ya que uno de los factores mas limitantes es la alimentación de los hatos bovinos, particularmente en la época seca. La solución a este problema se ha enfocado hacia la búsqueda de soluciones a los problemas de manejo, producción y utilización de los pastos y forrajes predominantes, así como la identificación y evaluación de especies de gramíneas y leguminosas promisorias.

## **3. Actividades técnicas con la RIEPT**

Las actividades de la RIEPT en Guatemala nacen por iniciativa del Proyecto al detectar la necesidad de evaluar nuevos germoplasmas de gramíneas y leguminosas con potencial para las áreas de influencia. Actualmente se realizan evaluaciones en las localidades de Cuyuta en la Región IV y Jutiapa en la región VI y se ha recibido germoplasma para dos nuevos ensayos que serán ubicados en otras dos localidades.

## **4. Relación entre personal técnico que labora en actividades con RIEPT y RISPAL**

El proyecto involucra personal técnico de cuatro instituciones: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos (USC), Dirección General de Servicios Pecuarios (DIGESEPE) e Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), siendo el personal de la primera institución quien conduce la investigación en pastos y forrajes. La comunicación entre el personal de las instituciones es buena y no se ha detectado una sobrecarga extrema de trabajo, debido a que cada institución tiene un accionar definido y ha establecido un grado de participación con base en su capacidad.

### **5. Problemas técnicos en el proyecto cuya solución puede factibilizarse con apoyo de RIEPT**

El proyecto ha identificado un escaso nivel de conocimiento, tanto a nivel de productores como personal técnico, en torno al potencial de producción y manejo adecuado de especies forrajeras introducidas al país con anterioridad y de aquellas especies que, de acuerdo a su comportamiento en áreas agro-ecológicas similares, podrían presentar algún potencial en las áreas de acción. Esta limitante podría solucionarse con apoyo de RIEPT en la capacitación de personal técnico y con la continuidad del apoyo que ya se recibe en la provisión de germoplasma.

### **6. Temas de investigación en pastos y forrajes tropicales sugeridos por el proyecto RISPAL**

De acuerdo a la problemática identificada en relación al componente de pastos y forrajes se sugiere orientar trabajos en las siguientes líneas de investigación:

- a. Manejo de pastos prevalecientes.
- b. Identificación y caracterización de germoplasma de leguminosas nativas.
- c. Introducción de germoplasma de gramíneas y leguminosas en praderas establecidas.
- d. Bancos de proteína con base en leguminosas arbustivas.



## B. EVALUACION DE PASTURAS MEJORADAS Y NATURALIZADAS EN SISTEMAS MEJORADOS DE DOBLE PROPOSITO

### PANAMA

#### Informe de actividades de investigación relacionadas con RIEPT y RISPAL

Roberto Quiroz, Miguel Avila,

Alexis Iglesias y Santiago Ríos<sup>1</sup>

#### 1. Características generales

Las características agroecológicas que predominan en las áreas donde opera el Proyecto de Doble Propósito IDIAP/CIID se resumen en el Cuadro 1. Entre las características sobresalientes se encuentra que los suelos predominantes son inceptisoles (Chiriquí) y ultisoles (Provincias Centrales). Estos suelos son ácidos con deficiencia marcada de fósforo.

**Cuadro 1. Características agroecológicas**

PARAMETROS	AREAS			
	GUALACA	BUGABA	RENACIMIENTO	PROVINCIAS CENTRALES
Suelo	Inceptisol	Inceptisol	Inceptisol	Ultisol
Altitud, msnm	27 - 1000	270 - 700	800 - 110	16 - 84
Topografía	Ondulada a quebrada	Ondulada a quebrada	Quebrada	Ondulada
pH	5.3	5.3	5.8	5.3
MO, %	8.2	14.4	14.0	3.0
P, ppm	5.4	4.0	4.0	8.0
Lluvia, mm/año	3000-5000	3800	3700	1100 - 2600
Temperatura, °C	23 - 26	23 - 25	20 - 22.6	24 - 28
Clima	Trop. húm.	Trop. húm.	Trop. húm.	Trop. sabana
Zona de vida	bh - T	bmh - T	bmh - T	bp - M
Déficit de humedad/ mm/año	120 - 200	106	96	—

<sup>1</sup>Investigadores del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Proyecto IDIAP/CIID; David, Panamá.

La investigación en pasturas en Panamá se desarrolla desde la década del 50, iniciándose con la introducción y evaluación masiva de germoplasmas de forrajeras. Hasta la fecha, la experimentación en pasturas en el IDIAP se ha hecho, primordialmente, a nivel de estación experimental. Con base en este tipo de trabajo se han seleccionado gramíneas y leguminosas que puedan incrementar la producción y la productividad de las fincas. Con la recomendación de los investigadores del IDIAP, se han introducido algunas especies de gramíneas en las fincas donde opera el Proyecto Doble Propósito, de acuerdo a las características agroecológicas de cada área. Por otro lado, durante los últimos años se ha estado laborando con la RIEPT en evaluaciones, bajo pastoreo, de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas. A pesar de que el personal directamente involucrado en la ejecución de las actividades con RIEPT y RISPAL es diferente, el equipo multidisciplinario de apoyo, a ambos proyectos, es el mismo. Esto garantiza la utilización efectiva de las experiencias de diferentes investigadores en las diversas áreas de la producción animal.

Entre los problemas técnicos en la evaluación de pasturas que requieren el apoyo de RIEPT se encuentran:

- a. La cuantificación de la capacidad productiva de pasturas nativas y naturalizadas que se encuentran en la finca del productor.
- b. El uso estratégico de productos y subproductos para complementar las pasturas nativas y naturalizadas durante todo el ciclo productivo, así como también para suplementar, tanto pasturas nativas como mejoradas, durante épocas críticas.
- c. El diseño de un método de evaluación de germoplasma forrajero que sea más dinámico y que permita la adopción y utilización de las especies seleccionadas en un período de tiempo razonable.
- d. El método a seguir para determinar la proporción de la finca del productor que debe usarse para la introducción de la especie seleccionada, así como también se requiere de una metodología para determinar la categorías de animales deben tener acceso a la especie introducida.
- e. El uso de leguminosas como bancos de proteína y/o en praderas asociadas.

## 2. Evaluación de pasturas en sistemas de producción de bovinos de doble propósito

### a. Introducción

En los sistemas de producción de bovinos de doble propósito, los pastos constituyen,

en la mayoría de los casos, la única fuente de alimentación. Es por ello que es indispensable conocer la capacidad de producción de las pasturas existentes en la finca. Desde el punto de vista del investigador, la finca del productor no es un ente que puede controlarse en la manera como se ejerce control en una estación experimental; por lo tanto, se deben tomar consideraciones especiales en la implementación de ensayos en las fincas. En lo que respecta a la evaluación de pasturas, la metodología debe ser relativamente sencilla y flexible, de tal manera que se ajuste al sistema de manejo del productor y, además, que el productor pueda tomar parte activa en el proceso de evaluación.

Mediante el Proyecto IDIAP/CIID se ha estado desarrollando y validando, a nivel de fincas del país, un modelo de investigación bajo el enfoque de sistemas el cual contempla, dentro de sus actividades, la evaluación de las pasturas existentes en las fincas. En vista de que no existe una metodología para determinar, en fincas de productores, el aporte del recurso pasto al sistema de producción, se desarrolló la presente propuesta con el fin de establecer relaciones entre el recurso pasto y los niveles de producción y productividad de las fincas.

## **b. Metodología**

Se han pre-seleccionado seis fincas bajo estudio de sistemas mejorados (25% del total de fincas), las que incluyen los siguientes ecosistemas: (1) Bugaba Medio, (2) Bugaba Bajo, (3) Gualaca Bajo y (4) Provincias Centrales. En estas fincas se han introducido especies mejoradas, se ha aplicado niveles bajos de fertilizante y utilizado una carga relativamente baja (1 ha por cada dos vacas en ordeño). Las parcelas son pastoreadas exclusivamente por vacas en ordeño. Las especies que se han introducido en las fincas son: *Digitaria swazilandensis*, *Brachiaria decumbens*, *Andropogon gayanus* y *Brachiaria humidicola*, todas sometidas a un manejo rotacional de 7 días de pastoreo con 21 días de descanso.

Las evaluaciones a realizarse, tanto en pasturas naturalizadas como en las mejoradas, se describen a continuación:

(1) **Uso de registros de pastoreo.** El uso de registros de pastoreo es una forma práctica de evaluar la productividad de las praderas en la finca (Paladines, 1983). El método consiste en llevar registro del número y categoría de animales que pastorean el potrero y, con base en el peso corporal de los animales, se estima la carga animal por hectárea y se hacen las comparaciones entre potreros y épocas.

En el registro diario (Cuadro 2) se identifica la finca y los potreros; además se registra los días de pastoreo y el número de animales por categoría. En las observaciones se anotan eventos particulares que sean de interés en la utilización de la información (por ejemplo, fertilización, cortes, control de malezas). Usando el peso vivo de los animales, se calcula la capacidad de producción de los forrajes en los potreros, en términos de unidad

animal (UA) por día. La información se resume mensualmente (Cuadro 3), registrando el número y área del potrero, la sumatoria de los animales por potrero durante el mes, UA/día y UA/ha. El resumen anual (Cuadro 4) es útil para estimar y comparar el comportamiento de los diferentes potreros durante el año y para hacer estudios de correlación con la producción y la productividad de la finca.

**Cuadro 2. Registro del pastoreo: Informe diario**

Finca Nº _____		Mes _____			
Propietario _____		Año _____			
DIA	POTRERO 1		POTRERO n		OBSERVACIONES
	Nº	CATEGORIA ANIMAL	Nº	CATEGORIA ANIMAL	
1					
2					
-					
-					
30					
31					

(2) **Composición botánica.** La composición botánica, tanto de las praderas naturalizadas como las mejoradas y recientemente introducidas en las fincas, se determinarán tres veces al año. Estas determinaciones se harán al inicio, a mediados y al final de la estación lluviosa, utilizando el método de rango por peso seco propuesto por t'Mannetje y Haydock (1963). En las pasturas naturalizadas, se efectuarán mediciones de disponibilidad de forraje, conjuntamente con la composición botánica.

(3) **Mediciones en las pasturas mejoradas.** Además del registro de pastoreo en las pasturas mejoradas, se harán determinaciones de la disponibilidad del forraje utilizando el método de doble muestreo (Haydock y Shaw, 1975). Durante los primeros muestreos, no se hará estratificación por producción de forraje en los potreros ya que las pasturas son bastante homogéneas como resultado de su reciente establecimiento. Si la degradación de las praderas no es uniforme, y dependiendo del caso, se harán las correspondientes estratificaciones por disponibilidad de forraje en los potreros.

Los muestreos se realizarán cada dos ciclos de pastoreo y en cada muestreo se afectarán diferentes parcelas. Siguiendo este esquema, se obtendrá un mínimo de cinco

muestreos durante el ciclo de crecimiento de los pastos.

El número de muestras reales y visuales a tomarse se determinará, para el primer muestreo, con base en la experiencia (por ejemplo, cinco reales y 15 visuales). Los datos obtenidos en este muestreo se analizarán y se obtendrá una estimación de la variabilidad existente, la cual se utilizará para determinar el número de muestras requeridas en los muestreos posteriores.

Las muestras de forraje se separarán en material verde y material muerto. Se tomarán sub-muestras para análisis de laboratorio que incluirá digestibilidad *in vitro* de la materia seca, proteína cruda y pared celular (FDN).

La disponibilidad del forraje se expresará en términos de disponibilidad de materia seca total, disponibilidad de materia seca digerible total y disponibilidad, en base seca, de material verde digerible. Como información complementaria a los datos de disponibilidad y calidad del forraje se calculará la carga animal (UA/ha) con base en el peso de los animales en el sistema.

(4) **Análisis de la información.** La variedad de los ecosistemas establece un orden jerárquico en el análisis de la información. En este, el ecosistema constituye la parcela principal, seguido por finca dentro de ecosistema y potrero dentro de finca-ecosistema. El efecto de año constituye una subparcela en el tiempo. Todo esto se describe en el siguiente modelo lineal:

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + F_{ij} + P_{ijk} + A_l + \epsilon_{ijkl}$$

donde  $Y_{ijkl}$  es la variable de respuesta,  $\mu$  es la media de la población,  $E_i$  es el  $i$ ésimo ecosistema,  $F_{ij}$  es la  $j$ ésima finca dentro del  $i$ ésimo ecosistema,  $P_{ijk}$  es el  $k$ ésimo potrero dentro de la  $j$ ésima finca dentro del  $i$ ésimo ecosistema,  $A_l$  es el  $l$ ésimo año y  $\epsilon_{ijkl}$  es el error.

El análisis se realizará por fincas y se determinará si existe homogeneidad de varianza. Si la varianza es homogénea, se procederá a hacer un análisis por ecosistema. Luego se determinará la homogeneidad de varianza entre ecosistemas para realizar el análisis general propuesto. Además, debido a que las variables de respuesta (producción de leche, producción de carne, etc.) están correlacionadas, se recomienda el uso de análisis de varianza multivariado.

## Cuadro 3. Registro del pastoreo: Resumen mensual

Fincas N° \_\_\_\_\_  
 Propietario \_\_\_\_\_

Mes \_\_\_\_\_  
 Año \_\_\_\_\_

ITEM	N° POTRERO			
	1	2		n
AREA, ha				
VACAS				
- Vacías				
- Gestación				
- Ordeño con ternero				
- Ordeño sin ternero				
NOVILLAS, peso en kg				
- 130 a 280				
- 281 a 400				
NOVILLOS, peso en kg				
- 150 a 250				
- 251 a 400				
TOROS				
CABALLOS				
UA/DIA				
- Total				
- Por ha				
UA/HA				
MANEJO DEL POTRERO				

**Cuadro 4. Registro del pastoreo: Resumen anual**

Finca Nº \_\_\_\_\_  
 Propietario \_\_\_\_\_

Año \_\_\_\_\_

ITEM	Nº POTRERO			
	1	2		n
AREA, ha				
UA/DIA				
- Total				
- Por hectárea				
UA/HA				
DIAS PASTOREO POR AÑO				
CICLO DE PASTOREO /AÑO				
- Invierno				
- Verano				

### 3. Referencias

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. 1975. Comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 15:663-670.

PALADINES, O. 1983. Registro del pastoreo. El Campesino (Chile) 114(10):38.

t'MANNETJE, L.; HAYDOCK, K.P. 1963. The dry weight -rank method for the botanical analysis of pasture. Journal of the British Grassland Society 18(4):268-275.



# C. SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE PROYECTO GUYANA

## GUYANA

### Informe de actividades de investigación relacionadas con RJEPT y RISPAL<sup>1</sup>

Paschal O. Osuji<sup>2</sup> y James W. Smith<sup>3</sup>

#### 1. Datos agroecológicos de las áreas del Proyecto

##### a. Sabana Intermedia

La región de Sabana Intermedia se ha desarrollado en la "planicie de arenas blancas" que ocupa la mayor parte del noreste de la región de Guyana y cubre una área de cerca de 64 000 km<sup>2</sup>. La altitud varía desde los 16 m cerca de la costa hasta más de 150 m en el interior. El relieve es suavemente ondulado.

Las arenas de cuarzo blanco (arena blanca) predominan en la superficie de la planicie, con sedimentos irregularmente dispersos de suelo franco color café ("brown loam") y arcillas arenosas ("sandy clay"). La arena café y los sedimentos de arcilla ocurren dispersos en la planicie, pero se concentran en la parte sureste de la región.

El clima puede describirse como tropical húmedo o tropical húmedo y seco. El promedio anual de lluvias es de alrededor de 2 250 mm y presenta una distribución bimodal con un 40 a 60 por ciento de precipitación en la época más prolongada de lluvias y cerca del 20 por ciento en la época lluviosa más corta. El promedio de temperatura para la región es de 26°C siendo evidentes fluctuaciones diurnas de hasta 10°C. La humedad relativa promedio es de 80 por ciento pero los promedios anuales pueden tener diferencias de 27 puntos porcentuales o aún más.

La población en la Sabana Intermedia es de solamente 50 000 habitantes al presente, pero probablemente se incrementará considerablemente si los esfuerzos para desarrollar tecnologías apropiadas para producción de carne, leche y cultivos tienen éxito.

---

<sup>1</sup> Traducido del inglés por A. Vargas, Asistente Técnico de RISPAL, CATIE, Costa Rica y Manuel E. Ruiz, Secretario Ejecutivo de RISPAL, IICA, Costa Rica.

<sup>2</sup> Ph. D., Coordinador del Proyecto CARDI/CIID, CARDI Trinidad.

<sup>3</sup> Ph. D., Investigador Proyecto CARDI/CIID, Guyana.

## **b. Región Costera**

La región costera puede describirse como una larga faja de alrededor de 400 km de largo por 40 km de ancho en su punto más amplio. Cerca del 80 por ciento de los 750 mil habitantes de Guyana habitan la región costera. En los suelos arcillosos que dominan la región se producen caña de azúcar, arroz y ganado. Debido a la proximidad del Océano Atlántico y al hecho de que una parte considerable de la costa se halla debajo del nivel del mar, hay una proporción significativa de suelos salinos. La totalidad de la región está sujeta a condiciones muy húmedas durante la estación lluviosa y de aridez durante la estación seca.

### **2. Objetivos del Proyecto con respecto a RISPAL y RIEPT**

El Proyecto de Sistemas de Producción de Leche CARDI/CIID en Guyana está en su segunda fase y sus objetivos han sido:

- a. Caracterizar los sistemas de producción pecuaria en las áreas del Proyecto.**
- b. Seleccionar gramíneas y leguminosas promisorias para las dos zonas ecológicas del área del Proyecto.**
- c. Desarrollar técnicas apropiadas de manejo de las pasturas.**
- d. Diseñar y validar sistemas mejorados de producción animal.**
- e. Entrenar técnicos caribeños en sistemas de producción animal.**

El Proyecto ha participado en el programa de la RIEPT del CIAT con los objetivos específicos de:

- a. Evaluar la adaptabilidad del germoplasma del CIAT bajo las condiciones ecológicas de las áreas del Proyecto y su utilización en las actividades del Proyecto RISPAL.**
- b. Accesar nuevo germoplasma del CIAT por medio de la adquisición de semillas y técnicas de producción.**
- c. Coordinar otros ensayos de RIEPT en el Caribe, particularmente en Jamaica y Trinidad y Tobago.**
- d. Intercambiar experiencias mediante la participación en las reuniones de la RIEPT.**

### **3. Actividades técnicas del Proyecto con respecto a RISPAL y RIEPT**

Una de las principales actividades del Proyecto de Sistemas de Producción de Leche (Guyana) es la introducción y evaluación de germoplasma. El Proyecto ha adoptado la metodología de la RIEPT para la evaluación de germoplasma, como es el uso de la estrategia de ensayos regionales tipo A, B, C y D. Esta metodología se ajusta y complementa aquella del Proyecto como un todo y ha sido modificada, de tiempo en tiempo, para reflejar nuevos enfoques aprobados en reuniones y/o talleres de RISPAL y/o RIEPT.

Con relación a otras actividades del Proyecto con RIEPT fuera del área de acción directa del Proyecto, no ha existido un esfuerzo consistente y sostenido en el avance del trabajo debido principalmente a los cambios frecuentes del personal en los ministerios y a la falta de recursos adecuados para una efectiva coordinación por parte de CARDI.

### **4. Relaciones entre el personal técnico involucrado en actividades con RIEPT y RISPAL.**

En Guyana el personal técnico involucrado en las actividades de ambas redes, RIEPT y RISPAL, tanto en Moblissa y la Costa, es el mismo. Por otra parte, el personal involucrado en las actividades de RIEPT en los Ministerios de Agricultura en algunos casos (ejemplo Trinidad) son de un departamento de cultivos y no necesariamente se interrelacionan efectivamente con los técnicos de producción animal de los mismos Ministerios. Generalmente, el personal técnico de los Ministerios de Agricultura tienen nexos con el Proyecto de RISPAL (Guyana) en razón de los talleres que organiza el Proyecto, y las reuniones anuales de directores de producción animal de CARICOM. Estas reuniones dan oportunidad al CARDI para informar del progreso del Proyecto y también para enterarse de otros logros en producción animal en todos los estados miembros de CARICOM. Es claro que no existe un mecanismo directo que permita al CARDI influenciar las actividades de RIEPT fuera de las contempladas en el Proyecto RISPAL (Guyana). Los intentos que se han hecho en el pasado para obtener informes de progreso de actividades de RIEPT en los Ministerios no han sido exitosos, algunas veces debido a los cambios frecuentes de los técnicos en los Ministerios.

### **5. Problemas técnicos en el Proyecto RISPAL (Guyana) que pueden resolverse con el apoyo de RIEPT**

En Guyana, una de las mayores restricciones para el Proyecto es la falta de cantidades adecuadas de semilla de leguminosas para implementar ensayos tipo C y D.

Esto sugiere mayores esfuerzos en su producción y multiplicación; sin embargo, el Proyecto no está particularmente equipado para llevar a cabo esta acción. Adicionalmente, está el otro problema de la falta o pobre viabilidad de la semilla producida en el Proyecto. El último problema puede ser particular para Moblissa debido a sus suelos arenosos relativamente muy pobres y a la política deliberada del Proyecto de usar niveles muy bajos de insumos. Sin embargo, también se ha notado una pobre germinación de los forrajes leguminosos en los suelos arcillosos de la región costera donde las condiciones de fertilidad son supuestamente mucho mejores. Consecuentemente, el Proyecto de Sistemas de Producción de Leche podría recibir apoyo del CIAT a través de RIEPT en:

- a. El suministro de semilla de forrajes leguminosos.
- b. Técnicas para mejorar la viabilidad de la semilla.
- c. Pruebas de métodos de establecimiento que aseguren una rápida cobertura y un buen desempeño de los forrajes leguminosos.

#### **6. Propuesta de áreas de investigación en pasturas**

Se requiere atención a las siguientes áreas de investigación:

- a. Estrategias para incrementar la producción de semilla viable de forrajes.
- b. Estrategias para establecer cercas con costos reducidos (incluyendo la consideración de cercas vivas y eléctricas).
- c. Estudios de manejo del pastoreo orientados a generar coeficientes de insumos y productos para varios sistemas.
- d. Estimación del potencial productivo de varios forrajes ya sea como monocultivos o en combinaciones. Esto ayudaría a definir el costo y beneficio de la introducción o eliminación de especies particulares en los sistemas de producción.

## V. INFORMES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Durante la VII Reunión General de RISPAL, una de las actividades cumplidas fue la discusión de dos temas técnicos en grupos de trabajo. Uno de los temas se refirió a la relación entre las actividades de investigación que cumplen seis de los proyectos de la Red con respecto a sus objetivos generales, correspondientes con los de RISPAL, y con respecto a los objetivos que se persiguen en la RIEPT. El análisis de esta relación se hizo con miras a definir el grado de complementariedad entre ambas redes y las acciones específicas que se podrían emprender para impartir mayor coherencia y fortalecimiento en la operación de RISPAL y RIEPT. Las discusiones involucraron personal de los seis proyectos indicados en la introducción del Capítulo IV y la valiosa participación de los Drs. José Toledo, Jefe del Programa de Pastos Tropicales (CIAT) y Osvaldo Paladines, Consultor de dicho Programa. Además participaron técnicos de otros dos proyectos de RISPAL, Rosa Higaonna (INIPA/CIID-Chiclayo, Perú) y Jorge Amilcar Ventura (MAG/CIID-El Salvador). El informe respectivo aparece como Informe del Grupo de Trabajo No.1.

El otro tema de discusión, tratado por el Grupo de Trabajo No. 2, fue la metodología para la evaluación de alternativas tecnológicas a nivel de finca. Este es un tema de gran complejidad en el esquema general de la investigación con enfoque de sistemas. A fin de proveer al Grupo con una base de discusión se había formado en agosto de 1986 un Grupo Asesor cuya misión fue la de preparar documentos de trabajo sobre la materia. El Grupo estuvo integrado por el Ing. Alexis Iglesias (Proyecto IDIAP/CIID-Panamá) y los Drs. Rolain Borel (Proyecto CATIE/CIID-Costa Rica), Gustavo Cubillos (Proyecto IICA/ICTA/DIGESEPE/USC-Guatemala), Pedro Oñoro (IICA) y Manuel E. Ruiz (IICA-RISPAL).



## **A. INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO No.1**

### **Investigación en pastos con nexos entre RISPAL y RIEPT**

**Coordinador :** Roberto Quiroz

**Relator:** Francisco Romero

**Otros Participantes:** Santiago Ríos, Roberto Quiroz, Francisco Romero, Jorge Amilcar Ventura, Gustavo Cubillos, Manuel Isidor, Guillermo Meini, José Toledo, Osvaldo Paladines, Paschal Osuji, Rosa Higaonna, César Reyes

#### **1. Generalidades**

En términos generales, hay una excelente relación técnica y coherencia entre las actividades que desarrolla RISPAL y RIEPT. A juzgar por el enfoque de sistemas, que desarrolla RISPAL, es evidente que el componente alimentación juega el papel más limitante, producto de la baja calidad y disponibilidad de los pastos que incluso llegan a niveles críticos durante cada verano o época seca. El aporte de la RIEPT con germoplasmas para suelos ácidos de mediana y baja fertilidad constituye una esperanza para estos sistemas de producción.

Si bien es cierto que ambas redes están orientadas a aspectos específicos, también es cierto que en diferentes zonas ecológicas y áreas de trabajo de los proyectos, los progresos de los mismos, se deben a esa complementariedad.

De igual forma que los germoplasmas de materiales forrajeros promisorios, la capacitación de personal y la disponibilidad de información científica para el mejor uso de estos materiales hacen y harán más fácil la tarea de mejorar la producción y productividad de los sistemas de producción animal.

#### **2. El marco de la cooperación RISPAL-RIEPT**

El marco ecológico de los proyectos de RISPAL, no siempre corresponde a la definición de suelos ácidos o moderadamente ácidos del trópico. Sin embargo, los seis

proyectos de RISPAL con investigación en pastos realizan algún tipo de experimento de la RIEPT en sus diferentes áreas ecológicas. El tipo de experimentación se concentra en la evaluación de germoplasma usando la metodología de la RIEPT. Además, en los países donde se están ejecutando proyectos de RISPAL hay otras áreas ecológicas donde se conducen experimentos de la RIEPT con la excepción de Pucallpa y Guyana, como se muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro No. 1 Relación de áreas de trabajo y personal técnico ejecutor en los proyectos RISPAL que también tienen actividades en RIEPT**

Proyecto	Zonas ecológicas con acción conjunta de RISPAL y RIEPT	Otras zonas ecológicas con acción de RISPAL solamente	Personal que participa en acciones de RISPAL y RIEPT
IVITA/CIID (Pucallpa)	Si	Si	Mismo
CARDI/CIID (Guyana)	Si	Si	Mismo
IIICA/CIID (Guatemala)	Si	---	Mismo
CATIE/CIID (Costa Rica)	Si	---	Mismo
IDIAP/CIID (Panamá)	Si	---	Diferente
CENIP/CIID (R. Dominicana)	Si	---	Mismo

En cuanto al personal que obtiene la información de actividades experimentales de RIEPT y RISPAL, estos son los mismos en la mayoría de los casos. Esto facilita la interacción entre ambas redes y el intercambio de información. Se han detectado algunos problemas de comunicación entre técnicos de ambas redes a nivel de apoyo mutuo; sin embargo, en todos los proyectos se considera que la información básica generada por la RIEPT se utiliza en la programación y definición de actividades del proyecto RISPAL.

El grupo considera que ambas redes tienen sus objetivos y estrategias propias y que se está logrando una cooperación adecuada. Se reconoce que RIEPT tiene un mandato y área de acción más amplia que RISPAL en cuanto a áreas geográficas y que es más específica en su temática.

Se consideró que es importante que se defina con claridad el marco operativo nacional y cómo las actividades tanto de RIEPT como de RISPAL se ubican dentro de ellos. Con ello se contribuiría a evitar que los programas nacionales puedan perder su propia identidad.

<sup>1</sup> Los seis proyectos son: IDIAP/CIID (Panamá), CARDI/CIID (Guyana), IVITA/CIID (Pucallpa, Perú), CATIE/CIID (Costa Rica), IICA/ICTA/DIGESEPE/U. San Carlos/CIID (Guatemala) y CENIP/CIID (Dominicana).

### 3. Problemática común a RIEPT y RISPAL

Los principales problemas que son comunes a los proyectos de RISPAL en los países donde también existen actividades con RIEPT son:

- Ausencia de técnicas de manejo eficiente de pasturas naturalizadas.
- Falta de técnicas de establecimiento de nuevas pasturas en regiones donde se necesite reemplazar las pasturas naturalizadas.
- Falta de disponibilidad y tecnología adecuada para la producción de semilla de gramíneas y leguminosas.
- Ausencia de una metodología que permita evaluar germoplasma forrajero en un período relativamente corto.
- Falta de apoyo técnico en el planeamiento y establecimiento de experimentos de pastoreo, especialmente en las instituciones que tienen investigadores con poca experiencia.
- Falta de metodología en el establecimiento y utilización de bancos de leguminosas.

La RIEPT puede colaborar en la búsqueda de soluciones a estos problemas en las áreas ecológicas con acción común con proyectos de RISPAL. Estas áreas deben tener condiciones de suelo de mediana a baja fertilidad. La RIEPT considera que en otros tipos de suelo existen pasturas naturalizadas o mejoradas donde el problema principal es la falta de un sistema de manejo más eficiente.

### 4. Areas de colaboración

En las áreas de interés común para ambas redes la colaboración se puede enmarcar en los siguientes aspectos:

- Selección de germoplasma de forrajes que sean promisorios para determinada área<sup>1</sup>.
- Intercambio de experiencias generadas, por ambas redes, en evaluación de pasturas a nivel de fincas de productores.
- Coordinación de esfuerzos en la búsqueda de metodologías de evaluación de pasturas en los sistemas de producción.

<sup>1</sup> La RIEPT pone a disposición el banco de datos referente a experiencias con germoplasma forrajero en los diferentes agroecosistemas donde la red lleva a cabo sus ensayos.

- Realización de esfuerzos conjuntos en la multiplicación de semilla de pastos promisorios<sup>1</sup>.

**a. Temas prioritarios de investigación en pasturas para los proyectos de RISPAL<sup>2</sup>**

- (1) Identificación de gramíneas y leguminosas adaptadas.
- (2) Técnicas de establecimiento de gramíneas y leguminosas.
- (3) Técnicas de introducción de leguminosas en pasturas de gramíneas.
- (4) Recuperación de áreas degradadas con pasturas.
- (5) Evaluación de técnicas de manejo de bancos de proteína.
- (6) Desarrollo de técnicas de manejo de pasturas asociadas.
- (7) Técnicas de producción y manejo de semillas.
- (8) Evaluación del potencial de producción animal de las pasturas.
- (9) Técnicas de validación de pasturas en fincas de productores.
- (10) Evaluación de sistemas silvopastoriles:
  - (a) Árboles forrajeros.
  - (b) Otros árboles.

**b. Necesidades prioritarias de capacitación**

- (1) Capacitación a nivel de posgrado (Maestría y Doctorado) para fortalecer el liderazgo en las instituciones nacionales.
- (2) Organización, a nivel nacional e internacional, de cursos cortos de postítulos para los investigadores de las instituciones miembros de RISPAL.
- (3) Organización, a nivel nacional, de cursos de entrenamiento para técnicos pecuarios de nivel medio.
- (4) Organización, a nivel nacional, de cursos cortos para agentes de transferencia tecnológica. Estos deben contar con el apoyo de personal nacional e internacional.

---

<sup>1</sup> La KIBPT se compromete a proveer semilla básica y a la asesoría en el establecimiento y conducción de sembreros.

<sup>2</sup> La KIBPT se compromete a servir como vehículo para canalizar asesorías cuando éstas sean necesarias.

## **B. INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO No. 2**

### **Aspectos metodológicos sobre el proceso de validación de alternativas a nivel de finca**

<b>Coordinador:</b>	<b>Enrique Nolte</b>
<b>Relatores :</b>	<b>Homero Salinas, Alexis Iglesias, Jorge Ortega, Manuel de la Torre y Arturo Vargas</b>
<b>Otros Participantes:</b>	<b>Lilia Chauca, Marco Zaldivar, Hugo Vargas, Mohamed Saleem, Víctor Leyva, Rubén D. Estrada, Blanca Arce, José Choquehuanca, Juan Muscari, Washington Alvarez, Luis Benzáquen, María Fernández, James Smith, José Atto, Enrique Nuñez y Felipe Amachi</b>

### **1. Introducción**

**Durante el tercer día de la VII Reunión de RISPAL todos los participantes fueron distribuidos en tres grupos de trabajo para discutir y tratar de llegar a un consenso sobre los aspectos metodológicos de la etapa de validación de alternativas. El tema de discusión fue planteado debido a que la mayoría de los proyectos miembros de la Red si no están inmersos ya en esta etapa, están muy próximos a iniciar los primeros pasos.**

**Este primer intento por definir pautas metodológicas del proceso de validación de alternativas provocó dentro de los grupos largas discusiones y fue consenso de los tres grupos que el tiempo destinado durante ese día a un tema tan amplio no fue suficiente para llegar a conclusiones más precisas. Por tal razón, durante el cuarto día de la Reunión en que se tenía planeado realizar nuevamente grupos de trabajo para discutir sobre las relaciones RIEPT-RISPAL, se decidió formar este grupo para que retomara el trabajo presentado por los grupos del día anterior, y se dedicara a hacer una síntesis de ellos y además intentara llegar a conclusiones más precisas. Este es el resultado de estas deliberaciones.**

### **2. Definición del proceso de validación**

**Para entender mejor el proceso de validación fue consenso de todos los participantes que debería intentarse una definición del proceso para luego, a partir de esa**

definición, establecer un procedimiento metodológico que lleve a su cumplimiento.

Por validación de alternativa se entendió que es el proceso de verificación de la "bondad" de una técnica o un conjunto de técnicas, a nivel de fincas representativas del universo o población de fincas que conforman su dominio de recomendación. En otras palabras se entiende que es la prueba y evaluación de una alternativa tecnológica bajo las condiciones de manejo de los agricultores que son los usuarios potenciales de dicha alternativa. Por lo tanto, este proceso consiste en incluir las prácticas específicas que conforman la alternativa como parte de las actividades tradicionales de producción del agricultor, de forma tal que sea el productor quien asuma el manejo y control del proceso de producción.

Es preciso especificar que el proceso de validación, como última etapa del proceso de generación de tecnología mejorada, está sujeta a cumplir con algunas características o requisitos mínimos que garanticen al investigador puntos de referencia para discernir sobre la "bondad" de la alternativa y las posibilidades de adopción por parte de los agricultores. En este sentido, debe entenderse que el proceso de validación no es una parcela experimental y, por lo tanto, el proceso no está sujeto al rigor del control de variables que caracteriza a un experimento. En consecuencia, la prueba de las prácticas de la opción tecnológica debe permitir un cierto grado de flexibilidad a fin de dar lugar a compatibilizar la alternativa con el sistema de manejo del agricultor. Sin embargo, es necesario contar con instrumentos que permitan medir el impacto de la alternativa sobre el sistema de finca como un todo. Por lo tanto, es necesario que el investigador tenga presente que este proceso de evaluación es continuo durante la etapa de validación y que contemple, además de los aspectos biológicos, los aspectos económicos y sociales en concordancia con los objetivos y prioridades del productor.

### 3. Requisitos de la alternativa

Es evidente que las alternativas, antes de entrar en un proceso de validación, deben haber sido objeto de un análisis exhaustivo de factibilidad biológica y económica basados en la propia investigación en componentes del proyecto y en otros conocimientos ya generados y considerados aplicables. A pesar de ello, se considera oportuno resaltar que, para facilitar el proceso de validación, existen algunos requisitos mínimos que la alternativa debe considerar.

- a. Que las tecnologías sean mínimas en número y sencillas en relación a las prácticas acostumbradas por los productores (que significa un cambio mínimo en el sistema).

Las implicaciones del grado de complejidad de la alternativa en el proceso de validación son bastante obvias. Alternativas complejas que impliquen muchos cambios

en los sistemas tradicionales del agricultor tendrán una alta dependencia del tipo y grado de preparación o educación del agricultor. Estas podrán implementarse con agricultores muy motivados al cambio y lo suficientemente preparados para entender el objetivo de ellos. Además, podría intuirse de manera general que alternativas muy complejas estarían asociadas a un riesgo más elevado, quizás muy lejos del nivel al cual el productor está dispuesto a aceptar.

Las tecnologías más simples o, en algunos casos, las tecnologías complejas que pueden implementarse escalonadamente, son las que tienen mayores probabilidades de adopción.

Por otra parte, las alternativas complejas que involucran muchos cambios tecnológicos son más difíciles de evaluar, sobre todo si estas afectan varios de los subsistemas de la finca. Puede ser cierto que en ocasiones el investigador busque cambios dramáticos en el nivel de producción de los sistemas, pero en estos casos el mayor de los riesgos es que dicha alternativa tenga únicamente adopción por parte de los agricultores más eficientes y que por lo tanto no pertenecen a la población modal. En estos casos, si se desea que un proceso posterior de transferencia tenga éxito, se requerirá de un mayor esfuerzo de convencimiento de parte de los servicios de extensión.

- b. Que la alternativa haya sido sometida a un análisis ex-ante.
- c. Que responda a objetivos biológicos, económicos y sociales del productor.
- d. Que la alternativa sea flexible, entendiéndose por ello que las tecnologías permitan cambios mínimos para lograr su integración dentro de las prácticas de manejo del agricultor.

Estos tres últimos requisitos o características que deben considerarse al momento de la formulación de alternativas, no son sino reiteración de la importancia que debe darse a esta fase. Sin lugar a dudas, las alternativas que entren en fase de validación deben ser el producto de una acción integradora de conocimientos y tecnologías pero deben estar necesariamente en concordancia con las necesidades y objetivos de la población de productores que se pretende adopten los cambios.

#### 4. Requisitos de la muestra de productores y sus fincas

Al igual que la alternativa que se pretende validar, la selección de agricultores y fincas en donde ocurrirá la validación, es una decisión importante, tanto más por cuanto el éxito de adopción (por parte de la moda de los agricultores) está en función de quienes adoptan primero y, además, esa selección influirá en el tipo de análisis de la información

que se aplicará para mostrar "la bondad" de la alternativa. Es precisamente esta decisión desde los procesos de validación encuentran su encrucijada más difícil.

Por un lado, si se pretende que en el proceso de validación los resultados de una muestra de fincas permita hacer inferencias sobre el resto de la población objetivo, esto es, la aplicación de métodos estadísticos de evaluación, entonces la selección de esa muestra deberá ser aleatoria. La aleatorización es la condición *sine qua non* para la aplicación de métodos estadísticos (Henao, 1986; Henao et al., 1986).

Sin embargo, a pesar de que la estadística es el arma más útil y precisa para hacer inferencias, se reconoce que en los procesos de validación de alternativas de producción animal, es casi imposible cumplir con el requisito de utilizar una muestra aleatoria de agricultores, por una serie de consideraciones prácticas y lógicas. Entre éstas se puede mencionar las siguientes:

- a. La muestra de agricultores debe ser representativa del dominio de recomendación de la tecnología.

Si bien una muestra aleatoria se supone representativa de una población (si se ha elegido y fijado su número correctamente), en el caso de fincas existen otros criterios o condiciones de conveniencia, tales como ubicación, tamaño, sistemas de producción, combinación de actividades productivas, etc. que debe tener la muestra para realizar en ella el proceso de validación.

- b. Que preferentemente la finca de validación haya participado en el desarrollo del diagnóstico dinámico.

Esta condición daría ventajas en el proceso de validación por cuanto ya sería una unidad conocida, sobre la cual existiría un punto de comparación contra el cual se medirá el efecto de las innovaciones tecnológicas que se introduzcan.

- c. Que el agricultor tenga predisposición a la colaboración.

Es obvio que los procesos de investigación en fincas de agricultores no son un proceso compulsivo sino colaborativo y, en ese sentido, colaboración debe significar una participación intensa del productor. Esa participación implica que el agricultor debe entender claramente los objetivos y procedimientos que se emplearán en el desarrollo de las nuevas tecnologías y además (quizás lo más importante) debe estar convencido de que los cambios propuestos contribuirán positivamente en el logro de sus objetivos.

- d. Que las fincas de validación puedan ser accesibles durante todo el período que dure el proceso.

La ubicación de las fincas de validación es una consideración importante desde dos

puntos de vista. En primer lugar, durante el proceso de validación será una finca que deberá visitarse constantemente, por lo que su acceso debe ser garantizado durante todo el período. Además, si las fincas están muy dispersas en una área muy extensa aumenta los costos y diluye demasiado los recursos monetarios y técnicos disponibles. En segundo lugar, la ubicación de las fincas de validación es importante porque si ellas están situadas estratégicamente dentro del área, estas sirven de modelo o prototipo para el resto de los agricultores de la región. De esta manera, se estaría facilitando el camino para la transferencia de la tecnología mejorada. Es deseable, desde ese punto de vista, que esas fincas cumplan con la función de vitrina para exhibir el producto

### **5. Consideraciones sobre las relaciones investigador-productor colaborador**

El proceso de validación de alternativas tecnológicas significa para el agricultor colaborador la aplicación de nuevas prácticas y, en la mayoría de los casos, el uso de insumos no tradicionales que necesariamente implican un cambio en la forma e intensidad de uso de sus recursos. Dentro de los sistemas tradicionales esos cambios influyen sobre el nivel de riesgo de ese agricultor y, por lo tanto, el equipo investigador (cuyo interés es mostrar que su tecnología es buena) debe prever tal situación y estar dispuesto a negociar ese riesgo con el productor. Es por ello que el costo económico y social de la implementación debe ser compartido con el productor dependiendo de los recursos de que éste disponga, del grado de riesgo de la alternativa y otros factores relacionados. Las situaciones extremas (por un lado, el caer en un paternalismo excesivo y, por otro, dejar todo el riesgo y costo al productor) son situaciones que tendrán consecuencias directas en el mismo proceso de validación (aceptación ficticia de la alternativa o un rechazo total) y que se traducirá en una interpretación errónea de los resultados y un probable fracaso si se iniciara posteriormente una etapa de transferencia de tecnologías así validadas.

### **6. Mecánica de la implementación de alternativas en la fase de validación**

Es conveniente diferenciar dos etapas en la fase de validación. En una primera etapa, que podría llamarse de implementación de la alternativa, se requiere de una intensa participación de los técnicos responsables del proyecto para asegurar un buen aprendizaje de la tecnología y su correcta aplicación por parte del productor. Pasada esa fase, la intervención de los técnicos debe disminuir para que se realice una segunda etapa de la evaluación propiamente dicha de la alternativa bajo el manejo del agricultor.

Consecuentemente es importante anotar algunas consideraciones generales:

- a. Que en la planeación, supervisión y evaluación de los resultados de la etapa de validación participe un equipo técnico multidisciplinario.**

Esta consideración es importante porque en última instancia, bajo el enfoque de sistemas, se debe analizar en términos generales los resultados de la unidad productiva y, en particular, los efectos que causan todas las interacciones que se generan entre los subsistemas como producto de las modificaciones introducidas en algunos de ellos. Tal análisis debe incluir los aspectos económicos, biológicos y sociales.

- b. Que la participación física directa de los técnicos o personal ajeno a la familia o al subsistema sea descrita y evaluada después de la implementación.**

Este aspecto es importante debido a que, durante la implementación, es inevitable la ocurrencia de cambios en la tecnología propuesta; cambios que pueden provenir de los técnicos responsables, del productor o terceras personas. Estos son ajustes muy importantes cuyos detalles deben ser analizados e incorporados (cuando procede) en la estructura de la alternativa. También, la importancia de este análisis radica en la necesidad de adelantar en la preparación de las bases de una posible transferencia de la tecnología.

- c. Que exista una definición previa de variables precisas y mínimas, pero suficientes, para medir los impactos en los aspectos biológicos, económicos y sociales.**

Los criterios de evaluación deben ser lo más precisos posible. Una vez que la alternativa se ha implementado, el investigador debe concentrar sus esfuerzos en captar y evaluar los cambios importantes que ocurren en el sistema evitando registrar detalles minuciosos que posteriormente no pueden ser analizados. No debe olvidarse que el productor es quien debe, en última instancia suministrar la información y éste no siempre tiene la capacidad para suministrarla adecuadamente, por lo que detalles innecesarios complican este procedimiento.

Se reconoce que existe indefinición acerca de qué variables son críticas en cada uno de los aspectos que se evalúan, acentuándose esta situación en el campo social.

- d. Es necesario que la toma de datos obedezca a una programación con una duración mínima de un ciclo productivo**

¿Cuánto tiempo es necesario para considerar una alternativa validada? La respuesta a esta interrogante puede ser muy variable y depende en todo caso del tipo de alternativa que se evalúa. La mayoría de las veces los técnicos de los proyectos de investigación se ven presionados por el plazo disponible para el cumplimiento de las metas u objetivos de sus proyectos y esto podría forzar decisiones apresuradas respecto a las alternativas a ser transferidas, especialmente si éstas no se han validado adecuadamente.

## 7. Aspectos que debe contemplar la evaluación

La evaluación de una alternativa debe contener un marco de referencia que guíe la decisión de adoptar o no la alternativa. Es por ello que la evaluación debe cumplir con algunos requisitos generales.

### a. Debe existir una base para la comparación de resultados.

Borel *et al.* (1982) han propuesto las siguientes maneras de evaluar alternativas:

- (1) Comparando la misma finca antes y después de la intervención (implementación de la alternativa).
- (2) Fincas intervenidas *vs.* fincas no intervenidas.
- (3) Esperado *vs.* observado. Donde lo esperado se refiere a la existencia de un modelo teórico del sistema tradicional o bien de un modelo teórico mejorado, donde se compara la cercanía de los resultados con el modelo mejorado o la superioridad de los resultados con el método tradicional. La elección del método de comparaciones no es único ni excluyente; es decir, puede aplicarse uno o varios, pero el criterio dependerá en cada caso de la información que se disponga. Tampoco existe evidencia de superioridad de algún método sobre otro pero su elección depende en gran medida también del tamaño de la muestra (número de fincas) que sea capaz de manejarse en cada proyecto específico.

### b. La evaluación debe expresar la bondad de la alternativa en términos cualitativos y cuantitativos, respondiendo a objetivos precisos y discriminantes.

### c. Los instrumentos para la toma de información deben ser evaluados y adecuados a cada situación particular para que puedan responder a los objetivos de la evaluación.

### d. Debe considerarse con especial atención, dentro de la evaluación, los efectos de los factores externos que inciden sobre los resultados ya que estos pueden ser aspectos variables cíclicos o aleatorios, (precios de los productos, políticas gubernamentales, clima, etc.).

### f. Los casos de deserción o descarte de productores colaboradores durante esta fase deben ser objeto de un minucioso análisis. Las consecuencias de esta decisión son parte importante de la evaluación.

## 8. Problemas

Algunos de los problemas más importantes que han tenido los proyectos de la Red que han llegado a la etapa de validación y que de alguna manera pueden considerarse generales se enuncian a continuación.

- a. Hay una aparente falta de experiencias completas de investigación en sistemas y que sirven de modelo para las circunstancias actuales. Si existieran experiencias éstas deben ser divulgadas.
- b. Hay una evidente necesidad de adaptar procedimientos estadísticos, o crear nuevos métodos, para analizar las situaciones que plantea el enfoque de sistemas de producción y para poder hacer inferencias a la población de fincas del dominio de recomendación.
- c. Se requiere mayor incorporación de las ciencias sociales en la investigación en sistemas a fin de establecer criterios y medidas objetivas de evaluación en los aspectos sociales y sus interacciones con la economía, biología y ecología del sistema.
- d. El proceso completo del enfoque de sistemas de producción toma, hasta el momento, demasiado tiempo para obtener el producto final, cual es la alternativa validada.
- e. Existen deficiencias en la generación de información biológica en componentes que se refieren a que la experimentación es muy puntual y no incluyen ámbitos amplios de tratamientos que permitirían apreciar las respuestas en forma de gradientes o curvas de respuesta que serían más útiles en el diseño y evaluación *ex ante* de alternativas.
- f. Existe una diferencia en la capacitación de los técnicos de los proyectos que se encuentran ya en esta fase de validación, lo que provoca que haya desorganización desde el inicio de esta fase.

## 9. Referencias

- BOREL, R.; RUIZ, M.; PEZO, D.; RUIZ, A. 1982. Un enfoque metodológico para el desarrollo y evaluación de alternativas de producción pecuaria para el pequeño productor. In Informe del II Taller de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical. Ed. por H. Li Pun y H. Zandstra. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Bogotá, Colombia. Manuscript Report IDRCMR62e. Pp. 41-82.

- HENAO, J.** 1986. Evaluación de alternativas tecnológicas en fincas de pequeños productores agropecuarios: evaluación biológica. In Informe de la IV Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal. Ed. por B. Quijandría, H.H. Li Pun y R. Borel. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Bogotá, Colombia. Informe Preliminar IDRC-MR115s. Pp. 8-39.
- HENAO, J.; RUIZ, M.; BOREL, R.; QUIJANDRIA, B.; SEPULVEDA, S.** 1986. Pautas metodológicas que posibilitan la evaluación estadística y económica de las alternativas de producción. In Informe de la IV Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal. Ed. por B. Quijandría, H.H. Li Pun y R. Borel. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Bogotá, Colombia. Informe Preliminar IDRC-MR115s. Pp. 72-85.



## **VI. INFORME DEL SECRETARIO EJECUTIVO**

### **1. Sobre la creación de RISPAL**

Mediante Convenios firmados en abril de 1986 entre el CIID, el IICA, el CATIE y el INIPA, se creó la Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica. Con esta acción se marca un hito en el esfuerzo que se venía haciendo desde 1976 para promover la aplicación del enfoque de sistemas en la investigación pecuaria y en el contexto de los sistemas de producción practicados por los productores de escasos recursos. El objetivo general de RISPAL es contribuir al mejoramiento de la eficiencia de las instituciones nacionales, regionales e internacionales, dedicadas a la investigación y el desarrollo, en el uso de los recursos humanos y físicos destinados a la generación y transferencia de modelos mejorados de sistemas de producción animal.

Específicamente, RISPAL contiene los siguientes objetivos:

- a. Fortalecer los nexos entre las instituciones nacionales, regionales e internacionales, promoviendo la coordinación e intercambio de información.
- b. Estimular el desarrollo de metodologías de investigación en sistemas de producción animal y promover su utilización.
- c. Evaluar y recomendar tecnologías validadas para ser transferidas a pequeños productores por instituciones locales.
- d. Fortalecer programas y proyectos locales, así como instituciones, mediante el apoyo técnico y el entrenamiento de sus equipos de trabajo.

Si bien RISPAL comienza con varios proyectos e instituciones miembros, por razón de los tres Convenios mencionados arriba, el IICA, el CATIE y el INIPA juegan un papel preponderante en la implementación de la Red. El IICA tiene las responsabilidades de la coordinación general de las actividades, en el mantenimiento y fortalecimiento de los nexos interinstitucionales, la organización de las reuniones, en los servicios de información y en el desarrollo de metodologías. El CATIE por su parte cumple funciones directamente relacionadas con el entrenamiento de personal técnico, la provisión de consultores y el desarrollo de metodologías. El INIPA participa en actividades relacionadas al desarrollo de metodologías y, a un nivel muy limitado, en la capacitación.

La Red se rige por sus Estatutos los que se encuentran en poder de todos los participantes de esta Reunión y cuyo extracto fue publicado en la Carta de RISPAL N° 1 en setiembre de 1986.

## 2. Cobertura de RISPAL

**a. Geográfica.** RISPAL es un proyecto de carácter hemisférico, cuyos miembros se ubican desde los Estados Unidos de América hasta Chile. Las acciones de apoyo de la Red están circunscritas, al presente, a sus 14 miembros fundadores (proyectos e instituciones) que se encuentran, además de los países mencionados, en México, Guatemala, El Salvador, Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Guyana, Colombia y Perú.

**b. Institucional.** Las siguientes instituciones están comprometidas con la Red:

**CARDI:** Caribbean Agricultural Research and Development Institute, Trinidad-Tobago

**CATIE:** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica

**CENIP:** Centro de Investigaciones Pecuarias, República Dominicana

**CIID:** Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Canadá

**ICA:** Instituto Colombiano Agropecuario, Colombia

**ICTA:** Instituto de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Guatemala

**IDIAP:** Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, República de Panamá

**IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica

**INIFAP:** Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria, México

**INIPA:** Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria, Perú

**IVITA:** Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura, Perú

**MAG:** Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador

Universidad Católica de Chile

Universidad de San Carlos, Guatemala

Dirección General de Servicios Pecuarios, Guatemala

Winrock International, Estados Unidos de América

**c. Temática.** Los proyectos de la Red comparten las siguientes características:

- (1) La aplicación del enfoque de sistemas en la investigación y desarrollo de sistemas de finca.
- (2) La focalización en los productores de escasos recursos.
- (3) La acción técnica interdisciplinaria.
- (4) La participación del productor en todo el proceso de investigación.

Sin embargo, los proyectos difieren en cuanto al sistema objetivo. Este hecho, aunado a diferencias socio-económicas, obliga a ciertas diferencias en la aplicación de la metodología general de investigación con el enfoque de sistemas. Los proyectos, agrupados por sistema de producción, son:

- (1) **Sistemas de producción de leche y carne (bovinos de doble propósito)**
  - (a) Proyecto IICA/ICTA/DIGESEPE/USC/CIID, Guatemala
  - (b) Proyecto CENIP/CIID, República Dominicana
  - (c) Proyecto IDIAP/CIID, Panamá
  - (d) Proyecto IVITA/CIID, Pucallpa, Perú
- (2) **Sistemas de producción de leche (bovinos)**
  - (a) Proyecto U. Católica de Chile/CIID, Chile
  - (b) Proyecto CARDI/CIID, Guyana
- (3) **Sistemas de producción de caprinos**
  - (a) Proyecto INIPA/CIID, Chiclayo, Perú
  - (b) Proyecto INIFAP/CIID, México
- (4) **Sistemas de producción de cerdos criollos**
  - (a) Proyecto MAG/CIID, El Salvador
- (5) **Sistemas de producción de cuyes**
  - (a) Proyecto INIPA/CIID, Perú
- (6) **Sistemas de producción de camélidos sudamericanos**
  - (a) Proyecto IVITA/CIID, La Raya, Perú
- (7) **Sistemas silvopastoriles**
  - (a) Proyecto CATIE/CIID, Costa Rica
- (8) **Sistemas mixtos**
  - (a) Proyecto INIPA/ACDI/CIID, Perú
  - (b) Proyecto ICA/CIID, Colombia

### 3. Organización

En vista de que RISPAL se fundamenta en tres diferentes Convenios, y con el fin de evitar riesgos de acciones repetitivas, impartir un cierto grado de coherencia entre las actividades emprendidas dentro de cada Convenio y de aunar esfuerzos institucionales en la medida de lo posible, se concertaron acuerdos entre el IICA y el CATIE, entre el IICA y el CIID y se espera un acuerdo similar entre el IICA y el INIPA en un futuro cercano. Entre el IICA y el CATIE se firmó una Carta de Entendimiento el 29 de octubre de 1986 estableciendo, entre otros puntos, que la secretaria a ser contratada dentro del Convenio CATIE/CIID pasase a tener sede en San José y que el Asistente Técnico mantendría su sede en Turrialba pero con viajes a San José para atender asuntos de RISPAL lo que se complementaría con viajes del Secretario Ejecutivo a Turrialba para objetos de coordinación de RISPAL y de cooperación con el Departamento de Producción Animal del CATIE.

Con respecto al CIID, y en vista de una sabática del Dr. Héctor Hugo Li Pua a iniciarse en agosto de 1986, se logró un memorando interno del CIID donde se reflejaba una serie de acuerdos de apoyo a los proyectos de la Red incluyendo el personal técnico que podría cooperar en esta tarea. Dicho memorando fue firmado el 2 de setiembre de 1986 en Bogotá.

En relación a los proyectos, se estableció un nivel de comunicación y consulta con los Coordinadores de Proyecto a partir de junio de 1986.

A nivel de toda la Red, se estableció un sistema informal de consulta frecuente entre la Secretaría Ejecutiva de RISPAL, algunos Coordinadores de Proyecto, los miembros del Directorio de RISPAL, la Oficina Regional del CIID en Bogotá, la Dirección del Programa de Generación y Transferencia de Tecnología del IICA (dentro del cual se ubica la Secretaría Ejecutiva de RISPAL), la Jefatura del Departamento de Producción Animal del CATIE y la Coordinación del Convenio INIPA/CIID-RISPAL.

### 4. Logros

Siguiendo una estrategia para la implementación de la Secretaría Ejecutiva, la programación y ejecución de las actividades de coordinación técnica y la divulgación, fue posible realizar una serie de acciones prácticamente desde el momento en que se firmaron los Convenios. La relación de estas acciones se da a continuación y cubre el período mayo de 1986 a marzo de 1987.

a. Implementación de la Secretaría Ejecutiva. Como en todo nuevo proyecto,

ocurrió una pequeña demora en la colocación de los fondos operativos. En el Caso de RISPAL, la recepción de fondos ocurrió en el mes de julio de 1986. Sin embargo, algunas actividades se iniciaron gracias a la creación de una cuenta interna provisional en el IICA. Las actividades cumplidas en torno al establecimiento y operabilidad de la Secretaría Ejecutiva se resumen como sigue:

- (1) Ubicación de RISPAL en el Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, del IICA.
- (2) Elaboración de Programas Operativos para los restantes meses de 1986 y para 1987, en el Convenio IICA/CIID-RISPAL.
- (3) Discusión y firma de una Carta de Entendimiento entre el IICA y el CATIE, con fecha 29 de octubre de 1986, mediante el cual se define la ubicación de la secretaria en San José y la del Asistente en Turrialba. Otros acuerdos se refieren al grado y naturaleza de la coordinación en la programación y ejecución de actividades.
- (4) Contratación de la secretaria, efectivo el 1º de enero de 1987, y del Asistente, efectivo el 15 de enero de 1987, ambos como funcionarios del CATIE según lo establece el Convenio CATIE/CIID-RISPAL.
- (5) Cooperación en la programación de actividades técnicas y presupuesto operativo en el Convenio CATIE/CIID-RISPAL correspondiente a 1987.
- (6) Acuerdo con la Representación de la División de Agricultura y Ciencias Nutricionales del CIID, en Bogotá, del tipo de actividades y apoyo técnico a proyectos, expresados en un memorando interno.
- (7) Planteamiento ante representantes del INIPA de la necesidad de establecer un mecanismo de coordinación a semejanza del establecido con el CATIE. El resultado logrado fue la designación del Dr. Carlos Pomareda en la función de enlace entre el INIPA y RISPAL. Más tarde, en febrero de 1987, fue designado el Dr. Javier Galván como sustituto del Dr. Pomareda ante la salida de este último para ocupar un cargo en el IICA.

**b. Acciones de coordinación.** Estas se agrupan en cuatro actividades claramente discernibles: (1) Acciones de proyección interna a la Red, (2) Acciones de proyección externa, (3) Seminario-Taller Internacional sobre Análisis de Información en Sistemas de Producción Pecuaria y (4) Preparativos de la VII Reunión General de RISPAL.

- (1) Acciones de proyección interna.

Este tipo de acciones se refiere a la necesidad de establecer la presencia técnica activa de la Coordinación a nivel de los proyectos miembros. Se realizaron 10 visitas tal como se detalla a seguir:

- (a) Proyecto IDIAP/CIID, Panamá, 04-09/08/1986  
- Objetivo: Presentar RISPAL ante IDIAP, conocer las áreas de acción y necesidades de apoyo.

- **Resultado:** Sugerencia de una metodología para la evaluación de alternativas y formación de un comité asesor que tratara el tema con mayor detalle.
  - **Responsable:** M. E. Ruiz
- (b) Proyecto INIPA/CIID, Chiclayo, Perú, 12-13/10/1986
- **Objetivo:** Conocer el trabajo en alimentación de caprinos y hacer recomendaciones.
  - **Resultado:** Se diseñó un experimento irrestricto al azar y en forma eslabonada para la evaluación de la Leucaena.
  - **Responsable:** M. E. Ruiz
- (c) Proyecto ICA/CIID, Colombia, 16-25/10/1986
- **Objetivo:** Visitar las áreas de acción del proyecto y sugerir metodologías.
  - **Resultado:** Se sugirió metodologías en todas las fases de investigación, particularmente en el diagnóstico de fincas, y se efectuó una mesa redonda con el personal pecuario del ICA para discutir el enfoque de sistemas.
  - **Responsable:** M. E. Ruiz
- (d) Proyecto CARDI/CIID, Guyana, 27/10 al 04/11/1986
- **Objetivo:** Evaluar la investigación en pasturas y el desarrollo de modelos mejorados.
  - **Resultado:** Se recomendó mayor atención del proyecto en la Costa Este y se dieron varias observaciones sobre experimentos.
  - **Responsable:** G. Cubillos
- (e) Proyecto IICA/ICTA/DIGESEPE/USC, Guatemala, 09-15/11/1986
- **Objetivo:** Revisar el proyecto y proponer recomendaciones metodológicas.
  - **Resultado:** Se recomendó análisis adicional de los datos de finca a fin de establecer relaciones de causalidad; también se juzgó necesario estimar los pesos de los animales, por lo menos visualmente, y que se apliquen técnicas de modelación.
  - **Responsables:** N. Gutiérrez y M. E. Ruiz
- (f) Proyecto INIFAP/CIID, México, 02-08/11/1986
- **Objetivo:** Apoyar en el análisis del diagnóstico estático.
  - **Resultado:** Consultoría organizada por el CIID de Bogotá.
  - **Responsables:** N. Gutiérrez y E. Nolte
- (g) Proyecto U. Católica de Chile/CIID, 12/01/1987
- **Objetivo:** Revisar la marcha del proyecto.
  - **Resultado:** Se consideró bien orientado y se destaca la aplicación de modelos de simulación.
  - **Responsable:** R. Borel

**(h) Proyecto MAG/CIID, El Salvador, 15-19/02/1987**

- **Objetivo:** Revisar actividades de investigación, apoyar en el análisis de las encuestas y sugerir la participación de otras instituciones nacionales.
- **Resultado:** Se recomendó completar vacíos de información y mejor seguimiento. Adicionalmente debe buscarse mayor correspondencia entre la experimentación en nutrición de porcinos y los objetivos del productor.
- **Responsable:** B. Quijandría

**(i) Proyecto INIPA/CIID, Chiclayo, Perú, 16-19/03/1987**

- **Objetivo:** Evaluar el proyecto.
- **Resultado:** Informe de evaluación enviado confidencialmente al CIID-Bogotá.
- **Responsables:** C. Devendra (CIID-Asia), M. E. Ruiz (IICA), G. Meini (IVITA) y N. Gutiérrez (Winrock)

**(2) Acciones de proyección externa.**

La conveniencia de que RISPAL participe en otros foros técnicos y científicos es innegable. Estos no sólo permiten conocer el avance de la investigación pecuaria en otras instituciones y grupos sino que también ofrecen un medio ideal para dar a conocer los objetivos, la metodología y los resultados logrados en RISPAL. En el período cubierto por el presente informe, el Secretario Ejecutivo participó en cuatro eventos científicos por invitación expresa y con funciones específicas a cumplir:

**(a) X Reunión de ALPA, México, 27/04 al 03/05/1986.**

- Se cumplió con sus deberes como Jefe de la Sección de Nutrición de Rumiantes.
- Se presentó tres trabajos de investigación.
- La Directiva de ALPA asignó la responsabilidad al Secretario Ejecutivo de organizar una reunión de trabajo para la estandarización de la metodología de investigación en nutrición animal.
- En la sección de Socioeconomía se informó a los miembros de ALPA sobre RISPAL.
- Los costos de esta participación no implicó los fondos de la Red.

**(b) IX Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal, Tingo María, Perú, 09-11/08/1986.**

- Se presentaron dos conferencias invitadas: "Crianza de terneras en el trópico" y "El enfoque de sistemas en la investigación agropecuaria".
- Actividad cumplida en coordinación con otras de RISPAL en el Perú y Colombia.

(c) Reunión de Trabajo sobre Necesidades de Investigación en la Cuenca del Caribe, Tampa, FL, EUA, 09-12/02/1987.

- Se participó como "Rapporteur" en la sección de Utilización de Forrajes.
- Participación financiada por la U. de Florida

(d) Simposio Internacional XXX Aniversario de la Facultad de Zootecnia, U. de Chihuahua, México, 01-05/03/1987.

- Se presentó la conferencia invitada "El enfoque de sistemas en la investigación"
- Se hicieron contactos para efectos de la reunión de trabajo encomendada por ALPA.
- Actividad financiada con fondos de RISPAL.

(3) Seminario-Taller Internacional sobre Análisis de Información en Sistemas de Producción Animal, Lima, 02-12/09/1986.

Esta constituyó la primera actividad de capacitación que se organizó en RISPAL, dentro del Convenio INIPA/CIID. La coordinación estuvo a cargo del Dr. Néstor Gutiérrez, economista de Winrock International. Participaron 16 técnicos representando 12 proyectos de la Red además de otros tres técnicos no ligados a RISPAL.

La capacitación se concentró en la aplicación de tres programas para micro-computadoras: PANACEA, LOTUS y WORDSTAR en la creación de bases de datos, análisis preliminar y procesamiento de textos. El programa incluyó clases teóricas en estadística y economía con orientación al tratamiento de datos de diagnóstico de fincas y de experimentos.

Se hizo una evaluación de la actividad con miras a su perfeccionamiento en futuras oportunidades.

(4) Preparativos de la VII Reunión General de RISPAL.

La orientación de la VII Reunión se hizo contando con los valiosos aportes de los integrantes del Directorio, particularmente del Dr. Héctor Hugo Li Pun. En noviembre de 1986 se giraron a los proyectos el programa de la reunión y los Instructivos A y B ya mencionados anteriormente.

Se formó un Comité Local de Organización compuesto por la Sra. Graciela Prado, INIPA/U. California, la Srta. Sandra Peschiera, de la misma organización, el Dr. Guillermo Meini, IVITA, y el Sr. César Vallejo, IICA. Este Comité fue de gran valor para la Secretaría Ejecutiva en las labores de cotización de hoteles,

comunicaciones, coordinación de viajes, manejo de fondos, secretariado y otros aspectos importantes de organización. Se expresa el reconocimiento a esta dedicación.

La Representación del IICA en el Perú colaboró en la apertura y manejo de una cuenta RISPAL, facilitó las telecomunicaciones y coordinó la compra y distribución de boletos aéreos en el Perú.

El Secretario Ejecutivo consiguió la colaboración del Ing. Jorge Ortega (Chile), el M.V. Manuel De la Torre (Perú) y el Dr. Francisco Romero (Costa Rica) como revisores en primera instancia de los informes de los proyectos. Se expresa el más profundo agradecimiento por este apoyo.

La financiación del evento fue responsabilidad del Convenio IICA/CIID-RISPAL. A fin de mantener las erogaciones a un mínimo se establecieron algunas pautas como:

- RISPAL no financiaría mas de una persona por proyecto. Una segunda persona podría participar si se financia con fondos de su proyecto o alguna otra fuente externa.
- La utilización al máximo de una compañía aérea a fin de conseguir uno o dos boletos de cortesía.
- La aplicación de viáticos en función de los costos reales de estadía y no en función de tablas internacionales.
- El compromiso de RISPAL en la adquisición de un seguro grupal contra muerte accidental o enfermedad desde la salida del participante de su sede hasta su retorno a ella.

c. Acciones de divulgación. Esta sección del informe del Secretario Ejecutivo consta de tres partes: La Carta de RISPAL; establecimiento de un servicio de información y relaciones interinstitucionales.

(1) La Carta de RISPAL.

Se considera de fundamental importancia que la Red mantenga y estimule la comunicación entre los diferentes proyectos, ya sea en forma directa o mediada por la Secretaría Ejecutiva. Un elemento esencial para este propósito es la Carta de RISPAL. La primera Carta de RISPAL se publicó en setiembre 1986; a partir de allí, se han hecho todos los esfuerzos para mantener una periodicidad trimestral con exactitud, reconociendo que una causa de pérdida de interés en una agrupación profesional es la demora o manejo errático de sus órganos de divulgación.

En el período que concierne a este informe, se han publicado los primeros tres números de la Carta de RISPAL. Este boletín se ha organizado en los segmentos siguientes:

- Del Secretario Ejecutivo: Sección inicial cuyo objetivo es ofrecer información sobre el progreso de la Red como un todo, estimular la comunicación y tratar asuntos metodológicos y de concepto.

- Destaque de actividades: Se resaltan las acciones tanto desarrolladas en el seno de la Red como en otras organizaciones e instituciones que inciden sobre los intereses de los miembros de RISPAL.

- Tema central: Usualmente un artículo técnico o un escrito de interés global. En cualquier caso, se trata de un documento especialmente preparado para la Carta de RISPAL; debe, por lo tanto, ser inédito y cumple y se somete a todas las reglas editoriales que se aplican a una publicación de carácter científico. En el caso de artículos técnicos, las reglas que se aplican son las del Reglamento Editorial de la revista Turrialba.

- Noticias de los proyectos: Sección especialmente destinada a divulgar las actividades y sucesos que ocurren en los proyectos e instituciones que componen RISPAL.

- Anuncios: En esta sección se informa sobre futuras reuniones técnicas y científicas que podrían ser de interés de los participantes de la Red. También se anuncian cursos, seminarios y otras actividades de capacitación, sean estas organizadas por la Red o no.

- Menú bibliográfico y resúmenes: Continuamente se hace una búsqueda de títulos, anuncios de casas editoriales, artículos de revistas científicas, etc. y se prepara un resumen con observaciones por parte del Secretario Ejecutivo o de su Asistente respecto a la utilidad o aplicabilidad de la información contenida. Además, en el caso de libros, se ofrece información sobre dónde conseguirlo y su costo.

- Gente de RISPAL: El propósito es dar a conocer el personal que está trabajando en la Red, especial mente aquellos nuevos profesionales que merecenser reconocidos en el ambiente científico latino americano. Esta sección contiene resúmenes de vida y fotos de mujeres y hombres que laboran en las distintas facetas de los proyectos de investigación con el enfoque de sistemas.

- RISPAL Digest: Una sección destinada a los lectores angloparlantes de la Carta de RISPAL. Se toma especial cuidado en seleccionar las partes de las demás secciones que se piensa podrían ser de interés de este público. La existencia de esta sección obedece no sólo a que uno de los proyectos (CARDI/CIID, Guyana) opera en un país de habla inglesa y que Winrock International es una de las instituciones asociadas; también se debe a que la Carta de RISPAL se envía (la mayoría por petición expresa) a individuos e instituciones en los Estados Unidos de América, Europa, Africa y Asia, así como a todas las Representaciones del IICA en el Hemisferio.

## (2) Servicio de información.

Con el apoyo del Dr. Pedro Oñoro, del IICA, se elaboró un anteproyecto para el establecimiento de un servicio de información y apoyo en técnicas analíticas para los integrantes de la Red. El documento se ha distribuido a varios miembros de la Red, prescates en la Reunión, a fin de recibir comentarios. Se propondrá a la División de Información del CIID para su posible financiación.

## (3) Relaciones interinstitucionales.

Redunda mencionar que RISPAL ha servido para crear un cierto nivel de concientización en las instituciones nacionales acerca de lo que otras entidades están haciendo en el campo de la investigación agropecuaria con el enfoque de sistemas. Además, debe anotarse que la labor de coordinación se ha visto facilitada por la estructura y relacionamiento interinstitucional que posee el IICA, donde está ubicada la sede de RISPAL. Por otro lado, el CATIE ha jugado un papel semejante con respecto al área centroamericana, mientras que INIPA, como organismo regeente de la investigación agraria del Perú, ciertamente facilitó el relacionamiento de la coordinación con los cinco proyectos de la Red en el Perú.

Adicionalmente, RISPAL ha tomado la iniciativa de establecer un acuerdo de cooperación con la RIEPT y se espera que en esta reunión se definan los términos de dicha relación. En el futuro, se espera que se establezca un vínculo de cooperación con ALPA, de acuerdo con las bases ya sentadas en los primeros meses de operación de la Red.

Ha quedado en evidencia en este informe que la cooperación de Winrock International ha sido muy valiosa y se espera que esta colaboración continúe y se fortalezca. La cooperación técnica del IICA, el CATIE y el INIPA también es destacable, tanto en relación con la VII Reunión General de RISPAL como en acciones técnicas directas a favor de los proyectos integrantes de la Red. Por último, ha sido apreciable la ayuda del CIID, Oficina Regional de Bogotá, tanto desde el punto de vista técnico administrativo.

## 5. Algunas proyecciones

a. **Convenio IICA/CIID.** Habiéndose consolidado tanto la estructura como la funcionalidad de la Secretaría Ejecutiva, ésta dedicará mayor tiempo y energía a las actividades de capacitación, sean estas organizadas por la propia coordinación o en apoyo de otras iniciativas dentro de la Red. La edición y publicación de las memorias de la VII Reunión General queda bajo la responsabilidad del Convenio IICA/CIID así como la publicación de otras memorias resultantes de talleres o cursos que se organicen bajo la iniciativa de RISPAL.

Se buscará mantener y reforzar el nivel de coordinación que se ha establecido entre las cuatro instituciones que formalizaron la creación de RISPAL, mediante contactos frecuentes y la colaboración en actividades conjuntas de beneficio para los proyectos.

Se espera intensificar el nivel de consulta tanto con los demás miembros del Directorio de RISPAL como con los Coordinadores de los proyectos miembros de la Red. Esta relación se dará por vía de la comunicación formal y por contacto directo con ocasión de visitas y participación en reuniones.

Se gestionará con el CATIE y el INIPA un acuerdo que permita presentar al CIID un informe técnico anual unificado en vez de tres informes separados, pues las acciones de los respectivos Convenios son complementarias.

b. **Convenio CATIE/CIID.** Se promoverá en el CATIE la formación de un comité especial para la discusión y definición de una metodología para la construcción, validación y utilización de modelos en el análisis de sistemas de producción animal. También, se estimulará a técnicos de esa institución para que se propongan acciones (investigaciones, reuniones de trabajo) que permitan la generación o perfeccionamiento de metodologías de investigación.

Específicamente, se iniciará en el CATIE un programa de entrenamiento en servicio de técnicos de la Red en las áreas técnicas de competencia de esa institución. Además, se espera realizar dos talleres de trabajo en el segundo año de RISPAL: uno sobre Estandarización de la Metodología de Investigación en Nutrición de Rumiantes (con el patrocinio de los Convenios IICA/CIID y CATIE/CIID y ALPA) y el otro sobre Metodología para la Caracterización de los Sistemas de Producción.

Con base en encuestas de necesidades de capacitación y de apoyo técnico, se buscará la programación de consultorías de técnicos del CATIE a favor de los proyectos.

c. **Convenio INIPA/CIID.** Se buscará establecer algún tipo de carta de entendimiento para regularizar la relación de trabajo con el INIPA. En vista de los recursos financieros en este Convenio, se tratará que el rubro "Desarrollo de Metodología" se dedique a la organización de por lo menos un taller sobre el rol de las ciencias sociales en la investigación pecuaria con enfoque de sistemas. Conversaciones recientes con personal del INIPA indican que esta idea es satisfactoria.

## **VII. INFORME DEL DIRECTORIO**

### **1. Antecedentes**

El Directorio de RISPAL, conformado por los Drs. Héctor Hugo Li Pun (Presidente), Benjamin Quijandría, Rolain Borel, Gastón Pichard y Manuel E. Ruiz (Secretario Ex-oficio) se reunió en la Ciudad de Lima el día 22 de marzo de mil novecientos ochenta y siete.

El objetivo principal de la reunión fue acordar una agenda cuyos puntos serán tratados en siguientes reuniones durante el período 23-27 de marzo, coincidente con la celebración de la VII Reunión General de RISPAL.

### **2. Agenda**

La agenda que se aprobó fue la siguiente:

- a. Revisión de los Estatutos
- b. De los miembros de RISPAL
  - (1) Criterios de aceptación
  - (2) Criterios de ampliación de la Red
  - (3) Mecanismo de apoyo a los proyectos miembros
  - (4) Solicitudes de ingreso a la Red
- c. Evaluación Externa de RISPAL
- d. Política general de la Red
- e. Instrumentos de entendimiento entre el IICA, CATIE, INIPA y CIID
- f. Revisión del Plan Anual Operativo 1987 y recomendaciones de acciones 1988-1989
- g. Designación de la sede de la VIII Reunión General

Cada punto fue discutido brevemente a fin de asegurar una interpretación homogénea de los objetivos y problemas específicos al punto.

El Directorio se declaró en sesión permanente durante la VII Reunión General de RISPAL.

### **3. Resultados de las deliberaciones**

a. **Revisión de los Estatutos.** Se aprobaron cambios que afectaron varios artículos del Capítulo III: Se introdujo un Artículo (11º en los nuevos Estatutos); se eliminó el Grupo

**Asesor (Artículo 9º); se redefinió la constitución del Directorio (Artículo 10º) para que éste incluya un representante de la institución sede de la Secretaría Ejecutiva de RISPAL, cuya designación fuera de mutuo acuerdo entre el Directorio y dicha institución; y se eliminó una función administrativa relacionada al nombramiento de los integrantes del Grupo Asesor ya abolido (Artículo 13º). El Directorio solicitó la distribución de un borrador de los nuevos Estatutos entre los participantes de la VII Reunión para su discusión en la Plenaria.**

#### **b. De los nuevos miembros de RISPAL.**

**(1) Criterios de aceptación.** Con respecto a la admisión de nuevos miembros de la Red, se definieron los siguientes requisitos:

- Solicitar a RISPAL por escrito y en forma oficial su ingreso.
- Comprometerse a cumplir con los Estatutos de la Red.
- Asumir las obligaciones que se establecen en el Artículo 5º de los Estatutos.
- Remitir documentación que demuestre que el proyecto o institución interesada aplica el enfoque de sistemas en su investigación.
- La admisión es decidida por el Directorio con base en la disponibilidad de recursos operacionales (financieros y técnicos) y en la correspondencia entre los objetivos del solicitante y los de RISPAL.

**(2) Criterios para la ampliación de la Red.** El Directorio considera que RISPAL no debe existir como una agrupación cerrada y elitista y que, por lo tanto, debe mantener una política de apertura hacia otras instituciones y proyectos. Por otro lado, la capacidad de la coordinación de la Red para atender a cada uno de los proyectos está saturada y la admisión de nuevos miembros (mientras esta situación persista) traería como consecuencia una disminución en la intensidad del apoyo a todos los miembros de la Red. En la medida que los proyectos ganen mayor suficiencia técnica y se alivie la presión sobre la Secretaría Ejecutiva mayor será la capacidad de la Red para absorber nuevos miembros. Esta observación se refleja en uno de los requisitos de admisión de nuevos miembros, ya expuesto en el acápite anterior, y en el numeral 6 del Artículo 13º de los Estatutos.

**(3) Mecanismo de apoyo a los proyectos miembros.** El Directorio concordó con las recomendaciones del Secretario Ejecutivo acerca de la estrategia a seguir para asegurar un apoyo oportuno y apropiado a los proyectos miembros de la Red. La estrategia incluye encuestas de necesidades tanto de consultorías como de capacitación, la especialización de técnicos destacados de la Red para gradualmente ir formando núcleos de apoyo técnico a los proyectos, la organización de talleres y cursos cortos (ver el Capítulo VI "Informe del Secretario Ejecutivo"), la provisión de consultorías con énfasis en la utilización de la capacidad intelectual instalada en la Red y un diagnóstico de la situación de aquellos proyectos que soliciten asesorías.

**(4) Solicitudes de ingreso.** El Secretario Ejecutivo informó de la recepción de dos solicitudes de ingreso a RISPAL. Estas son:

- Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical (CIEEGT), Veracruz, México, con fecha 16 de mayo de 1986. La respuesta a esta solicitud se dio el 1º de julio e incluyó instrucciones similares a las que acordaría el Directorio durante la VII Reunión General de RISPAL. En este trámite, se solicitó a los miembros del Directorio que emitieran su opinión al Secretario Ejecutivo. A la fecha de la VII Reunión de RISPAL no se había recibido información adicional de parte del Dr. Andrés Aluja quien inició la gestión como Coordinador Académico del CIEEGT.
- Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte Centro (CIANOC), Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Durango, México, con fecha 10 de diciembre de 1986. Esta solicitud se respondió con instrucciones el 30 de enero de 1987, enviándose copia a los demás miembros del Directorio de RISPAL. La respuesta de la Ing. Diana Fresnillo, originadora de la solicitud, aclaró que en realidad se trataba de un grupo multidisciplinario, dedicado al mejoramiento de los sistemas de producción de caprinos pero que carecían de fondos adecuados para constituirse en un proyecto formal.

Por la información dada por el Secretario Ejecutivo, el Directorio resolvió no aceptar ninguna de las solicitudes argumentando, en el primer caso, que no se había enviado la documentación y evidencias pedidas y, en el segundo caso, la falta de un proyecto debidamente constituido.

c. **Evaluación externa de RISPAL.** Desde su concepción, se había establecido que la Red recibiera una evaluación externa cuyo trabajo fundamental fuera analizar su composición, objetivos, estatutos y estrategias y contrastar todo esto con las necesidades que los proyectos manifestaran al Grupo de Evaluación Externa. Todo esto constituiría los elementos que dicho Grupo tendría para cumplir con los objetivos de la evaluación que involucrarían la proposición de estrategias de acción y la recomendación de re-estructuraciones (si así fuera el caso) a fin que la Red logre sus objetivos. Por razones variadas esta evaluación no se llevó a cabo en los primeros meses de existencia de RISPAL, como se había previsto. El Directorio decidió instar al CIID para que se efectúe la evaluación a la brevedad posible.

El Directorio propuso el siguiente calendario para la implementación de la evaluación externa:

- Abril - setiembre 1987: Contacto con los posibles integrantes del Grupo.
- Setiembre 1987: Contratación de los consultores externos y envío de los documentos necesarios.
- Octubre 1987: Visita del Grupo Evaluador Externo a los proyectos seleccionados, las instituciones responsables de los Convenios que dan origen a la Red e individuos claves
- Noviembre 1987: Envío del borrador de la evaluación.

**- Febrero - marzo 1988: Envío del Informe Definitivo de Evaluación al CIID-Bogotá.**

**El Grupo Evaluador Externo deberá estar compuesto por tres personas de reconocido prestigio y experiencia. El Directorio consideró deseable que dos personas fueran totalmente ajenas a RISPAL y una de ellas que fuera conocedora de la historia y modo de operar de la Red. Los siguientes nombres se propusieron como base de selección:**

- Lovell Jarvis, Universidad de California
- Barry Nestel, Consultor independiente
- Ned S. Rann, Winrock International
- Robert McDowell, Profesor Visitante, Universidad Estatal de Carolina del Norte
- Marcelino Avila, CIID, Zimbabwe
- Richard Harwood, Universidad de California
- Benjamin Quijandría, Consultor independiente
- Héctor Hugo Li Pun, CIID, Colombia
- Manuel E. Ruiz, IICA, Costa Rica

**El Directorio propuso que los proyectos que el Grupo Evaluador podría visitar son los de Guatemala, Panamá, Puno o Colombia y posiblemente México.**

**d. Política general de la Red. El Directorio convino en resaltar como de mayor importancia los siguientes aspectos y acciones a tomar en RISPAL:**

**(1) Comunicación. La Secretaría Ejecutiva debe continuar y fortalecer sus esfuerzos para lograr cada vez más un mayor nivel de comunicación entre los proyectos. Empero, cada proyecto debe asumir las siguientes obligaciones:**

- Producir por lo menos una publicación técnica por año la que debe distribuirse a los demás proyectos.
- Como normativa, los proyectos deben intercambiar sus publicaciones técnicas y científicas.
- Para la siguiente Reunión General de RISPAL, cada proyecto deberá presentar una monografía sobre aspectos metodológicos desarrollados o destaques de su investigación en componentes.
- Así como se ha hecho para la VII Reunión General, la Secretaría Ejecutiva deberá mandar un instructivo lo suficientemente claro para que los proyectos elaboren un informe resumido, de carácter no sólo descriptivo sino también interpretativo. Además, la Secretaría Ejecutiva deberá solicitar a cada proyecto una hoja que describa lo que es el proyecto y sus principales resultados; dicho material se usará para divulgar las actividades que se cumplen en RISPAL.
- El Directorio declara que la participación en las Reuniones Generales de RISPAL es un privilegio y que, como tal, los proyectos están comprometidos a cumplir con las exigencias que se hagan. Una consecuencia de esta declaración es que

solamente participen en la próxima reunión aquellos proyectos que hayan enviado su informe al Secretario Ejecutivo con la debida anticipación (por lo menos un mes).

- La Secretaría Ejecutiva es depositaria de todas las publicaciones e informes de los proyectos. Por lo tanto, se insta a todos los proyectos que envíen a la Sede de la Red el material que hayan publicado.
- Se solicita a la Secretaría Ejecutiva que promueva la producción de manuales metodológicos a dos niveles de dificultad: Manuales básicos para los proyectos relativamente nuevos y manuales de mayor complejidad para los proyectos más avanzados.

(2) Capacitación. Es política de la Red el fortalecimiento de las actividades de capacitación. La efectividad de la capacitación es dependiente de la selección apropiada del técnico a entrenar así como de las acciones de seguimiento y de la aplicación del conocimiento adquirido. Se debe dar preferencia a los talleres y entrenamiento en servicio como formas de impartir capacitación. Con respecto al interés de algunos miembros de la Red para que se organicen cursos para aprender el manejo y capacidades de "software", el Directorio hace notar que tal objetivo puede lograrse en sus propias sedes o ciudades donde existen varios locales comerciales donde se imparten estas destrezas.

(3) Consultorías internas. Cada proyecto debe buscar la creación de su propio núcleo de excelencia técnica en la medida que sepa captar el apoyo de técnicos colaboradores de otras instituciones nacionales, como una primera instancia, que complementen las áreas básicas que posee el proyecto. En una segunda instancia, el proyecto debe buscar apoyo para la difusión apropiada de los resultados de su investigación en sistemas de producción.

(4) Institucionalización del enfoque de sistemas. El Directorio, consecuente con los objetivos de la Red, insta a los proyectos a buscar su integración total en el esquema de la institución matriz, a divulgar y explicar los principios y metodología del enfoque de sistemas y a ampliar las oportunidades de participación de otras unidades institucionales en su programa de investigación. El objetivo de esta política es el fortalecimiento constante de la institución tanto en el manejo de sus recursos técnico-humanos como de los financieros.

(5) Relaciones inter-institucionales. El Directorio apoya la iniciativa de la Secretaría Ejecutiva de establecer niveles de cooperación con otras organizaciones y sugiere que se mantenga tal iniciativa. Se expresa beneplácito por las actividades de relacionamiento entre el IICA, CATIE e INIPA, en función de la implementación de la Red; también, espera que los proyectos que comparten actividades con la RIEPT y RISPAL contribuyan a que los lazos entre estas dos redes se fortalezcan; finalmente, espera que RISPAL y ALPA hagan realidad su intención de auspiciar la reunión de trabajo en nutrición de rumiantes.

**e. Instrumentos de entendimiento entre el IICA, CATIE, INIPA y CIID.** El Directorio aprobó los documentos de entendimiento que la Secretaría Ejecutiva gestionó para facilitar sus acciones técnicas y así hacer más coherentes las actividades entre los Convenios IICA/CIID, CATIE/CIID, INIPA/CIID y el mismo CIID de Bogotá (ver detalles sobre estos documentos en el Capítulo VI "Informe del Secretario Ejecutivo").

**f. Revisión del Plan Anual Operativo 1987 y recomendaciones de acciones 1988-1989.** Se tomó conocimiento de los planes operativos ya elaborados en el IICA, CATIE e INIPA y se encomendó a la Secretaría Ejecutiva que continúe con sus esfuerzos de participar en la elaboración de los planes de trabajo en el futuro con base en las políticas enunciadas por el Directorio. Adicionalmente, el Directorio apoya las gestiones conducentes al establecimiento de un proyecto de apoyo en servicio de información y análisis de datos.

**g. Designación de la sede para la VIII Reunión General.** Vista la solicitud del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, de Guatemala, el Directorio aprobó que la próxima VIII Reunión General de RISPAL se celebre en Guatemala en 1988. La coordinación técnica de la reunión es función de la Secretaría Ejecutiva mientras que la institución anfitriona debe suministrar todo el apoyo logístico que sea necesario.

## VIII. ACUERDOS DE LA PLENARIA

En sesión el día 27 de marzo de 1987, se procedió a dar inicio a la sesión de la Plenaria, donde todos los asistentes tienen derecho a voz. Para efectos de votación, sólo los Coordinadores de Proyecto, o su representante, además del Representante Oficial de Winrock International, tienen derecho a voto. Así, las siguientes personas se reconocieron con derecho a voz y voto:

1. Dr. Néstor Gutiérrez	Winrock International
2. Dr. Manuel E. Ruiz	Coordinador del Proyecto RISPAL
3. Ing. Alexis Iglesias	Coordinador del Proyecto IDIAP/CIID
4. Dr. Gastón Pichard	Coordinador del Proyecto U. Católica de Chile/CIID
5. Dr. Paschal Osuji	Coordinador del Proyecto CARDI/CIID
6. Ing. Homero Salinas	Coordinador del Proyecto INIFAP/CIID
7. Ing. Manuel E. Isidor	Coordinador del Proyecto CENIP/CIID
8. M.V. Jorge A. Ventura	Coordinador del Proyecto MAG/CIID
9. Dr. Rolain Borel	Coordinador del Proyecto CATIE/CIID
10. Dr. Gustavo Cubillos	Coordinador del Proyecto IICA/ICTA/DIGESEPE/ USC/CIID
11. M.V. Guillermo Meini	Coordinador del Proyecto IVITA/CIID (Pucallpa)
12. Ing. Lilia Chauca	Coordinadora del Proyecto INIPA/CIID (Cuyes)
13. M.V. Víctor Leyva	Coordinador del Proyecto IVITA/CIID (La Raya)
14. Dr. Enrique Nolte	Coordinador del Proyecto INIPA/CIID (Chiclayo)
15. M.C. Felipe Amachi	Representante del Proyecto INIPA/CIID/ACDI

Antes de proceder a las deliberaciones formales de la Plenaria, se procedió a efectuar una encuesta de necesidades de capacitación de los proyectos. Los resultados aparecen en el Anexo 3.

Recibidos, escuchados y discutidos los informes del Directorio, del Secretario Ejecutivo y de los Grupos de Trabajo, durante el transcurso de la semana, la Plenaria resolvió lo siguiente:

1. Aprobar por unanimidad las decisiones del Directorio (ver Capítulo VII de este documento), dando especial importancia a:

- Los nuevos Estatutos (Anexo 4)
- La designación de Guatemala como sede de la VIII Reunión General de RISPAL

2. Aprobar por unanimidad el informe del Secretario Ejecutivo (ver Capítulo VI de este documento).

3. Aceptar en su plenitud los informes de los Grupos de Trabajo, que versaron sobre la colaboración entre la RIEPT y RISPAL y la evaluación de alternativas, y sugirió al Representante de la RIEPT, Dr. José Toledo, que se asegure la presencia de un técnico de esa red en las futuras Reuniones Generales de RISPAL.

4. Aprobar la sugerencia del Secretario Ejecutivo de enviar al CATIE los resultados de la encuesta de capacitación, tomada con ocasión de la VII Reunión General.

A continuación, se dio uso de la palabra a la asamblea. En este punto, se toman los comentarios u observaciones de los que pidieron la palabra.

Dr. Washington Alvarez (INIPA): Agradeció la invitación a nombre de INIPA y solicita un mayor acercamiento y participación en el Programa Nacional de Ganadería del Perú, por parte de RISPAL.

Ing. Hugo Vargas (ICTA): Agradeció al Directorio y la Plenaria por la designación de Guatemala como sede de la próxima Reunión General de RISPAL.

Dr. Gustavo Cubillos (IICA): Sugirió que todos los documentos producidos sobre el tema de evaluación de alternativas se revisen, se integren y se publiquen. Dado que existen otros proyectos que aplican la metodología del enfoque de sistemas, pero que no son miembros de RISPAL, sugiere que representantes de estos proyectos tengan la opción de participar en las Reuniones Generales de la Red. Finalmente, mostró su beneplácito por el énfasis que se dará a la capacitación en forma de entrenamientos en servicio y talleres.

Dr. Paschal Osuji: Felicitó al Secretario Ejecutivo y al Directorio por la labor cumplida en el transcurso de la VII Reunión General. Agradeció el empeño puesto para lograr una Carta de RISPAL de la calidad que tiene y, particularmente, por su sección en inglés. Expresó que se ha beneficiado inmensamente por todas las enseñanzas recibidas de RISPAL.

Dr. Manuel E. Ruiz: Expresó sus agradecimientos a todos los participantes por la dedicación en todas las actividades de la VII Reunión General lo que permitió que esta alcanzara sus objetivos. Específicamente, expresó sus agradecimientos al ILCA, CIAT, IICA, CATIE e INIPA; también al Comité Organizador Local: Graciela Prado, Guillermo Meini, Sandra Peschiera y César Vallejo; a los Coordinadores de Proyecto; a los Revisores de los informes Ing. Jorge Ortega, M.V. Manuel De la Torre y Dr. Francisco Romero; a los Moderadores en las distintas sesiones de la VII Reunión General; a los Coordinadores y Relatores de los Grupos de Trabajo y a los Drs. Sergio Rojas, Decano de la Facultad de Zootecnia, U. Nacional Agraria, e Ing. Henri Borit, Director Ejecutivo del Programa para el Desarrollo de las Microregiones, Instituto Nacional de Planificación, quienes actuaron como Comentaristas de la exposición del Dr. Carlos Pomareda.

## ANEXO 1

### INSTRUCTIVO A\*

#### PARA LA ORGANIZACION GENERAL DEL INFORME DEL PROYECTO

1. Título del Proyecto, responsables de la preparación del trabajo, institución (es).

#### 2. BREVE ANTECEDENTE

(Explicar como encaja el proyecto en el programa de investigación de su institución; el enfoque de sistema es "experimental" en su institución o ésta ya lo tiene adoptado parcial o totalmente en su política? Qué problemas se supone que debe resolver el proyecto?).

#### 3. OBJETIVO (S)

Resaltar los más importantes si el proyecto cuenta con varios objetivos.

#### 4. METODOLOGIA

Mostrar solamente el esquema o flujograma, con muy cortas frases de aclaración en el texto que lo sigue. Si se juzga que el proyecto tiene una contribución metodológica diferente de la metodología general, favor indicarlo en el flujograma y explicarlo (o justificarlo) ampliamente en el texto.

#### 5. RESULTADOS

##### 5.1 METODOLOGICOS

(Desarrollo de metodologías)

##### 5.2 CARACTERIZACION DE SISTEMAS

(Si el proyecto ya presentó este capítulo en reuniones previas de RISPAL, sólo es necesario hacer una breve alusión al (a los) sistema(s) prevaeciente (s), quizás mediante el uso de un cuadro esquemático. Deben incluirse no sólo datos descriptivos de los aspectos físicos, biológicos, económicos y sociales sino que también deben hacerse inferencias con base en la información de los diagnósticos y su análisis crítico. Problemas metodológicos).

---

\* Todos los proyectos

### **5.3 IDENTIFICACION DE PROBLEMAS, HIPOTESIS, TEMAS DE INVESTIGACION**

(Esto con base en los datos de diagnóstico y otras fuentes de información secundaria).

### **5.4 RESULTADOS EXPERIMENTALES DEL PROYECTO**

(Si el proyecto ya hizo presentaciones en reuniones previas, es necesario hacer un listado resumido de los resultados previos más destacables. Los resultados obtenidos en Setiembre 1985 - Marzo 1987 serán los que deben tratarse con alguna amplitud.

### **5.5 RESULTADOS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS**

(Explicar con algún detalle la metodología seguida en este paso; tipos y técnicas de evaluación, duración del proceso, selección y representatividad de productores. Problemas metodológicos).

### **5.6 ACCIONES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA O DE DESARROLLO**

(Que haya emprendido el proyecto o que estén en vías de implementarse).

### **5.7 ASPECTOS INTERNOS Y EXTERNOS DEL PROYECTO**

(Actividad de capacitación, re-estructuraciones, cambios institucionales y su repercusión en el proyecto. Identificación de problemas y proposición de soluciones.

### **5.8 VISION DE LAS ACTIVIDADES FUTURAS**

## ANEXO 2

### INSTRUCTIVO B\*

#### PARA LA ORGANIZACION DEL DOCUMENTO SOBRE ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION CON NEXOS CON LA RIEPT Y RISPAL

1. Título del Proyecto, responsables del documento, institución (es).
2. MARCO ECOLOGICO EN EL QUE OPERA EL PROYECTO  
(Regimen de lluvias y temperaturas, suelos, capacidad de retención de agua, pastos predominantes, manejo tradicional de los pastos, sistemas de producción de rumiantes).
3. OBJETIVOS DE LAS ACTIVIDADES QUE REALIZA EL PROYECTO CON RELACIONA RIEPT vs. AQUELLAS RELACIONES CON RISPAL  
(Puede hacer un cuadro si lo desea).
4. ACTIVIDADES TECNICAS CON RIEPT Y RISPAL QUE CUMPLE EL PROYECTO  
(Explicar si hay coherencia o falta de relación entre las actividades, en caso de diferencias, indicar si existiría una intención de re-definir actividades).
5. RELACION ENTRE EL PERSONAL TECNICO QUE LABORA EN ACTIVIDADES CON RIEPT Y RISPAL  
(En algunos casos las actividades RIEPT ocupan personal diferente al que trabaja en el proyecto RISPAL; en otros, el mismo personal tiene responsabilidades en ambas redes. En el primer caso, pudiera ser que hay escasa o ninguna comunicación entre los técnicos RIEPT y RISPAL, en el segundo caso, el problema principal podrá ser el sobrecargo de trabajo o la dilución de tiempo efectivo de trabajo especialmente si los sitios experimentales no son coincidentes. Discutir alternativas de complementariedad de trabajo en ambas redes.
6. PROBLEMAS TECNICOS EN EL PROYECTO RISPAL CUYA SOLUCION PUEDE FACTIBILIZARSE CON APOYO DE RIEPT.  
(Especificar aquellos problemas de obstáculos específicos cuyo tratamiento técnico sería más efectivo si se contara con el apoyo de RIEPT).
7. TEMAS DE INVESTIGACION EN PASTOS Y FORRAJES TROPICALES SUGERIDOS POR EL PROYECTO RISPAL.

---

\*Para los Proyectos de Pucallpa, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Rep. Dominicana y Guyana.



### ANEXO 3

#### NECESIDADES DE CAPACITACION: CURSOS CORTOS

---

	<u>% de 37 respuestas</u>
Metodología de investigación	11
Diagnóstico y caracterización de sistemas	8
Diseño y evaluación de alternativas	19
Técnicas de análisis económico	16
Técnicas de análisis estadístico	8
Uso de programas computarizados	8
Componentes: - Nutrición	0
- Pastos	8
- Agroforestería	5
- Sociología	5
- Reproducción	3
Otros (formulación de proyectos, etc.)	8

---

#### NECESIDADES DE CAPACITACION: ENTRENAMIENTO EN SERVICIO

---

	<u>% de 31 respuestas</u>
	7
Metodología de investigación	6
Diagnóstico y caracterización de sistemas	1
Diseño y evaluación de alternativas	10
Técnicas de análisis económico	10
Técnicas de análisis estadístico	10
Uso de programas computarizados	13
Componentes: - Nutrición	10
- Pastos	0
- Agroforestería	7
- Socioeconomía	3
- Reproducción	3
- Sanidad	6
Otros: - Visita al proyecto Guatemala	3
- Cría de terneros	3
- Divulgación de información	3

---

Es obvio, de la información de los dos cuadros precedentes, que la mayor preocupación en los proyectos reside en el conocimiento y dominio de técnicas que les permitan analizar la información que tienen sobre las fincas encuestadas. Intimamente ligado a esto se tiene que los proyectos admiten debilidades en técnicas que son útiles para diseñar, evaluar ex ante y evaluar ex post, las alternativas tecnológicas. Estos puntos representan el 55% de las respuestas en el caso de las necesidades de entrenamiento en servicio y 59% en el de los cursos cortos. Es interesante acotar que mientras se pide cursos cortos en pastos, no se ve necesario que se programen entrenamientos en servicio en este campo, posiblemente porque el aspecto de aplicación se resuelve con la presencia de la RIEPT. En el caso de nutrición, parece que esta especialidad se ha impartido bien a nivel teórico pero persiste alguna necesidad de dominar en la práctica procedimientos analíticos y de experimentación.

## **ANEXO 4**

# **ESTATUTOS DE LA RED DE INVESTIGACION EN SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL DE LATINOAMERICA (RISPAL)**

## **CAPTULO 1**

### **DE LA FINALIDAD, OBJETIVOS, MARCO DE REFERENCIA Y FUNCIONES**

#### **FINALIDAD**

**ARTICULO 1º:** La Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (RISPAL), referida de aquí en adelante como la Red, es un mecanismo de coordinación y promoción científica y tecnológica regional, cuya finalidad es el fortalecimiento y estímulo de las instituciones de investigación y desarrollo agropecuario.

**ARTICULO 2º:** La Red tiene carácter científico y regional y representa un esfuerzo cooperativo para el desarrollo y aplicación de sistemas mejorados de producción animal en forma continua y productiva para el ámbito latinoamericano. Su estrategia se orienta hacia la expansión, fortalecimiento e integración de la investigación con un enfoque de sistemas de producción animal, ya sea aplicado a la producción animal como tal, o a sistemas mixtos de producción.

#### **OBJETIVOS**

**ARTICULO 3º.** El objetivo general de la Red es ayudar a incrementar la eficiencia de las instituciones nacionales, regionales e internacionales de investigación y desarrollo en el uso de los recursos humanos y físicos dedicados a la generación y transferencia de tecnologías apropiadas para productores de limitados recursos.

**ARTICULO 4º.** Los objetivos específicos de la Red son:

- 1. Instrumentar la cooperación regional para la investigación de los sistemas de producción animal con importancia económica en la región.**
- 2. Estimular el desarrollo de metodologías de investigación para los sistemas de producción animal y promover su utilización.**
- 3. Evaluar y recomendar tecnología validadas propiciando su transferencia expedita entre las instituciones.**

4. Fortalecer los programas, proyecto e instituciones mediante el apoyo y la capacitación de su personal técnico.

## MARCO DE REFERENCIA

ARTICULO 5º. El enfoque de los proyectos ejecutados por instituciones miembros de la Red deberá incluir en sus aspectos operativos los siguientes:

1. Definir y caracterizar los sistemas de producción animal prevalecientes.
2. Promover el uso racional y la conservación de los recursos naturales en los que se basan los sistemas de producción animal.
3. Generar sistemas debidamente validados que permitan incrementar la eficiencia de la producción a nivel de unidad productiva y, por ende, el ingreso y el bienestar del productor de limitados recursos.
4. Identificar factores limitantes y restricciones de tipo biológico, social y económico, con el objeto de contribuir al desarrollo de los países representados en la Red.

## FUNCIONES

ARTICULO 6º. Los objetivos serán cumplidos mediante actividades conjuntas de investigación, adiestramiento o intercambio de resultados, de acuerdo con las funciones específicas que se indican a continuación:

1. Promoción del rápido intercambio de información sobre resultados de investigación entre las instituciones participantes mediante publicaciones y reuniones periódicas de la Red, el desarrollo de planes de trabajo cooperativo, así como también la evaluación de resultados y la transmisión de información.
2. Identificación de las prioridades de investigación de interés común, señalando su importancia a las instituciones, así como a las agencias de cooperación técnica internacional y en particular al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).
3. Complementación de programas de acción de carácter interdisciplinaria que se dediquen al estudio y solución de problemas comunes de la región.
4. Refuerzo a las instituciones que forman parte de la Red, promoviendo el apoyo local e internacional.

## CAPTULO II

### DE LOS MIEMBROS

**ARTICULO 7º.** Los miembros de la Red son las instituciones nacionales, regionales e internacionales de investigación y desarrollo agropecuario acreditadas oficialmente ante el CIID, así como aquellas instituciones que deseen participar y que lo soliciten oficialmente al Directorio de la Red y se comprometan a cumplir los presentes Estatutos.

**ARTICULO 8º.** Las obligaciones de los miembros son las siguientes:

1. Colaborar y participar en las actividades de la Red.
2. Enviar a la Secretaría Ejecutiva copia de informe y publicaciones pertinentes al quehacer de la Red.
3. Permitir la participación de los técnicos de la institución en labores de apoyo y de asesoría a otros miembros de la Red en plazos y términos compatibles con las obligaciones del técnico.
4. Permitir el acceso de la Secretaría Ejecutiva a información generada en proyectos de producción animal en sus etapas de diagnóstico, investigación en componentes y validación. De generarse una publicación con la información proporcionada, se darán los créditos apropiados a las instituciones y técnicos participantes.
5. Proporcionar el apoyo adecuado a la organización de la Reunión General de la Red, cuando la institución haya solicitado la sede de la reunión y haya sido seleccionada por el Directorio.
6. Ofrecer sugerencias tendientes a la mejora de la estructura y funcionamiento de la Red.

## CAPTULO III

### DE LOS ORGANOS

**ARTICULO 9º.** RISPAL cuenta con los siguientes órganos:

- a) El Directorio
- b) La Secretaría Ejecutiva
- c) El Plenario

**ARTICULO 10º.** El Directorio es el órgano máximo de la Red y está integrado por seis miembros:

Tres miembros elegidos por la Plenaria entre los representantes oficiales de los proyectos o instituciones. Un representante de la institución sede de la Secretaría Ejecutiva de RISPAL designado de mutuo acuerdo entre dicha institución y el Directorio de RISPAL. Dos representantes del CIID y el Secretario Ejecutivo de la Red, quien actuará como Secretario ex-officio, con voz pero sin voto. En caso de ausencia prolongada o retiro de alguno de los tres miembros elegidos del Directorio, lo reemplazará el miembro alterno designado por la Plenaria ante los candidatos no elegidos que obtuvieron la mayor votación.

ARTICULO 11º. La vigencia del Directorio, constituido según está indicado en el Artículo 10º, es de tres años, pudiendo sus miembros ser reelegidos, produciéndose la elección en la Reunión de la Plenaria próxima inmediata, permaneciendo en sus cargos hasta ese entonces.

ARTICULO 12º. El Directorio tendrá un Presidente, que es elegido por consenso entre sus integrantes.

ARTICULO 13º. Las funciones del Directorio son las siguientes:

**Generales:**

1. Formular la política general de acción de la Red.
2. Adoptar los acuerdos necesarios para el logro de los objetivos de la Red.
3. Velar por el cumplimiento de las obligaciones que deriven de la ejecución de actividades de la Red.
4. Proponer modificaciones del presente instrumento a la Plenaria para su aprobación.
5. Reunirse con ocasión de las reuniones generales de RISPAL y cuando las necesidades de la Red lo requieran.
6. Aprobar el ingreso de nuevos miembros a la Red, de acuerdo a los recursos operacionales disponibles.
7. Aprobar los planes y programas propuestos por la Secretaría Ejecutiva.
8. Conocer y resolver los demás asuntos que sean de interés en la Red y requieran la intervención del Directorio.

**Administrativas:**

1. **Convenir acerca de la institución sede de la Secretaría Ejecutiva y designar conjuntamente con dicha institución al Secretario Ejecutivo de la Red.**
2. **Aprobar el Reglamento de Organización y Funciones del Directorio y la Secretaría Ejecutiva, así como sus modificaciones.**
3. **Delegar atribuciones específicas en alguno de sus miembros cuando las circunstancias lo requieran.**

**Financieras:**

1. **Aprobar el presupuesto anual de la Red y proponerlo al CIID y a aquellos organismos financieros que colaboren con la Red.**
2. **Conocer los informes financieros anuales.**

**ARTICULO 14º. La Secretaría Ejecutiva es el órgano permanente de la Red, está localizada en la institución elegida para ese fin, y cuenta con un Secretario Ejecutivo responsable técnica y administrativamente de la promoción, coordinación y ejecución de los mandatos de la Red, siendo designado por un período de tres años, pudiendo ser redesignado.**

**ARTICULO 15º. Las funciones del Secretario Ejecutivo son las siguientes:**

1. **Ejercer la representación de la Red.**
2. **Cumplir con los acuerdos del Directorio.**
3. **Actuar como Secretario del Directorio.**
4. **Proponer al Directorio políticas y acciones requeridas para el cabal cumplimiento de los objetivos de la Red.**
5. **Proponer al Directorio planes y programas a ejecutarse en el ámbito de la Red.**
6. **Coordinar con las instituciones miembros la ejecución adecuada de los planes y programas de la Red.**
7. **Proponer al Directorio el presupuesto de la Secretaría Ejecutiva, y, una vez aprobado, cumplir con su ejecución.**
8. **Proponer al Directorio la composición, estructura y funciones de la Secretaría Ejecutiva.**

9. Participar con otros miembros del Directorio en la búsqueda de los recursos financieros ante las instituciones de cooperación técnica internacional.
10. Orientar a las instituciones en la elaboración de proyectos de investigación dentro del marco de la Red.
11. Preparar programas para las reuniones de la Red, de común acuerdo con las instituciones anfitrionas, así como aquellos eventos de capacitación de la Red y de su ejecución presupuestaria.
12. Presentar al Directorio un informe anual de las actividades de la Red y de su ejecución presupuestaria.

**ARTICULO 16º.** El Directorio y la Secretaría Ejecutiva podrán constituir comités ad-hoc para atender aspectos relacionados con la planificación, ejecución y evaluación de los programas, proyectos y actividades de la Red.

**ARTICULO 17º.** El Plenario de la Red estará constituido por el líder de cada proyecto y un representante de cada institución participantes de la Red, que no tuviere proyectos. El Plenario se reúne durante la Reunión General de la Red y sus funciones son:

1. Elegir los miembros representantes del Directorio y designar los alternos, mencionados en el Artículo 10º.
2. Sugerir al Directorio actividades técnicas de la Red.
3. Aprobar la modificación del presente instrumento a proposición del Directorio.

#### **CAPITULO IV**

##### **DE LA FINANCIACION**

**ARTICULO 18º.** La Red está financiada por una contribución básica del CIID y por recursos adicionales obtenidos por convenios y/o contratos provenientes de otras agencias de cooperación técnica internacional.

#### **CAPITULO V**

##### **DE LAS ADHESIONES Y RENUNCIAS**

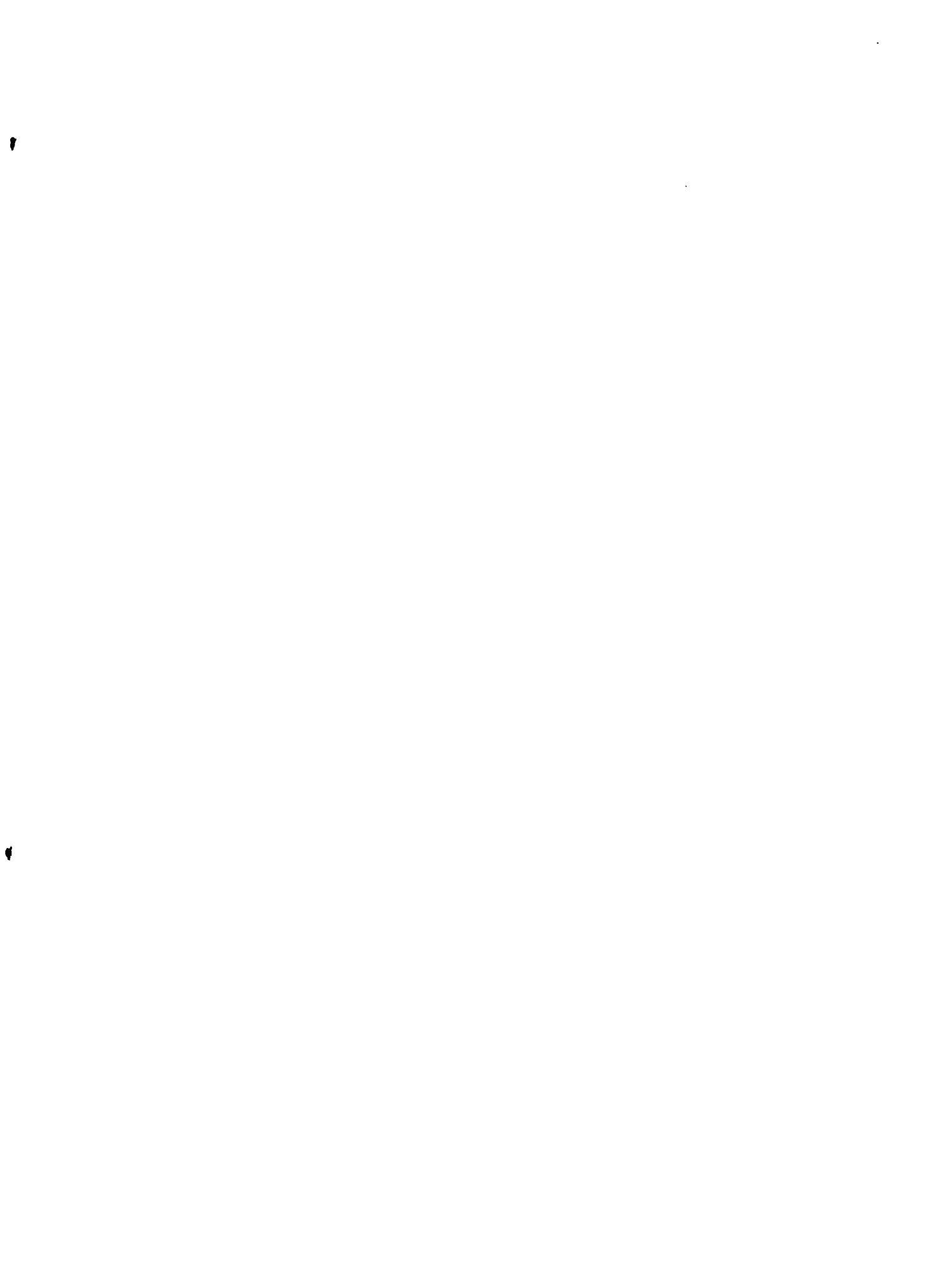
**ARTICULO 19º.** Los documentos de adhesión a la Red serán depositados en la Oficina Regional del CIID para América Latina y el Caribe.

**ARTICULO 20º.** Las instituciones miembro podrán renunciar a participar en la Red mediante comunicación oficial a la Secretaría de la Red, con noventa días de anticipación a la fecha del cese de actividades, debiendo cumplir con aquellos compromisos adquiridos con la Red. El Secretario Ejecutivo informará al Directorio de la Red oportunamente.

#### **DISPOSICION GENERAL**

**ARTICULO 21º.** La Red de Investigación en Sistemas de Producción Animal, constituida por el presente instrumento, es un mecanismo de investigación propio de los países de América Latina y el Caribe, institucionalizada mediante cartas de intención de las instituciones de investigación ante la Oficina Regional del CIID en Bogotá, quien actuará como patrocinador de la Red.







### **¿QUE ES EL CATIE?**

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, la capacitación y la cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal, con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente en los países del Istmo Centroamericano y de las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979 y la República Dominicana en 1983.

### **¿QUE ES EL INIPA?**

El Gobierno Peruano, al reconocer el papel crítico desempeñado por la investigación agraria en la expansión de la producción de alimentos y en el desarrollo del Sector Agrario y, por ende, la economía del Perú, creó el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA) según Decreto Legislativo No. 21. En este organismo público descentralizado se han integrado los servicios de investigación y extensión, con el objetivo básico de contribuir al incremento de la producción mediante el aumento de la productividad agropecuaria, con énfasis en aquellos productos de mayor significación para la alimentación de la población.

Las funciones del INIPA son: programar, dirigir, conducir, supervisar y evaluar acciones de investigación agropecuaria, uso del agua y utilización de suelos para generar tecnologías que sean compatibles con la realidad ecológica y socioeconómica del Perú y que aseguren niveles superiores de productividad, a fin de lograr el abastecimiento racional de alimentos y otros productos prioritarios, así como para mejorar el nivel de vida del productor agrario.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica – Tel.: 29-0222 – Cable: IICASANJOSE – Telex: 2144 IICA,  
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA DG – FACSIMIL (506)294741 IICA COSTA RICA