

FN-AAQ-002
147 34608

68

*Applied Investigations of
Systems of Animal Production*

INVESTIGACIÓN APLICADA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

Final Technical Report
**Informe técnico final
1979-1983
del Proyecto CATIE-BID**

(ATN-SF-1695-RE)

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CATIE
Departamento de Producción Animal
Turrialba, Costa Rica
Octubre, 1983

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, capacitación y 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 República Dominicana en 1983.

El BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO es un organismo internacional establecido en 1959 con el objeto de contribuir a financiar el desarrollo económico y social de América Latina. Su sede está en Washington, D. C. El Banco estuvo integrado inicialmente por 20 países del Hemisferio Occidental. Posteriormente, con el ingreso de otros siete países del hemisferio y 16 países extrarregionales, el número de sus miembros se ha elevado a 43. En sus 23 años de operaciones, el Banco se ha convertido en un importante factor catalizador de la movilización de recursos hacia sus países miembros latinoamericanos. Además, el Banco ha fomentado una distribución más equitativa de los beneficios del desarrollo, particularmente mediante su papel de precursor en el financiamiento de proyectos de desarrollo diseñados para mejorar la calidad de la vida de los sectores de población de más bajos ingresos de la región. El Banco tiene oficinas en todos los países miembros latinoamericanos, las que representan al Banco en las negociaciones con las autoridades nacionales y prestatarios y supervisan la ejecución de los proyectos. Además, tiene oficinas en París y en Londres, a cargo de los contactos con los países miembros extrarregionales y con los mercados financieros.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1984.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Departamento de Producción Animal.

Investigación aplicada en sistemas de producción de leche : informe técnico final 1979-1983 del Proyecto CATIE-BID/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Departamento de Producción Animal -- Turrialba, Costa Rica. : CATIE, 1983.

168 p. ; 28 cm.

ISBN 9977-951-13-6

1. LECHE - SISTEMAS DE PRODUCCION I. Título.

Dewey 637.1

AGRINTER E15 5214

CONTENIDO

PROLOGO

I. ANTECEDENTES Y ESTRATEGIA

Antecedentes	4
El problema	4
Estrategia general	8
Estrategia del proyecto	8
Estrategia de la investigación	11

II. CARACTERIZACION DE SISTEMAS

Antecedentes	21
Metodología de la caracterización	21
Resultados del diagnóstico	23
Conclusiones	31

III. INVESTIGACION EN COMPONENTES

Antecedentes metodológicos	35
Objetivos de la investigación	35
Cronología	35
Localización	36
Áreas temáticas	36
Resultados	37
Efecto de la fertilización	37
Comparación de especies forrajeras	39
Suplementación	44

IV. DISEÑO Y VALIDACION DE ALTERNATIVAS

Aspectos metodológicos y operativos del diseño	49
Aspectos metodológicos y operativos de la validación	52
Comportamiento de las alternativas en validación	54
Acción de continuidad	59
Apreciación de aspectos metodológicos del diseño y validación	60

V. ALTERNATIVAS DE PRODUCCION

Similitudes y diferencias	68
Disponibilidad y uso de la tierra	68
Pastos y forrajes	68
Alimentación del ganado	85
Prácticas de manejo	86
Consideraciones generales	87

VI. COMUNICACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Esquemas institucionales para la transferencia de tecnología	94
Similitudes y diferencias en la organización y servicios	94
Similitudes y diferencias en las estrategias de comunicación y transferencia	96
El enfoque del productor: Una perspectiva en el nivel no formal	97
Actividades del proyecto en comunicación técnica y divulgativa	100
Comunicación técnica	100
Comunicación divulgativa	103

VII. CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Resultados de las actividades de capacitación	113
Eventos realizados	114
Contenido de la capacitación	114
Análisis de los resultados de capacitación	123
Fortalecimiento institucional	124

VIII. EVALUACION GENERAL

Recursos y estrategia del proyecto	132
El aporte metodológico	134
Coordinación y fortalecimiento institucional	135
Una visión prospectiva final	135
ANEXOS	139

INDICE DE CUADROS Y ANEXOS

	Pág.
Cuadro 1. Demanda total de leche en Centroamérica estimada para 1970 y 1980 (miles de toneladas métricas).	5
Cuadro 2. Características de los sistemas de producción bovina en trece áreas del Istmo Centroamericano, según el diagnóstico estático realizado por el Proyecto CATIE-BID.	24
Cuadro 3. Índices zootécnicos y económicos de los sistemas de producción bovina, típicos en las ocho áreas de estudio en el Istmo Centroamericano, según el diagnóstico dinámico realizado por el Proyecto CATIE-BID.	26
Cuadro 4. Error en la estimación de seis índices zootécnicos según las fases estática y dinámica del diagnóstico en las ocho áreas de trabajo del Proyecto CATIE-BID en el diagnóstico en las ocho áreas de trabajo de diferencia con base en la estimación de la fase dinámica.	30
Cuadro 5. Aumento de la producción de materia seca de cultivos forrajeros en Centroamérica, en comparación con la de un testigo no fertilizado, como efecto de la fertilización nitrogenada o completa.	38
Cuadro 6. Acumulación promedio de materia seca en diferentes pastos de Centroamérica.	39
Cuadro 7. Acumulación promedio diaria de materia seca en diferentes cultivos forrajeros en Centroamérica.	41
Cuadro 8. Acumulación de materia seca en diferentes cultivos de leguminosas forrajeras arbustivas en Centroamérica.	42
Cuadro 9. Resumen de la evaluación del valor alimenticio de forrajes para la suplementación alimenticia de vacas durante el período seco en Centroamérica.	43
Cuadro 10. Número de fincas estudiadas con sistemas típicos, alternativas en transición y en validación, en las ocho áreas de trabajo del Proyecto CATIE-BID en el Istmo Centroamericano.	54
Cuadro 11. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de producción de leche/ha/año, en seis áreas del Proyecto CATIE-BID en el Istmo Centroamericano.	55
Cuadro 12. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de índices zootécnicos.	56
Cuadro 13. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de producción y costos.	56

	Pág.
Cuadro 14. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de índices de eficiencia económica a corto plazo.	57
Cuadro 15. Identificación de los factores determinantes de la eficiencia económica de los sistemas típicos, las alternativas en transición y en validación.	69
Cuadro 16. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para la Nueva Concepción, Guatemala.	69
Cuadro 17. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para La Ceiba, Honduras.	71
Cuadro 18. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Olanchito, Honduras.	73
Cuadro 19. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Monteverde, Costa Rica.	75
Cuadro 20. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Cariari, Costa Rica.	77
Cuadro 21. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Bugaba, Panamá.	79
Cuadro 22. Descripción y evaluación conceptual de la alternativa de producción de leche propuesta para Morazán-La Unión, El Salvador.	81
Cuadro 23. Descripción y evaluación conceptual de la alternativa de producción de leche, propuesta para Matagalpa, Nicaragua.	83
Cuadro 24. Reuniones de los Comités Nacionales y Regional de Coordinación del Proyecto CATIE-BID, participantes e instituciones representadas, 1980-1983.	101
Cuadro 25. Número de asistentes en las actividades de comunicación y eventos de capacitación realizados por el Proyecto CATIE-BID, 1980-1983.	103
Cuadro 26. Eventos de comunicación con grupos realizados por el Proyecto CATIE-BID: agosto de 1980 a junio de 1983.	104
Cuadro 27. Actividades de capacitación no formal del Proyecto CATIE-BID: julio de 1979 a diciembre de 1982.	115
Cuadro 28. Actividades de capacitación no formal y de comunicación con grupos programadas, no programadas y realizadas por el Proyecto CATIE-BID durante el período de junio de 1979 a junio de 1983.	118
Cuadro 29. Temas programados y tratados en las actividades de capacitación no formal del Proyecto CATIE-BID, 1979-1983.	119

	Pág.
Cuadro 30. Número de técnicos nacionales participantes por país en las actividades de capacitación del Proyecto CATIE–BID, 1980–1983.	122
Figuras	
Figura 1. Estrategia de la investigación y transferencia de tecnología en sistemas de producción de leche para pequeños productores.	13
Figura 2. Variaciones en la programación y ejecución de las etapas de la investigación en el Proyecto CATIE–BID en Panamá y Guatemala, 1979–1983.	61
Anexos	
Anexo 1. Comunicación escrita: publicaciones, informes técnicos y otros materiales escritos preparados por el personal profesional del Proyecto CATIE–BID, como autores o coautores, durante el período junio 1979 a septiembre de 1983.	141
Anexo 2. Personal técnico del Proyecto CATIE–BID, 1979–1983.	151
Anexo 3. Glosario de siglas.	153

PROLOGO

El presente informe cumple con lo establecido en los términos de referencia del Proyecto según el Convenio entre el CATIE y el BID (ATN-SF-1695-RE) del 5 de febrero de 1979, en cuanto a la elaboración y presentación de un informe técnico final.

El informe se ha preparado con base en los datos de ejecución e informes finales presentados por los técnicos residentes en cada uno de los países participantes. Como tal, constituye un compendio de los aspectos más relevantes de las acciones y resultados en cada país, y en tal medida se ajusta a la orientación regional del Proyecto y a su ejecución local en cada una de las áreas de trabajo.

El documento se ha organizado en ocho capítulos que atienden a la secuencia y metodología seguida por el Proyecto. En el primer capítulo se presentan los antecedentes y justificación que dieron origen al Proyecto y su estrategia general de Investigación.

El capítulo segundo describe la metodología y resultados de la caracterización de los sistemas de producción de leche del productor de escasos recursos, actividad cumplida en los seis países del Istmo como fase inicial en el proceso de Investigación. En el capítulo tercero se presentan los antecedentes y principales resultados de la investigación en componentes de sistemas de producción de leche, agrupados en cuatro secciones principales: antecedentes metodológicos; efecto de la fertilización; comparación de especies forrajeras; y suplementación para los bovinos en las épocas de lluvias y verano.

El capítulo cuarto reúne los principales resultados del diseño y validación de las alternativas de producción propuestas para cada una de las áreas de trabajo.

Se describen tanto los antecedentes y metodología del diseño, como los resultados y discusión de los sistemas típicos y de las alternativas de producción propuestas en las fases estática y dinámica del diseño y validación.

En el capítulo quinto se concluye con el proceso de diseño y validación de las alternativas de producción, presentando en detalle cada una de las alternativas tecnológicas en sus componentes zootécnicos y económicos y destacando las más relevantes similitudes y diferencias entre las áreas y países.

Los capítulos sexto y séptimo corresponden a dos componentes complementarios a la acción principal de investigación aplicada del Proyecto: en el capítulo sexto se presentan los resultados de un estudio de tipo descriptivo sobre los esquemas institucionales del sector público agropecuario en los países participantes para las actividades de comunicación y transferencias de tecnología pecuaria; concluye este capítulo con una descripción de las actividades de comunicación a nivel técnico y divulgativo cumplidas por el Proyecto en sus cuatro años y medio de ejecución. El capítulo séptimo está dedicado a la presentación y análisis de las actividades y resultados del programa de capacitación del Proyecto.

El informe concluye con un capítulo dedicado a presentar y discutir brevemente los más destacados aspectos que favorecieron o no su ejecución y el cumplimiento de sus metas. Por último, se presentan varios comentarios y sugerencias derivados de la experiencia en el desarrollo y ejecución del Proyecto, los que se consideran útiles para el diseño y planeamiento de otros similares.

Al final de cada capítulo se incluyen las referencias correspondientes, para facilitar el uso de la bibliografía que se cita. De esta manera, en lugar de una larga lista al final del informe, se presentan las referencias pertinentes a cada tópico para que se puedan consultar rápidamente.

Debe destacarse que la necesaria brevedad de este informe, para presentar en apretada síntesis las actividades y resultados de un Proyecto cuya ejecución fue de cuatro años y medio, en seis países y en doce áreas de trabajo, ha obligado a presentar sólo aquello más relevante y significativo, haciendo de lado diversos aspectos de orden práctico y detalles de su ejecución, así como información más detallada sobre experiencias locales y resultados de la investigación e interacción con las instituciones nacionales en cada país, todo lo cual se encuentra en los Informes nacionales de los países, fuente principal para este informe.

El informe fue preparado por el equipo técnico con sede en el CATIE, Turrialba, bajo la supervisión de Alfredo Serrano Q., coordinador técnico del Proyecto. En la labor de recopilación y análisis de la información básica se contó con la colaboración del Dr. Rolain Borel, Agrostólogo del Departamento de Producción Animal del CATIE, especialmente para la redacción de los capítulos tercero y cuarto, y con la del Ing. Víctor Mares M., Agrostólogo residente en Panamá, quien contribuyó de manera especial para el capítulo segundo. La selección de textos y la redacción y edición final del informe estuvieron a cargo de Andrés R. Novoa B., especialista en comunicación del Proyecto.

Antecedentes y estrategia



El Proyecto "Investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos del Istmo Centroamericano" fue resultado de un convenio de cooperación y asistencia técnica y financiera entre el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), firmado el 5 de febrero de 1979.

La ejecución del Proyecto estuvo a cargo del CATIE, como organismo coordinador, con la participación de las instituciones nacionales de investigación y desarrollo agropecuario de los seis países del Istmo Centroamericano, las que actuaron como organismos de enlace y ejecución local. Esta participación se acordó a través de cartas de entendimiento con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en Costa Rica; el Centro de Desarrollo Ganadero (CDG) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en El Salvador; el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) en Guatemala; la Secretaría de Recursos Naturales (SRN) en Honduras; el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP).

El objetivo general del Proyecto fue contribuir a mejorar el bienestar socioeconómico del campesino de limitados recursos en el Istmo Centroamericano, a través de un programa de investigación aplicada que permitiera poner a disposición de los países participantes sistemas alternativos de producción de leche de fácil aplicación por los pequeños productores y que pudiesen repercutir favorablemente en su nivel de ingreso, condiciones nutricionales y en general en su nivel de vida.

Por otra parte, el Proyecto buscó fortalecer la capacidad de los organismos de investigación, transferencia de tecnología y crédito agropecuario de los países participantes, así como reforzar la capacidad del CATIE como institución regional de investigación y enseñanza.

ANTECEDENTES

El problema

Existe una creciente presión demográfica en el Istmo Centroamericano, de 3,4 por ciento anual, que se espera se duplicará en número, de 20,8 millones en 1980 a 40,5 millones en el año 2 000 (Cordón, Quijandría y Sepúlveda, 1983). A su vez, la producción de alimentos se está desarrollando a un ritmo significativamente más lento (2,6% anual) dificultando la satisfacción de las demandas alimenticias y otros servicios derivados de la agricultura.

La producción de leche en ambientes tropicales está a un nivel muy bajo, habiéndose observado sólo un pequeño incremento durante las dos últimas décadas. En la mayoría de los países tropicales en América Latina, una elevada proporción de la leche se deriva de animales de doble propósito. En aquellos lugares donde se ha incrementado la producción de leche, esta ha sido debida principalmente a un aumento en el número de animales. A pesar de ello, es posible encontrar algunas empresas exitosas en varios países tropicales, como en el caso de Australia, India, Sri Lanka, áreas altas de África Central y del este, así como algunos países en Sudamérica (Stobbs, 1981).

Los cruces con ganado europeo y bajo buenas condiciones de alimentación han producido niveles altos de leche (Mahadevan, 1966; Madsen y Vintner, 1975; Alvarez *et al.*, 1977). Sin embargo, para alcanzar dichos niveles, generalmente ha sido necesario utilizar grandes cantidades de concentrados, los cuales no están al alcance del pequeño productor y están preparados con base en algunos ingredientes que son requeridos para la alimentación humana. Si se quiere abastecer de leche a la población rural, a un precio que esté al alcance de sus recursos, deberá incrementarse el uso de pasturas y forrajes de corte, así como la suplementación de residuos y subproductos tropicales (Wilkins *et al.*, 1979; Stobbs, 1981; Pearsen, 1981).

La ganadería bovina en Centroamérica es una de las actividades más importantes, tanto por la extensión de tierra que ocupa como por su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) de los países y al del sector agropecuario en particular. En efecto, al comparar las tierras dedicadas a cultivos y a la ganadería se encuentra que la tierra dedicada a pastos supera hasta tres veces la extensión dedicada a otras actividades, particularmente en la región del Pacífico de Nicaragua y Costa Rica, en la región Alta del Norte y Centro de Nicaragua y en las regiones Centro, Norte y Atlántica de Costa Rica. En términos del Producto Interno Bruto (PIB), la empresa bovina constituye un 67 por ciento de la producción pecuaria en Centroamérica, representa el 17 por ciento del PIB del sector agropecuario y el cuatro por ciento del PIB de todos los países de la región (BID/BIRF/AID, 1977).

Esa contribución de la ganadería bovina a la economía de los países de la región se genera en gran parte en las explotaciones del pequeño productor de menos de una hasta 35 hectáreas.

La importancia de este tipo de productor se destaca aún más al considerar que en Centroamérica el 94 por ciento de la población rural reside en fincas menores de 35 hectáreas, recibe el 55 por ciento del ingreso bruto del sector y ocupa el 27 por ciento de la tierra disponible (SIECA, 1974). De acuerdo con los estudios del Proyecto (CATIE, 1981b), los pequeños productores hacia los cuales se orientó su trabajo disponen en promedio de unas 46 hectáreas y dedican un 67 por ciento de este recurso al ganado. En promedio cuentan con unas 20 vacas,

predominantemente con una orientación de doble propósito para carne y leche, produciendo un total de 797 litros de leche por hectárea y 1 073 litros de leche/vaca parida/año. De acuerdo con las evaluaciones realizadas en Honduras y Guatemala, el retorno neto a la tierra para este tipo de sistemas durante 1981 fue de US\$20,21 y de US\$24,91 por hectárea, respectivamente. Esto significa una baja productividad en las explotaciones, la que en gran parte se debe al bajo nivel tecnológico de los sistemas de producción.

Como resultado de esa gran cantidad de productores con tan bajos niveles de producción y productividad, la demanda total de leche en los distintos países de Centroamérica es superior a la oferta disponible, máxime si se tienen en cuenta los incrementos de la demanda proyectados para 1990, que en el caso de Nicaragua y Costa Rica, por ejemplo, son del 244 y el 118 por ciento, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Demanda total de leche en Centroamérica estimada para 1970 y 1990 (miles de toneladas métricas por país).

	Guatemala	El Salvador	Honduras	Costa Rica	Nicaragua
1970	226,5	214,4	218,0	231,1	209,3
1990	650,5	512,8	596,4	563,4	673,8
Aumento, %	114	139	174	244	118

Fuente: SIECA/GAFICA, 1974.

Esta situación denota una baja eficiencia de la producción ganadera en la región, específicamente de la producción de leche. Unido esto a la fuerte demanda que se espera del producto, es posible considerar que si no se incrementan los rendimientos y la oferta global en el mercado, las dificultades de aprovisionamiento de ese producto básico para la alimentación serán cada día más difíciles de superar.

Con base en el requerimiento mínimo de 120 litros de leche *per capita* anual, se calcula que la demanda potencial de leche en Centroamérica en 1980 fue de 2,6 billones de litros, mientras que la producción local fue de únicamente 1,6 millones, o sea el 63 por ciento del nivel recomendado. Parte de ese déficit se ha venido supliendo con importaciones crecientes de leche en polvo, las cuales han fluctuado entre US\$60,0 y US\$70,0 millones anuales en los últimos tres años. Se calcula que para llenar el requerimiento mínimo recomendado de consumo de leche en el año 2 000 habrá que triplicar la producción local de 1,6 a 5,0 billones de litros (Cordón, Quijandría y Sepúlveda, 1983).

En el Istmo Centroamericano se ha observado que una de las actividades que es más compatible con otras del pequeño agricultor es la producción de leche bajo el sistema de "doble propósito". Sin embargo, y a pesar de las evidencias sobre la necesidad de incrementar en Centroamérica y Panamá la producción de leche en las fincas del productor de limitados recursos, no existe en el área un programa que involucre los aspectos de generación y transferencia de tecnología, capacitación, crédito, abastecimiento de insumos y comercialización de productos. Además, es sobresaliente que el rubro de investigación agropecuaria, dentro de los presupuestos de los países centroamericanos, obtiene menos del tres por

ciento del total; y aún más, la investigación pecuaria dispone de menos del cinco por ciento.

Teniendo en cuenta esta situación, entre otros factores, el Proyecto CATIE—BID ha orientado sus objetivos en diseñar alternativas que contribuyan a mejorar los sistemas de producción de leche de los pequeños productores, de tal forma que sus incrementos en la productividad mejoren sus ingresos, su bienestar familiar y la oferta global de leche en el mercado, para abastecer la demanda creciente del producto.

Esta orientación, además de responder al problema descrito, se inscribe en la estrategia general recomendada por el BID en relación con los gastos y recursos humanos dedicados a la utilización de la tierra y la tecnología en América Latina. En efecto, el BID en su Informe 1983 sobre el progreso económico y social en América Latina (BID, 1983: 36—39), señala la importancia de los "paquetes tecnológicos" como estrategia para mejorar la productividad ganadera, y destaca la importancia de la ampliación de la frontera tecnológica y la utilización de los gastos y los recursos humanos para la selección de áreas que ofrezcan condiciones favorables para el desarrollo y la aplicación de tecnologías de aumento de los rendimientos. Como se verá más adelante, varios de los criterios que ahora sugiere el BID fueron utilizados por el Proyecto en la selección y caracterización de las áreas de trabajo.

Por último, la orientación del Proyecto se definió también en una línea de acción que ha sido recientemente acogida y recomendada por el BID, al señalar (*Op. cit.*: 39) que se debe prestar especial atención al establecimiento y ensayo de sistemas de producción, asegurando el aspecto cualitativo con financiación adecuada y continua de buenos servicios y personal con formación suficiente, siendo indispensable el ensayo práctico de los sistemas con productores. Concluye en esta parte el Informe citado, indicando que una vez desarrollados los sistemas, una vez demostrada su rentabilidad y una vez demostrado que se puede aplicar fácilmente en las explotaciones, las inversiones llegarán casi automáticamente.¹

En 1970, a través de sus programas de cooperación técnica, el Banco inició sus relaciones con los Centros Internacionales de Investigación localizados en América Latina² financiando actividades de adiestramiento de profesionales de instituciones agrícolas en la región.³ Posteriormente, en 1974, se financiaron además de adiestramiento, actividades de difusión de los conocimientos, experiencias y variedades obtenidas en los centros.⁴ Asimismo, en dicho año, el Banco reconoció la necesidad de apoyar directamente los programas de investigación básica de los centros decidiendo contribuir a financiar en forma parcial los presupuestos de los programas básicos y de capital.

En apoyo de los centros nacionales de investigación, el BID aprobó en 1975 una cooperación técnica a las instituciones nacionales de investigación agrícola

-
1. La referencia citada reconoce lo señalado por el BID, en el sentido de que las opiniones expresadas en el Informe no reflejan necesariamente la posición oficial del Banco o de sus países miembros.
 2. Centro Internacional del Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT); Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y Centro Internacional de la Papa (CIP).
 3. Cooperación Técnica no reembolsable al CIAT y al CIMMYT.
 4. Cooperación Técnica no reembolsable al CIMMYT, CIAT y CIP.

de El Salvador, Guatemala y Honduras, destinada a apoyar en dichos países: a) la comprobación de resultados, transferencia de tecnología y fortalecimiento a la investigación; b) la producción de semilla básica y certificada; c) la validación y demostración de resultados en los cultivos de maíz y frijol, y el adiestramiento de profesionales en transferencia de tecnología, respectivamente.¹

Posteriormente el Banco otorgó una cooperación técnica no reembolsable a los países del Cono Sur de Latinoamérica, para apoyar un programa cooperativo de investigación agropecuaria.

En junio de 1976 la administración del BID sometió a consideración de la Comisión General un documento en apoyo de la investigación agrícola de América Latina, en donde se esbozan los lineamientos de un programa trienal.² En el mismo se incluye el apoyo al CATIE para su programa de investigación y adiestramiento.

Una serie de estudios recientes sobre la investigación agropecuaria y los servicios de asistencia al productor en Centroamérica y Panamá (IBRD/IDB/AID/IADS, 1978) señalan la necesidad de fortalecer la investigación a nivel regional para formular y formalizar un sistema cooperativo de investigación agropecuaria. Dichos documentos hacen especial mención de la labor sobresaliente desarrollada por el CATIE en los países de la región. Además, un estudio del subsector pecuario en Centroamérica hecho por el Banco (BID, 1977) que incluye una discusión sobre prioridades de investigación pecuaria, recomendó que "La política de desarrollar sistemas de producción para los pequeños productores que el CATIE viene aplicando, por ejemplo, en el programa de sistemas de producción de leche, debiera recibir un vigoroso apoyo".

Durante 1977-79 el CATIE cumplió sus acciones en todos los países del Istmo Centroamericano, y con apoyo de la AID intensificó la investigación en sistemas de producción agrícola. La participación de todos los países y el hecho que la AID financiara la investigación de sistemas agrícolas, hizo que el CATIE concentrara su pedido de apoyo al BID en sistemas de producción de leche, para lo cual presentó en agosto de 1978 un documento de trabajo que permitió establecer un plan de operaciones, encaminadas a desarrollar un programa de investigación aplicada sobre sistemas de producción de leche y sus alternativas para mejorar la producción y productividad de las fincas del campesino de limitados recursos en el Istmo Centroamericano.

Como resultado de todo lo anterior, el 5 de febrero de 1979 se firmó un convenio entre el Banco y el CATIE, para desarrollar un proyecto de investigación aplicada en producción de leche para el pequeño productor del Istmo Centroamericano, cuya ejecución estaría a cargo del CATIE, con la participación de las instituciones nacionales de investigación pecuaria de los países participantes. La fecha final de ejecución del Proyecto, según el Convenio, era el 5 de agosto de 1982; la misma fue prorrogada y se dio un plazo final de ejecución al 5 de agosto de 1983, mientras que el informe final se estableció para el 5 de noviembre de este mismo año.

1. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Documento AT-299 del 22 de septiembre de 1975. BID, Washington, 1975.
2. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Documento AT-342-2 del 17 de diciembre de 1976. BID, Washington, 1976.

ESTRATEGIA GENERAL

Estrategia del Proyecto

La orientación del Proyecto en investigación aplicada, su enfoque en sistemas de producción y su acción regional, hacían necesario definir una estrategia que fuera adecuada para cumplir sus objetivos y para enlazar sus diversos componentes en la ejecución. La estrategia se basó en ocho puntos, así: acción regional, en los seis países del Istmo Centroamericano; interacción con las organizaciones nacionales de investigación, transferencia y crédito agropecuario; selección de áreas ecológicas similares; investigación aplicada en sistemas de producción a nivel de fincas de pequeños productores; conformación de un equipo técnico multidisciplinario en sistemas de producción animal; capacitación de recursos humanos; interacción entre investigación y transferencia, y desarrollo de una metodología de investigación apropiada para sus objetivos y útil a los países.

Acción regional. La mayor parte de las experiencias conocidas en proyectos de producción bovina se han desarrollado a nivel de una región geográfica definida, o en varias de ellas pero en un mismo país. Los antecedentes de esta clase en el CATIE corresponden a ese enfoque, en los proyectos que la institución condujo en Costa Rica con parceleros del Instituto de Tierras y Colonización (ITCO); el proyecto de fomento lechero, con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el cantón de Coto Brus, y el proyecto de desarrollo ganadero en Honduras, con el Banco Central (BCH) de ese país.

El Proyecto CATIE-BID superó esa instancia local al definirse su ejecución en doce áreas y en seis países. Tal acción regional establecía un enfoque diferente, que a su vez demandaba mecanismos de operación y coordinación diferentes. En primer lugar en cuanto a la selección de las áreas, para tener elementos de comparación entre ellas y entre alternativas de producción que se propusieran para cada una, enlazadas por problemas y necesidades similares de los sistemas de producción típicos; en segundo lugar, por la orientación del programa de investigación, referido a esos mismos sistemas en las áreas de trabajo y, por último, en los mecanismos de coordinación y operación de un equipo técnico localizado en los países, en cada una de las áreas, pero integrado bajo una orientación y metodología similar.

Lo anterior definió una característica propia de este Proyecto, la que además, debía adecuarse a las condiciones de coordinación con las instituciones nacionales, sus políticas y prioridades, sin perder su enfoque y sus objetivos regionales.

Finalmente, como elemento de la estrategia regional del Proyecto, se debía considerar el beneficiario de sus resultados, que se definió como los pequeños productores de leche de limitados recursos. Su caracterización en los países y áreas de trabajo se debía sustentar en ese marco general de referencia y determinaba, por lo tanto, la metodología de investigación, la acción local en las fincas y la relación entre investigación y transferencia, como se verá más adelante.

Interacción con instituciones nacionales. Como se indica más adelante en este mismo capítulo, los objetivos del Proyecto establecían generar alternativas de producción de fácil aplicación por los productores; en segundo lugar, fortalecer las instituciones nacionales y al CATIE mismo como organismo regional de investigación y enseñanza.

La estrategia del Proyecto se definió por tanto para cumplir con esos propósitos, señalando que uno de sus elementos sería la estrecha y recíproca interacción con las instituciones de investigación, crédito y transferencia agropecuaria de cada país, las que serían los organismos de enlace local.

Por otra parte, por esa interacción, se adecuarían las acciones del Proyecto a los planes y prioridades nacionales, se allegarían recursos para la ejecución local, se adaptarían la metodología de investigación y los resultados a las condiciones de cada área y país, y se establecerían las bases de operación para la transferencia de los resultados a los productores al finalizar el Proyecto, bajo la responsabilidad de las instituciones competentes para tal fin en cada país.

Como elemento de la estrategia general del Proyecto, este debía inspirar la definición de mecanismos operativos de planificación y ejecución, para definir y coordinar sus acciones en cada uno de ellos y para integrarlos en su orientación regional.

Selección de áreas ecológicas similares. Para permitir la aplicación de los principios generales de la investigación en sistemas e integrar los resultados de la experimentación a las condiciones típicas promedio de los pequeños productores de leche en el Istmo, así como para permitir comparaciones útiles entre las diversas áreas de trabajo en los países, la selección de las áreas debía seguir criterios que superaran los de interés y prioridad local. Sin desconocer estos, el Proyecto utilizó el criterio de áreas ecológicas similares y definidas, incorporando la consideración general de la producción de leche en el trópico y la tecnología de producción prevaleciente en este medio. Se tuvo en cuenta que la selección de las áreas no debía desconocer que las zonas más húmedas en el trópico tienden a tener un componente lechero más pronunciado, que refleja un mejor uso de la tecnología avanzada, así como el potencial productivo de las áreas en una misma zona ecológica en relación con la fertilidad de los suelos (CATIE, 1982).

Bajo esas consideraciones, la estrategia del Proyecto buscaba superar las acciones estrictamente locales y aisladas, o la investigación restringida a uno o más centros experimentales, por medio de un esquema en el cual los problemas y necesidades de la producción se refirieran a un contexto más amplio —como el de áreas ecológicas— para la aplicación y extensión de sus resultados.

Investigación aplicada. Para adecuarse a las características de los productores beneficiarios de los resultados del Proyecto y a las condiciones de los sistemas de producción de leche prevalecientes en las áreas de acción, la investigación que contribuyera a las soluciones requeridas por esas áreas y sistemas debía responder a cuatro condiciones: a) considerar la producción de leche en sus diversos componentes e interacciones; b) realizar la investigación en las propias fincas de los productores, bajo sus condiciones biológicas y económicas particulares y con la cooperación de los productores; c) integrar el concepto de áreas ecológicas y su influencia en la producción; y d) orientar la búsqueda de soluciones hacia alternativas adaptadas al sistema de producción prevaleciente en cada área, a los recursos disponibles y a las condiciones que hicieran fácil su aplicación y posterior adopción por los productores.

En esta forma, la investigación no se orientaría a resolver simplemente problemas del conocimiento y de la ciencia básica, sino a ofrecer soluciones aplicables a situaciones reales de la producción. En tal sentido, la investigación debía ser "aplicada", tanto por realizarse en contextos propios de la producción real —en

las fincas y ambientes del productor— como por referirse a problemas de orden práctico identificados en ellos, bajo las restricciones impuestas por los imperativos de la política y planes nacionales, el potencial productivo de las áreas y el medio social y económico de la producción.

Equipo técnico multidisciplinario. Los objetivos del Proyecto y los elementos de su estrategia antes descritos exigían un componente complementario en el equipo técnico que habría de traducirlos a su ejecución y resultados, haciendo compatible la operación regional, la integración interdisciplinaria en producción animal, y la capacidad de interacción con las instituciones nacionales, con el personal nacional y con los propios productores.

De esta forma, el equipo técnico debía involucrar especialistas en las diversas materias de la producción animal y específicamente de la producción de leche, con capacidad para trabajar en equipo, liderazgo y competencia para interactuar con las instituciones nacionales y habilidad para trabajar con los productores. Adicionalmente, el equipo técnico debería ser eficaz en la interacción y coordinación regional, para conducir las acciones del Proyecto en cada país y para integrar los recursos y facilidades del CATIE, en su sede, con los de los países en cada área de trabajo.

En principio, esos criterios determinaron la selección de los especialistas del Proyecto, la contribución y participación de los técnicos del Departamento de Producción Animal del CATIE y de las instituciones nacionales en su apoyo al Proyecto, además de los mecanismos de coordinación y ejecución general.

Capacitación de los recursos humanos. En la medida que un proyecto como el presente se propone influir en el comportamiento y resultados de uno o más sistemas de producción, con acciones realizadas en un corto período, cuyos efectos se deben concretar en el mediano y largo plazo, la garantía de que tal cosa sucederá está dada, entre otras, por la presencia continua de personal nacional que asuma el seguimiento y la continuidad del trabajo en cada área y con los productores.

Por tal razón, uno de los elementos de la estrategia del Proyecto fue definir un programa de capacitación que permitiera vincular desde el comienzo al personal nacional para informarlo y familiarizarlo con los conceptos básicos de la metodología y orientación que se seguirá, así como para contribuir a formar una base de recursos humanos en cada país, que participando de su orientación y de sus acciones y resultados, apoyara el seguimiento necesario en cada área.

En tal sentido, la capacitación cumpliría la doble función de formar el personal nacional que se vinculara desde el comienzo al Proyecto y pudiera integrarse al equipo técnico básico, así como establecer un punto de enlace para la integración de instituciones y para la transferencia inicial de los resultados a nivel técnico.

Relación entre investigación y transferencia. Aunque la orientación principal del Proyecto es la investigación, en sus objetivos se establece que los resultados deben ser de fácil aplicación por los productores y que la fase de transferencia se debía iniciar desde el momento en que comenzara el diagnóstico dinámico y los ensayos de validación en las fincas (Ver sección: Estrategia de la investigación). Por otra parte, el enfoque de investigación aplicada (que se ha indicado en el punto anterior), determina un tipo de acción que por la interacción con los pro-

ductores y en sus fincas, es diferente de aquella que tradicionalmente se realiza en estaciones y centros de investigación.

El Proyecto, por tanto, definió desde el comienzo que la investigación y transferencia de tecnología debían estar estrechamente asociadas en sus acciones. En primer lugar por el trabajo directo con productores, lo cual establece una relación que influiría en ellos y en otros de características similares en las áreas de trabajo; en segundo lugar porque esas acciones y sus resultados debían estar asociados a las posibilidades de difusión y adopción posterior y, por último, porque la transferencia a nivel técnico debía ser la primera fase para hacer disponibles los resultados para cada país, para su posterior difusión a los productores en niveles más amplios y por parte de las instituciones nacionales.

Esta orientación en la estrategia determinaba también las modalidades del trabajo y la conformación del equipo técnico, dado que el mismo personal desempeñaría tanto actividades de investigación, capacitación y divulgación técnica como las de promoción e interacción con los productores.

Metodología de la investigación. Bajo las condiciones que establecen los elementos de la estrategia antes indicados, así como las que definen su marco de referencia y objetivos, el Proyecto debería formular una metodología de investigación que no sólo considerara los antecedentes y el enfoque en sistemas de producción animal, sino que fuera adaptable a las necesidades, prioridades y recursos de los países para conducir sus propios programas en producción de leche.

En tal sentido, el Proyecto no sólo debería adaptar los principios metodológicos de la investigación a sus propósitos y estrategia general, sino probar esa metodología, evaluarla y reformularla en lo pertinente, para concluir con un producto adicional, como recomendaciones aplicables por los países para orientar y conducir sus propios programas de investigación.

Por lo tanto, como estrategia del Proyecto, se incorporó la revisión y análisis de la metodología y antecedentes en proyectos similares, realizados por el CATIE como por otras instituciones, así como su adaptación y reformulación durante el transcurso de sus acciones, y la formulación final de recomendaciones para su aplicación futura.

Estrategia de la investigación

Objetivos generales y específicos del Proyecto. Los objetivos generales fueron incrementar el bienestar socioeconómico del campesino centroamericano, a través de un aumento en los ingresos de la pequeña finca, mejorando su situación nutricional e incrementando el abastecimiento de productos a los mercados.

Los objetivos específicos fueron: poner a disposición de los países participantes sistemas de producción de leche que por su naturaleza fueran de fácil aplicación por los pequeños productores de dichos países y pudieran repercutir favorablemente en su nivel de ingreso, nutrición y condiciones de vida. En segundo lugar, fortalecer la capacidad de los organismos de investigación, transferencia de tecnología y crédito agropecuario de los países participantes y, por último, reforzar la capacidad del CATIE como organismo regional destinado a la investigación y capacitación agropecuaria.

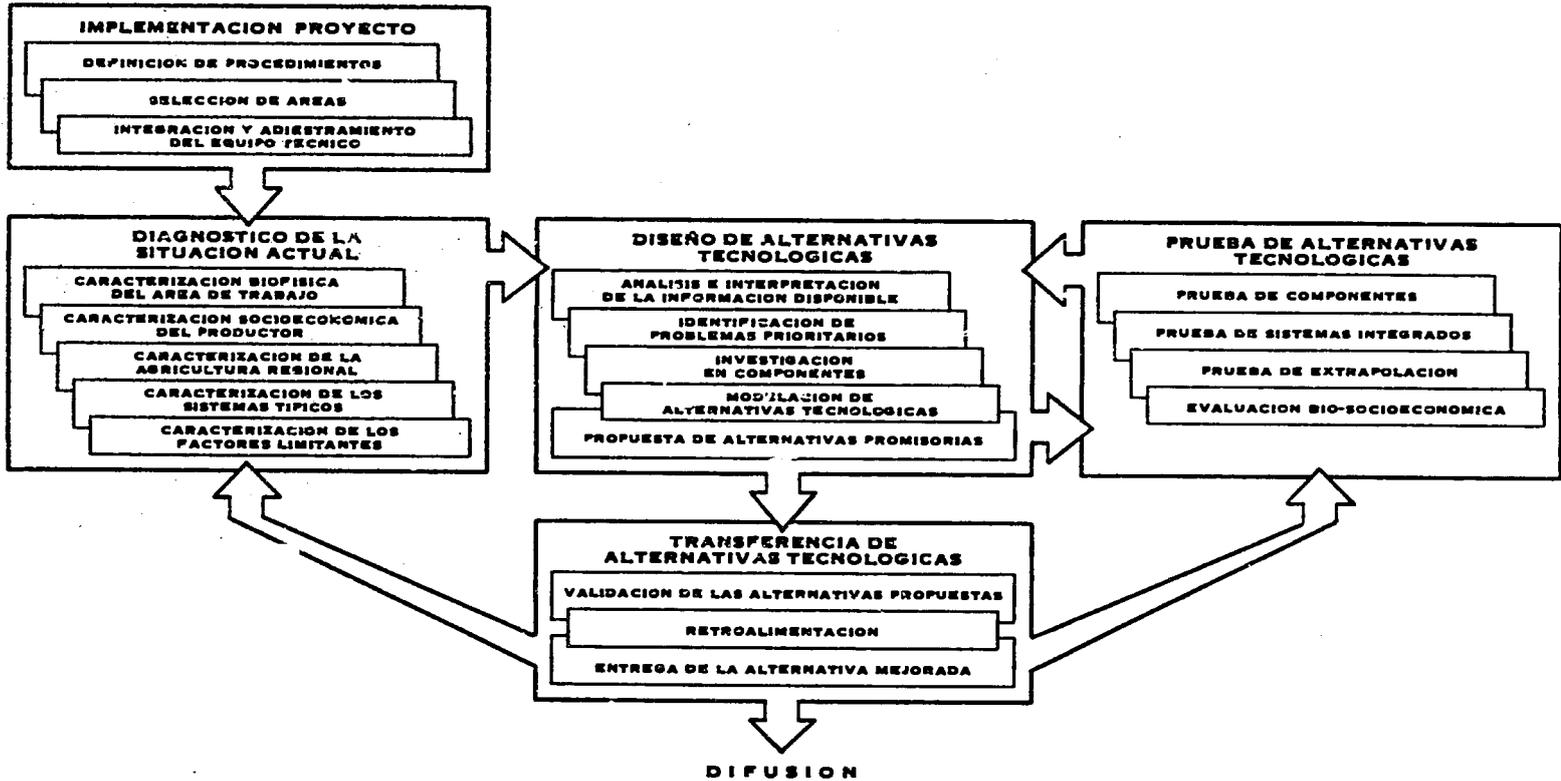
Quedó establecido que los sistemas de producción de leche a ser desarrollados por el Proyecto se caracterizaran por: i) ser específicos para el área en donde se

desarrollan; ii) contener diferentes alternativas (pastos, nutrición, manejo, instalaciones, etc.), para facilitar la decisión de uso por los pequeños y medianos campesinos; iii) incrementar significativamente el nivel de producción de leche y de ingresos netos de la finca en comparación con el sistema y uso de insumos y la capacidad y grado de aceptación de la población rural del área en que se desarrollasen, utilizando eficientemente los recursos disponibles.

El beneficiario final del Proyecto CATIE-BID es el pequeño y mediano productor de leche del Istmo Centroamericano. Este tipo de productor es de limitados recursos, posee una pequeña extensión de tierra, utiliza pocos insumos y sus tecnologías tradicionales dan bajos rendimientos por unidad de superficie; por otra parte, son productores con escaso acceso a la nueva tecnología.

Marco conceptual del Proyecto. La metodología de investigación en sistemas de producción de leche se basó en el marco de referencia conceptual de desarrollo de sistemas de producción desarrollado por el CATIE (Figura 1). Dentro de este marco las acciones específicas definidas son: a) elección del(as) área(s) de trabajo por país; b) ejecución del estudio de base técnico y socioeconómico; c) investigación en componentes del sistema; d) diseño o interacción de componentes en un(os) sistema(s); e) validación o prueba en campo del(os) sistema(s); f) ajustes socioeconómicos y técnicos del(os) sistema(s); y g) transferencia del sistema.

- a) *Elección del área de trabajo por país.* La elección de las áreas de trabajo se realizó conjuntamente entre el CATIE y los representantes del sector público agrícola de los países participantes. Los principales elementos considerados para la elección incluyeron, pero no se limitaron, a los siguientes aspectos:
- i) Prioridades nacionales. Debido a que el trabajo se realizó en estrecha relación con las instituciones nacionales de investigación, el área a ser seleccionada debería estar dentro de sus áreas prioritarias.
 - ii) Potencial de mejora. Se buscó que las áreas tuvieran condiciones ecológicas y socioeconómicas que determinaran un potencial de mejora en la producción de leche. Las áreas deberían tener capacidad para aplicar tecnologías que permitieran elevar la producción y el bienestar de sus pobladores rurales. Debería tener recursos naturales insuficientemente o no utilizados, en los que se basarían los sistemas de producción de leche mejorados.
 - iii) Alta concentración de campesinos de bajos y medianos recursos económicos. Siendo este grupo socioeconómico los beneficiarios del Proyecto, el área seleccionada debería tener una concentración alta de potenciales beneficiarios.
 - iv) Tendencia uniforme en la producción o producción potencial de leche. El área debería tener una tradición en la producción de leche o el potencial para dicha producción.
 - v) Áreas donde ya estuviera trabajando el CATIE en la ejecución de otros proyectos, para concentrar esfuerzos, maximizar el uso de la capacidad instalada y combinar sistemas agrícolas y ganaderos para la zona.
 - vi) Existencia de canales de comercialización regional que fueran capaces de absorber el incremento de producción de la zona. La zona o región seleccionada debería disponer de los canales de comercialización capaces de utilizar el potencial productivo y el incremento de la producción de leche que se obtendría con el uso de los sistemas mejorados.



Fuente: Adaptado de CATIE, 1979.

Figura 1. Estrategia de la Investigación y transferencia de tecnología en sistemas de producción de leche para pequeños productores.

- b) *Ejecución de estudios de base técnica y socioeconómica.* El desarrollo de sistemas de producción se basa en una comprensión profunda de los factores exógenos y endógenos que determinan los sistemas de finca en uso por los pequeños y medianos productores. El conocimiento del marco de acción socioeconómico, de las variables climáticas y de las consecuentes prácticas del campesino, fueron: i) caracterización de las áreas de acción en sus aspectos geográficos, ecológicos y socioeconómicos; ii) identificar los sistemas de producción de leche prevaleciente en el área; iii) identificar los recursos productivos o potencialmente productivos del área; iv) identificar las limitaciones tecnológicas; v) identificar las limitaciones socioeconómicas; y vi) conocer y comprender las actitudes, motivaciones y aspiraciones del agricultor de escasos recursos.

El diagnóstico se dividió en dos fases secuenciales: la estática y la dinámica. En la fase estática se hizo una encuesta sobre información general y fácil de recordar por el productor, la que se obtuvo mediante visitas a un número de fincas seleccionadas al azar. Este número estuvo en función de la variabilidad de los sistemas encontrados y la disponibilidad de recursos para la encuesta.

En la fase dinámica se obtuvo información mensual de la producción, reproducción del hato, uso de recursos, entradas y salidas. También se hicieron visitas periódicas por parte del equipo de investigadores, para discutir y conocer de primera mano las ideas, inquietudes y sugerencias del productor.

- c) *Investigación en componentes.* Esta etapa se refiere a la experimentación necesaria para resolver algunos problemas de los sistemas tradicionales, cuya solución no pudiera completarse con el conocimiento actual, generado por el CATIE, o por organismos nacionales, internacionales o regionales de investigación, universidades, etc., o con la información acumulada en el banco de información del CATIE.

Tomando en cuenta el estado actual del conocimiento y la naturaleza generalmente no básica de los problemas a resolver, se previeron acciones muy limitadas de investigación básica y conducción de ensayos formales.

El producto final de esta etapa fue desentrañar la problemática de la producción de leche en el campo, para buscar respuestas tecnológicas a las limitantes principales.

- d) *Diseño de componentes en un(os) sistema(s).* El proceso de diseño de alternativas se inició con la fase de caracterización de los sistemas de producción practicados por los productores, para determinar los factores limitantes y los problemas prioritarios susceptibles de una solución tecnológica.

Las ideas para definir las alternativas provinieron de varias fuentes: i) de los productores; ii) de la investigación previa; iii) de la investigación en el área; y iv) de la capacidad y conocimientos de los técnicos especialistas en producción animal, tanto investigadores como extensionistas. La experimentación en componentes, otra fuente de información para el diseño, fueron ensayos realizados en las estaciones experimentales del CATIE o de los países, o en fincas de los productores.

La alternativa propuesta es una modificación del sistema típico de producción. El grado de modificación varió de acuerdo a si esta estaba compuesta por una sola técnica, un conjunto de técnicas o el sistema completo.

- e) *Validación o prueba en el campo.* Consistió en la prueba bajo condiciones reales de producción, y a nivel de finca, del sistema propuesto, el que se comparó con el sistema tradicional que sirvió de testigo. En esta fase, todos los procesos, cambios en los recursos y entradas y salidas del sistema fueron registrados mediante un diagnóstico dinámico. Los resultados fueron evaluados y comparados tanto biológica como económicamente.
- f) *Ajustes socioeconómicos del(os) sistema(s).* Durante la validación se ejecutaron los ajustes socioeconómicos o técnicos pertinentes, con el objeto de obtener el diseño final del sistema de producción de leche propuesto. Información tal como: requerimientos de inversión y capital de trabajo, flujo de efectivo, relación beneficio-costos, requerimiento de mano de obra familiar o asalariada, grado de aceptación por el productor, etc., permitió proponer el sistema final, en el que se presentan alternativas de producción para distintos niveles de inversión y de manejo de ambos. Es decir, el sistema final no se consideró como una lista rígida de recomendaciones sino como una propuesta de alternativas para los diferentes niveles de uso de recursos y grados de adopción posible, con sus correspondientes producciones equivalentes.
- g) *Transferencia del sistema.* En realidad esta fase se inició con la validación pues las fincas en que se probaron las alternativas se convirtieron, en la práctica, en unidades demostrativas. Sin embargo, debe entenderse que cuando se habla de transferencia no se refiere a un flujo de información desde el Proyecto hacia la masa de productores, sino desde el Proyecto hacia los agentes de cambio y crédito de las instituciones nacionales, las que serán responsables de la extensión y transferencia de los resultados del Proyecto hacia los productores.

La aplicación de la estrategia del Proyecto y la metodología de investigación que se han descrito, condujo a las actividades y resultados que en forma sucinta se presentan en los capítulos siguientes.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, J., DEATON, O., y MUÑOZ, H. Veinticinco años de selección de un hato lechero del trópico húmedo. En: Resúmenes VI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, ALPA. La Habana, Cuba. 1977.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID). Documento AT-299 del 22 de septiembre de 1975. BID. Washington, D.F. 1975.
- _____ . Documento AT-342-2 del 17 de diciembre de 1976. BID. Washington, D.F. 1976.
- _____ . El subsector pecuario en Centroamérica. Documento de Análisis. DES-BID. Washington, julio de 1977. p.v.
- _____ . Progreso económico y social en América Latina. Recursos naturales. Informe 1983. BID, Washington, 1983. 425 p.
- BANCO MUNDIAL (BIRF), BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID), y AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AID). Aspectos de la pro-

ducción agropecuaria de Centroamérica en el marco de la integración económica. BID/ BIRF/AID. Washington, D.F. 1977. 95 p.

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Estrategias para el desarrollo de la tecnología agrícola mejorada en fincas de agricultores de recursos limitados. Programa de Cultivos Anuales, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979 (Documento preliminar). 1979. 154 p.

_____. Fomento a la producción de leche en las colonias del ITCO: Informe final 1977-1980. Programa de Producción Animal. Serie Institucional. Informe de Progreso No. 4, agosto de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 38 p. (Anexos).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos: Informe semestral de progreso, enero-junio de 1981. Departamento de Producción Animal. Serie Institucional. Informe de Progreso No. 18, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1981. 73 p. (Anexos).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos: Informe semestral de progreso, junio-diciembre de 1981. Departamento de Producción Animal. Serie Institucional. Informe de Progreso No. 36, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1982. (Anexos).

_____. Aplicación de resultados de investigación por medio de prototipos de producción de leche para campesinos de limitados recursos en el Istmo Centroamericano. Proyecto propuesto al Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, agosto de 1982. 18 p. (mimeo).

CORDON, O., QUIJANDRIA, B., y SEPULVEDA, S. Evaluación del Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos del Istmo Centroamericano. Informe de Consultoría. Turrialba, Costa Rica, junio de 1983. 43 p. (mimeo).

INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT (IBRD), INTERAMERICAN DEVELOPMENT BANK (IDB), AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT (AID), and INTERNATIONAL AGRICULTURAL DEVELOPMENT SERVICES (IADS). Agricultural research and farmer advisory services in Central America and Panama. Working paper, confidential, June 1978. p. v.

MADSEN, O. y VINTNER, K. Performance of pure breed and crossbreed dairy cattle in Thailand. *Anim. Production*, 21:209-216. 1975.

MAHADEVAN, P. Breeding for milk production in tropical cattle. Technical Communication No. 17. Commonwealth Agricultural Bureaux Breeds. England. 1956. 197 p.

PEARSON de VACCARO, LUCIA. El papel del mestizaje en la producción de leche en el trópico. Resumen de la discusión y comentarios. Curso intensivo sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche; 2 de noviembre al 6 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981.

SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA (SIECA). Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica. Vol. II. Guatemala, SIECA/FAO. 1974. 287 p.

STOBBS, T. H. Producción de leche por vaca y por hectárea con base en pasturas tropicales. Curso intensivo sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche: 2 de noviembre al 6 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. (mimeo).

WILKINS, J. V., ALI, J. A. y VACADIEZ, C. El cruzamiento para la producción de leche en los llanos bolivianos. Seminario sobre cruzamiento de bovinos de leche en el trópico. VII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Panamá. 1979. 7 p. (mimeo).

II

Caracterización de sistemas



ANTECEDENTES

La metodología de investigación aplicada, basada en el enfoque de sistemas de producción, tiene como elemento fundamental el desarrollo de una fase de identificación y caracterización de los sistemas predominantes en el área objetivo. Esta identificación y caracterización se orientan a conseguir una adecuada descripción tanto del ambiente o circunstancia en que operan los sistemas como de los sistemas mismos.

El ambiente o circunstancia comprende todos aquellos factores exógenos, sobre los cuales el finquero no tiene ningún control (clima, suelo, precios, legislación, crédito, etc.). El sistema queda definido por los factores endógenos (tecnología, recursos, dimensión, mano de obra familiar, procesos, etc.) que interactúan entre sí y con los factores exógenos, determinando su eficiencia.

En última instancia, esta fase de caracterización se orienta a describir esos factores, esas interacciones y el grado de eficiencia que de ellas se desprende. Conociendo esto se pueden formular hipótesis que expliquen su nivel de eficiencia y se pueden proponer modelos alternativos que la mejoren.

METODOLOGIA DE LA CARACTERIZACION

La descripción y caracterización de los sistemas de producción y de su circunstancia se llevaron a cabo mediante un proceso de diagnóstico. El diagnóstico, que puede adoptar varias modalidades, se define como un proceso sistemático de acopio y análisis de información sobre diferentes aspectos de los sistemas de producción.

En la ejecución de este Proyecto se utilizaron, con diferente grado de énfasis en los diferentes países, tres modalidades complementarias de diagnóstico: el sondeo, el diagnóstico estático y el diagnóstico dinámico, subsiguientes a la fase preliminar de recopilación de información secundaria.

El primer paso consistió entonces en la recopilación de información secundaria, que no se orientó propiamente a caracterizar los

sistemas sino a señalar que áreas del país eran las más importantes actual y potencialmente como productoras de leche y cuál era, *grosso modo*, la población ganadera de fincas y de productores que a esta actividad se dedicaban; también sirvió para definir los parámetros climáticos y ecológicos que a su vez definirían los ámbitos de estudio. Importantes fuentes de información secundaria fueron los censos agropecuarios, diagnósticos previos, registros climatológicos, cifras sobre volúmenes de producción de leche de organismos oficiales y compañías procesadoras de leche, mapas de suelos, etc.

El sondeo, que es un método informal (Shaner *et al.*, 1981) de aplicación rápida y de bajo costo (Hildebrand, 1969), se orienta básicamente a los siguientes propósitos: a) establecer los objetivos de la investigación; b) decidir sobre el tipo y tamaño de la muestra para la ejecución de encuestas formales; c) definir con más precisión las características de una población homogénea de fincas que constituirán el punto focal de la investigación; d) proponer un entendimiento preliminar de las tecnologías, objetivos y los procesos de la finca; y e) identificar finqueros colaboradores.

El diagnóstico estático consistió en la aplicación de una encuesta formal a un universo de fincas que cumplieran con una serie de restricciones preestablecidas y que estuvieran ubicadas en un ámbito homogéneo y previamente delimitado, llamado el dominio de recomendación. Las restricciones preestablecidas fueron las siguientes: fincas dedicadas a la actividad ganadera que presentaran alguna o todas las características siguientes: a) un máximo de 50 vacas; b) un máximo de 80 novillos; c) de 5 a 50 cerdos; d) de 25 a 500 aves; e) un máximo de 50 hectáreas dedicadas a la agricultura; y f) un máximo de 50 por ciento del ingreso familiar generado por la finca. El cumplimiento de cualquiera de estas condiciones convertirá a la finca en sujeto de estudio. De ese universo se tomó una muestra que abarcó entre el 5 al 7 por ciento del total de fincas en cada una de las áreas de trabajo.

Las razones del escogimiento de este tipo de fincas y de productores están contenidas en los antecedentes del Proyecto y en los objetivos de los mismos. Los de entendimiento entre el CATIE y las instituciones nacionales, que declaran orientar sus acciones hacia el productor de limitados recursos. En este punto cabe responder a dos preguntas: ¿Qué se entiende por productor de limitados recursos? y ¿Por qué se dirigen los esfuerzos de investigación hacia él y el sistema de producción que maneja? Para responder a estas preguntas podemos considerar que, teóricamente, una buena definición se debe basar en los ingresos que una familia requiere para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda, educación y salud. Debe también tenerse en cuenta que el ingreso requerido dependerá del tamaño de la familia, del costo de vida en la región y del nivel de vida al que la gente en cada región se ha acostumbrado o conoce. La información secundaria disponible (SIECA, 1974) muestra que el 94 por ciento de la población rural de Centroamérica recibe un ingreso anual per cápita de US\$72,0 aproximadamente. Proyectada a una familia de siete miembros, esta suma llega a US\$504,00 anuales, ingresos que fundamentalmente sólo permiten una vida de subsistencia, sin ningún margen de ahorro como para poder mejorar su bienestar.

Por otro lado, diversos documentos (SIECA, 1974; De Gracia y Sarmiento, 1982; BID/BIRF/AID, 1977), señalan el alto grado de participación del productor de limitados recursos en la producción ganadera en Centroamérica y Panamá. En este país, el 90,7 por ciento de los productores agropecuarios ocupan fincas de menos de 50 hectáreas, que constituyen el 19,8 por ciento del total de explo-

taciones agropecuarias del país (De Gracia y Sarmiento, 1982); este tipo de productor contribuye con el 87 por ciento de la leche fluida que se produce en Panamá. En Centroamérica, en donde el 94 por ciento de la población rural y el 30 por ciento de los bovinos se encuentran en fincas de menos de 35 hectáreas, la situación es parecida, justificando la atención prestada a este sector productivo.

El diagnóstico se realizó en un corto período y recogió información general sobre las fincas, tal como la extensión, número de animales, disponibilidad de mano de obra familiar, composición del hato, percepción que de los problemas tiene el finquero, sus metas, etc. Esta información fue tomada mediante dos o tres entrevistas con los finqueros, que se desarrollaron durante unas cuatro horas en total, en forma de una conversación informal.

Finalmente, el diagnóstico dinámico consistió en el seguimiento de todos los eventos de un grupo menor de fincas (seleccionadas de aquellas incluidas en el diagnóstico estático) por un período largo que en ningún caso fue menor de un año. El diagnóstico dinámico se orientó a recoger información sobre tres aspectos fundamentales de las fincas: a) recursos; b) procesos; y c) entradas y salidas del sistema.

La información sobre recursos versó sobre la dinámica o cambio del capital ganadero y el inventario de tierras, instalaciones, construcciones y equipo y los cambios en su valor. De acuerdo al caso, la información se recogió mensualmente o dos veces al año, al comienzo y al final. El registro de los procesos pretendió describir todas las actividades dedicadas y realizadas por el finquero, incluyendo el manejo del hato, de los pastos, rutina de ordeño, de control de malezas, utilización de subproductos, manejo de la reproducción, prácticas sanitarias, etc., en un registro exclusivo del tiempo y el modo de ejecución de todas las actividades.

El tercer grupo de información se refirió a las entradas y salidas del sistema de finca, registrándose todas las compras de insumos, venta de productos, nacimientos, muertes, contratación de mano de obra, consumo familiar, trabajos fuera de la finca, producción quincenal de leche por vaca, etc.

Toda esta información fue recopilada mediante un juego de registros cuyo número varió entre 13 y 23, de acuerdo al país. Fue llenado por los encuestadores y finqueros con la continua supervisión de los técnicos.

El análisis de esta información permitió caracterizar los sistemas predominantes, definir las restricciones (aspectos no modificables a corto plazo) dentro de las cuales operan estos sistemas, así como también identificar y priorizar los factores limitantes y problemas que determinan la productividad y eficiencia actuales de los sistemas de producción. Asimismo, proporcionó información sobre aquellos aspectos que podrían ser modificados como parte de un modelo conceptual hipotéticamente mejorado.

RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

En los Cuadros 2 y 3 se presenta un sumario de los resultados del diagnóstico, incluyendo las 13 áreas en que este fue ejecutado, el número de fincas estudiadas en cada área, en los diagnósticos estático y dinámico y las principales características e índices zootécnicos y económicos.

Se identificaron tres sistemas de producción bovina que son: el de lechería especializada, predominante en Monteverde (Costa Rica); el de doble propósito, importante en Olanchito y Comayagua (Honduras), en Matagalpa y Chontales

Cuadro 2. Caracterización de los sistemas de producción bovina en trece áreas del Istmo Centroamericano, según el diagnóstico estático, realizado por el Proyecto CATIE-BID.

Area y país	Olanchito Honduras	Comayagua Honduras	Matagalpa Nicaragua	Chontales Nicaragua	La Unión El Salvador	Morazán El Salvador	La Nueva Concepción Guatemala
Características							
ECOLOGIA	30*	60*	14*	13*	43*	50*	62*
Precipitación media, mm	1 067	1 039	1 371	1 959	1 795	1 959	2 015
Meses secos**	2	6	5	3	5	5	4
Meses muy húmedos**	3	5	6	5	6	6	6
RECURSOS							
Extensión finca, ha	70	16	95	99	33	33	20
Proporción en pastos, %	44	56	80	80	84	87	45
Vacunos, UA	45	4	72	60	44	36	37
Vacas adultas, cabezas	23		31	30	22	19	18
SISTEMAS IDENTIFICADOS, %							
Ganadería sola	57	5	38	25	23	24	3
Doble propósito	100	100	92	94	100	100	97
Lechería especializada	0	0	8	6	0	0	0
Carne	0	0	0	0	0	0	3
MANEJO, %							
Rotación	0	79	15	81	—	—	45
Fertilización	0	0	15	19	0	0	3
Uso de sal	80	62	85	100	67	98	86
Uso de concentrados	3	33	31	37	—	—	18
Uso de rastrojos	27	87	69	31	100	100	92
Vacunaciones	93	56	87	100	93	92	90
Baños antiparasitarios	96	56	85	100	77	70	87
Desparasitación interna	100	48	69	94	86	66	90
INDICES							
Carga, UA/ha	1,6	1,2	1,3	1,3	1,8	1,3	3,4
Natalidad, %	55	57	60	56	56	77	57
Mortalidad de terneros, %	6,6	—	26,8	7,1	10,6	7,9	4,8
Vacas en prod., %	67	66	72	72	72	73	58
Leche/vaca en ord./día, litros	2,4	3,1	2,6	3,7	3,9	3,6	2,2
Leche/ha/año, litros	531	602	447	623	602	539	1 481

Cuadro 2. (cont.)

Características	Area y país	Soná Panamá	Bugaba Panamá	Monteverde Costa Rica	Tactic Guatemala	La Ceiba Honduras	Cariari Costa Rica
ECOLOGIA							
Precipitación media, mm		18*	76*	17*	84*	36*	37*
Meses secos**		2 928	3 408	2 565	2 601	2 858	4 670
Meses muy húmedos**		2	2	1	0	0	0
		7	9	8	10	10	12
RECURSOS							
Extensión finca, ha		40	17	18	122	34	20
Proporción en pastos, %		87	76	78	44	70	30
Vacunos, UA		33	24	37	46	35	23
Vacas adultas, cabezas		15	13	23	33	18	14
SISTEMAS IDENTIFICADOS, %							
Ganadería sola		78	6	59	45	75	46
Doble propósito		11	53	18	76	92	81
Lechería especializada		0	0	82	14	8	6
Carne		89	47	0	10	0	13
MANEJO, %							
Rotación		46	67	94	63	19	50
Fertilización		0	0	88	0	19	11
Uso de sal		100	100	100	23	75	89
Uso de concentrados		0	0	76	64	22	0
Uso de rastrojos		0	0	18	16	27	22
Vacunaciones		94	77	94	—	47	72
Baños antiparasitarios		89	87	100	—	33	78
Desparasitación interna		78	53	76	—	100	67
INDICES							
Carga, UA/ha		1,7	1,9	2,5	1,1	1,9	2,5
Natalidad, %		6	62	58	—	47	60
Mortalidad de terneros, %		4,9	13	8,6	—	7,1	6,6
Vacas en prod., %		49	56	67	46	67	50
Leche/vaca en ord./día, litros		0,2	3,2	6,8	2,1	3,5	3,6
Leche/ha/año, litros		20	589	2 964	470	746	301

* Número de fincas estudiadas en el diagnóstico en cada área y país.

** Meses secos son meses con precipitación en mm, superior a 2 veces el nivel de la temperatura en °C, y meses húmedos son aquellos con precipitación superior a los 100 mm.

Cuadro 3. Índices zootécnicos y económicos de los sistemas de producción bovina, típicos en las ocho áreas de estudio en el Istmo Centroamericano, según el diagnóstico dinámico realizado por el Proyecto CATIE-BID: promedios.

Índices	Áreas No. Fincas	Olanchito 4	Matagalpa 5	Morazán 7	La Nueva Concepción 7	Bugaba 4	Monteverde 7	La Ceiba 4	Cariari 3
Zootécnicos									
Carga, UA/ha		1,4	1,1	1,5	3,3	2,4	0,9	2,3	3,0
Natalidad, %		53,8	61,3	72,4	53,3	58,4	58,2	49,1	83,1
Mortalidad menores de 1 año, %		3,0	0	6,4	10,2	7,0	8,6	51,1	11,7
Mortalidad mayores de 1 año, %		0,6	0	0,5	1,4	1,1	1,6	0	0,7
Vacas en producción, %		59,5	61,2	69,5	49,7	46,5	66,8	67,3	60,2
Leche/vaca en ordeño/día, litros		2,5	3,1	3,8	3,5	2,8	6,6	3,0	3,4
Leche/ha/año, litros		148	191	634	1 001	515	1 647	1 106	558
Lactancia, días		235	—	285	233	177	305	363	185
Valor de la producción de carne por ha, US\$		18	11,4	88	231	94,3	52	433	169
Económicos									
Valor de la producción bovina, US\$		5 945	1 682	5 048	5 160	4 582	4 770	4 693	4 361
Valor de la producción de leche, US\$		3 959 (67)*	1 016 (60)	3 052 (60)	2 544 (49)	1 980 (43)	4 116 (86)	3 200 (68)	1 529 (35)
Costo de mano de obra/UA, US\$		5,4	10,2	16,5	26,8	28,1	66,6	36,1	13,5
Costo de insumos/UA, US\$		5,7	2,8	33,1	10,0	5,9	85,1	79,2	6,2
Margen bruto, US\$		4 073	864	2 903	3 728	3 431	2 916	1 260	3 152
Ingreso neto, US\$		(611)	(638)	162	(61)	(1 089)	383	(1 734)	(205)
Retorno neto/ha, US\$		(2)	(2,3)	42	125	(21,7)	12,1	(63)	41
Retorno neto/jornal, US\$		(0,7)	(0,3)	0,9	2,1	(0,1)	1,7	3,6	2,0

* Porcentaje del valor de la producción bovina.

Nota: Los datos en paréntesis son valores negativos.

(Nicaragua), en La Unión y Morazán (El Salvador), en La Nueva Concepción (Guatemala), en Bugaba (Panamá), en Tactic (Guatemala), en La Ceiba (Honduras y en Cariari (Costa Rica), con frecuencias de ocurrencia entre 53 por ciento (Bugaba) y 100 por ciento (varias áreas); y por último, el sistema de cría, o cría y ceba, predominante en Soná y de significación en Bugaba (Panamá).

El sistema de lechería especializada se caracteriza por la utilización de razas lecheras de origen europeo y un sistema de manejo que incluye dos ordeños diarios y sacrificio o venta de los terneros inmediatamente después del nacimiento.

El sistema de doble propósito está caracterizado por el genotipo de los animales, que es cruzado, con marcada predominancia de sangre cebuina, animales que son ordeñados una sola vez al día con apoyo del ternero; en estos sistemas, tanto la leche como la carne contribuyen en alto grado al producto vendible y al ingreso.

El sistema de cría, o de cría y ceba, se caracteriza por la ausencia de ordeño y por ser la carne en pie el producto principal.

La ocurrencia de estos sistemas en las diferentes áreas parece ser consecuencia de las características ecológicas de las áreas (el régimen de temperaturas de Monteverde es distinto al de todas las áreas, siendo una zona más fresca), de las condiciones de mercado y de los precios relativos de ambos productos alternativos.

En lo tocante a recursos, se encontró que el promedio de extensión de las fincas muestra un amplio rango de distribución. En La Nueva Concepción y en Cariari (ambas áreas son parcelamientos), y en Monteverde, Bugaba y Comayagua, las fincas son menores de 20 hectáreas; en Soná, La Ceiba, La Unión y Morazán, el tamaño de la finca varía entre las 30 y las 50 hectáreas; en Chontales, Matagalpa y Olanchito se encuentran fincas de mayor extensión, en el rango de 70 a 100 hectáreas; finalmente, en Tactic la finca promedio tiene más de 100 hectáreas. La razón de esa diversidad en el promedio de extensión de las fincas correspondientes a sistemas de producción similares puede estar en el diferente grado de presión sobre la tierra en esas áreas.

El número de animales con que cuenta cada unidad en las diferentes áreas parece estar determinado, básicamente, por la extensión de la finca. Esto determina que la carga animal no demostró una variabilidad muy grande en 10 de las áreas, apareciendo como excepcionales las cargas en Monteverde (diferente ecosistema y sistema de producción más intensivo), y en Cariari y La Nueva Concepción. En Cariari se tiene una alta precipitación sin período seco y en La Nueva Concepción hay un uso generalizado de rastrojos que complementan el área de pastoreo. En general, las cargas parecen estar determinadas por la cantidad y patrón de lluvias y por el grado de concentrados y suplementos.

Sin embargo, se encontró una correlación significativa ($P \leq 0,10$), de carácter negativo ($-0,59$) entre la carga animal y la extensión total de la finca.

En lo que se refiere a aspectos de manejo, muchas prácticas son de uso generalizado en la mayor parte de las fincas en todas las áreas. Un problema existente parece ser el modo en que estas prácticas se realizan. Esto es particularmente cierto en el caso de las prácticas sanitarias: los datos muestran que el 80 por ciento de los finqueros encuestados en todas las áreas vacunan a los animales y los tratan contra parásitos internos y externos. Sin embargo, la prevalencia de enfermedades infecciosas y de parásitos internos y externos es alta. Esto no parece ser consecuencia del desconocimiento de las medidas de prevención de enfermedades y combate de los parásitos, sino del mal uso que de ellas se hace. En cuanto a las vacunas, es probable que existan problemas en su uso y conservación, no sólo a nivel de la finca sino aún antes de su llegada a ellas. En cuanto a las despa-

rasitaciones, hay problemas derivados de las inadecuadas frecuencias de las dosificaciones y baños y también de las dosis y concentraciones por animal, comúnmente utilizadas, las que están por debajo de lo recomendado.

Con la sola excepción de Monteverde, la fertilización de potreros no es una práctica común entre la población encuestada; sólo el seis por ciento de los productores (excluyendo Monteverde) fertilizan sus pastos; la fertilización, cuando se usa, es eventual.

La suplementación de los animales con sal está también bastante generalizada en todas las áreas, siendo practicada por el 82 por ciento de los finqueros. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos se utiliza sal cruda, esporádicamente, y no sal mineralizada de manera continua.

El uso de suplementos concentrados y de rastrojos de cosecha en la alimentación de los animales, muestra una gran variabilidad entre las diferentes áreas. Olanchito, La Ceiba, Soná, Bugaba y Cariari, son zonas de nulo o escaso empleo de suplementos y rastrojos. Esto puede relacionarse con la poca disponibilidad (Soná) y con el régimen de precipitación que promueve la producción de pasto a lo largo de todo el año. En las otras áreas el empleo de rastrojos es generalizado, mostrando una relación positiva con la duración del período seco.

En lo que a los índices zootécnicos se refiere, la natalidad de todas las áreas es baja; varía entre 47 por ciento en La Ceiba y 77 por ciento en Morazán, promediando 58 por ciento para todas las áreas. La mortalidad de terneros es alta, siendo el promedio de 9,4 por ciento, con valores máximos de 26,8 por ciento en Matagalpa y mínimos de 4,8 por ciento en La Nueva Concepción. Ocho de las áreas presentan mortalidades de terneros por debajo del 10 por ciento, y en este caso el promedio es 6,6 por ciento.

El porcentaje de vacas en producción, referido al total de vacas en el hato, es de 63 por ciento, variando entre 46 y 73 por ciento; este porcentaje es inferior al 80 por ciento estipulado como deseable en las lecherías intensivas y es probable consecuencia de las bajas tasas de rentabilidad y de la corta duración de las lactancias, cuyo promedio es de 246 días en los sistemas de doble propósito según el diagnóstico dinámico.

La productividad por vaca en ordeño y por hectárea en todas las áreas ha demostrado ser sumamente baja y bastante semejante en la mayoría de las áreas. Sin considerar Soná, que resultó un caso anómalo, y Monteverde que tiene lecherías intensivas, el promedio de producción de leche por vaca/día es de 3,1 litros, con valores extremos de 2,2 litros para La Nueva Concepción (en donde la carga animal es más alta) y 3,9 litros para La Unión. La producción de leche por hectárea en las mismas áreas del caso anterior, tiene un promedio de 630 litros, siendo esto una resultante de la productividad por animal, la carga y el porcentaje de vacas en producción, además de la suplementación y el uso de rastrojos. En estos dos índices productivos llama la atención la semejanza entre las diferentes áreas, indicación de los bajos niveles que caracterizan a estos sistemas, independientemente de algunas diferencias en las prácticas de manejo y otras características.

Los índices zootécnicos y económicos registrados durante el diagnóstico dinámico se presentan en el Cuadro 3. Tomando en cuenta el hecho de que muchos de los índices zootécnicos de las fincas fueron determinados tanto en el diagnóstico estático como en el dinámico, que las fincas del dinámico constituyeron una submuestra de las involucradas en el estático, y que en un caso (diagnóstico estático) las observaciones fueron hechas en un momento dado en el tiempo, mientras que en el otro (diagnóstico dinámico) estas observaciones cubrieron por lo menos 12 meses, resulta interesante eslar el grado de correspondencia entre

ambas fuentes. Esto constituye una prueba de la confiabilidad de los datos. Esta comparación se presenta en el Cuadro 4, que muestra el grado de error en la estimación de seis índices zootécnicos entre las fases estática y dinámica del diagnóstico en las ocho áreas en que se llevó a cabo esta última. En todos los índices registrados, con excepción de la producción de leche por hectárea, y exceptuando también la estimación de la carga en Monteverde, hay un alto grado de correspondencia entre lo registrado en ambas fases del diagnóstico. Las diferencias pueden atribuirse a la variabilidad natural y a la diferencia entre épocas y años.

La sobreestimación de la producción de leche por hectárea en el diagnóstico estático pudo deberse a que se dedujo de una relación simple entre la carga y la producción por vaca, cuando en realidad intervienen otros factores como la duración de la lactancia y la proporción de vacas productivas en el hato. En este sentido la medición directa y continua del dinámico es necesaria.

La conclusión de esta comparación es que las fincas utilizadas como testigo en el proceso de validación (que se describirá en capítulo posterior) representaron realmente a la población de fincas de cada área, representadas a su vez por la muestra incluida en el diagnóstico estático.

Los indicadores económicos muestran que el valor total de la producción bovina en todas las áreas (con excepción de Matagalpa) se encuentra en el rango de US\$4 000 a US\$6 000 por finca. Como se trata de fincas de diferentes dimensiones, el valor de la producción bovina por hectárea varía entre US\$17,70 para Matagalpa y US\$269,52 para Bugaba, con un promedio de US\$175,51 por hectárea para todas las áreas. Entre otros factores, esta variabilidad parece asociarse con la natalidad y mortalidad de terneros y con el grado de contribución de la leche y la carne al valor total de la producción. La contribución del valor de la producción de leche al valor total de la producción bovina varía entre 35 por ciento en Cariari hasta el 68 por ciento en La Ceiba, con los sistemas de doble propósito, y excluyendo a Monteverde en donde la leche representa el 86 por ciento del valor total.

Los costos de mano de obra y de insumos por unidad animal muestran también una gran variabilidad entre las diferentes áreas, reflejando las diferencias en el uso de suplementos, en el costo de los insumos y en el costo de la mano de obra.

Entre los indicadores de eficiencia económica, el margen bruto, en el que se encuentran los costos fijos del valor de la producción total, muestra que el productor tiene una ganancia apreciable a pesar que se contabiliza la mano de obra familiar como parte de los costos variables. Sin embargo, como puede apreciarse, el ingreso neto (valor de la producción bovina menos los costos variables fijos) es negativo en seis de las ocho áreas, lo cual indica que los sistemas no son económicamente rentables. Esta misma conclusión se deriva de la observación de los datos sobre retorno neto a los factores tierra y mano de obra. En efecto, un sistema es rentable si el retorno por unidad de un recurso dado es mayor que el costo de oportunidad del mismo.

En las áreas y fincas consideradas, el costo de oportunidad de la tierra es de US\$50/ha/año y el de mano de obra es de US\$3,50/jornal, aproximadamente. De acuerdo con los resultados mostrados, los sistemas típicos no tienen una rentabilidad satisfactoria a menos que no se tomen en cuenta los costos reales relacionados con la tierra y el capital fijo.

Cuadro 4. Error en la estimación de seis índices zootécnicos, según las fases estática y dinámica del diagnóstico, en las ocho áreas de trabajo del Proyecto CATIE-BID en el Istmo Centroamericano: porcentaje de diferencia con base en la estimación de la fase dinámica.

Índice	Áreas	Olanchito	Matagalpa	Morazán	La Nueva Concepción	Bugaba	Monte-verde	La Ceiba	Carizari	- X	Rango	
											Máx.	Min.
Carga, US/ha		14,3	18,2	(13,3)*	3,0	(20,8)	177,8	(17,4)	(15,7)	18,14	177,8	(28,8)
Natalidad, %		2,2	(2,1)	6,4	6,9	6,2	(0,3)	(4,3)	(27,8)	(1,6)	6,4	(27,8)
Mortalidad en terneros, %		120	**	24,3	(52,9)	85,7	0	(86,2)	(43,6)	6,6	120	(86,2)
Vacas en producción, %		12,6	17,6	5,0	16,7	20,4	0,2	(0,4)	(16,9)	6,9	20,4	(16,9)
Leche/vaca en ordeño/día, litros		(4,0)	(16,1)	(5,3)	(37,1)	14,3	3,0	16,7	5,9	2,82	16,7	(37,1)
Leche/ha/año, litros		258,8	134,0	(15,0)	48,0	14,4	80,0	(32,5)	(46,1)	55,2	258,8	(46,1)
											100	(39,15)

* Los datos entre paréntesis representan valores negativos.

** No se tomó en cuenta, porque la diferencia es infinita (26,8% en la estática y 0% en la dinámica).

CONCLUSIONES

El proceso del diagnóstico ha servido para la caracterización de los sistemas típicos y para obtener información sobre su comportamiento biológico y económico, lo cual sirve para su comparación con los modelos propuestos, evaluados en la fase de validación. Sin embargo, durante la ejecución del diagnóstico y posteriormente, durante el análisis de resultados, se identificaron una serie de problemas que merecen ser comentados.

- a) Ambas fases del diagnóstico parecen haber sido muy amplias en su cobertura emática; esto fue consecuencia de la manera en que se estructuraron los formularios de encuesta, que no fueron diseñados en equipo, y con un objetivo en mente, sino que fueron el fruto de la contribución aislada de especialistas en cada campo, sin unidad de criterio. Como resultado de esto se utilizó un porcentaje muy amplio de las variables registradas.
- b) La selección de fincas para el diagnóstico dinámico presentó algunas dificultades, por cuanto no estuvo muy claro si era necesario trabajar en fincas homogéneas o si al contrario era más conveniente buscar la mayor variabilidad posible en la muestra. Este problema tiene que ver con el aún no resuelto problema metodológico de los métodos (estático o no) apropiados para el análisis de los datos, particularmente los provenientes de la validación.
- c) Subsiste aún cierta discrepancia sobre la metodología de análisis económico aplicable a estos sistemas de producción. Juzgar su eficiencia con criterios de rentabilidad económica no considera que los objetivos del productor (explícitos o no) pudieran ser la maximización del ingreso.
- d) Objetivo importante de los diagnósticos debería ser la identificación de aquellos factores determinantes o criterios en el manejo de la finca y su eficiencia. Hubo cierta tendencia a la acumulación de información que finalmente demostró ser irrelevante.

LITERATURA CITADA

DE GRACIA, M., y SARMIENTO, M. Producción y manejo de explotaciones ganaderas de doble propósito. Documento presentado en el Primer Encuentro de Investigación Agropecuaria, agosto de 1982, Santiago, Panamá, 1982. 84 p. (mimeo).

BANCO MUNDIAL (BIRF), BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID), y AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID). Aspectos de la producción agropecuaria de Centroamérica en el marco de la investigación económica. BID/BIRF/AID, Washington, D.F., 1979. 95 p.

SHANER, W. N., PHILIPP, P. F. y SDIMEHL., W. P. Farming systems research and development. Guidelines for developing countries. Vol. 1. Consultation for international Development. Prepared for USAID (Contract No. AID/DSAN-C-0054). 1981. p.v.

SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA (SIECA). Perspectivas para el desarrollo y la integración de la agricultura en Centroamérica. Vol. II. Guatemala, SIECA/FAO. 1974. 287 p.



Investigación en componentes



Previous Page Blank

ANTECEDENTES METODOLOGICOS

En la descripción de los pasos metodológicos del Proyecto se ha señalado el lugar de la experimentación en componentes y su importancia en el diseño y validación de alternativas de producción. Sin embargo, es necesario enfatizar algunos puntos críticos de la metodología de investigación en componentes, para ayudar al entendimiento de la finalidad de esta actividad y para permitir una mejor apreciación del alcance de sus resultados. Estos aspectos críticos se refieren a los objetivos, la cronología, la localización y las principales áreas temáticas.

Objetivos de la investigación

Una característica de la metodología de investigación en sistemas de producción agropecuaria es que se aplica a situaciones particulares: zonas ecológicas y grupos de productores bien definidos y relativamente uniformes. Bajo estas condiciones, las preguntas formuladas por los investigadores se relacionaron obligatoriamente con los sistemas existentes en cada área o con sus posibles alternativas. Por esa razón, la experimentación que se realizó en el marco de este Proyecto tendió a resolver problemas muy específicos y su justificación estribó en el mejoramiento de un sistema en particular. Esto explica la naturaleza práctica de los experimentos realizados y la ausencia de experimentos de tipo académico, o teórico, justificados en otras circunstancias, pero fuera de lugar en este contexto.

Cronología

Si se fueran a seguir estrictamente los pasos propuestos en la metodología general del Proyecto, la fase de investigación en componentes no comenzaría hasta haber determinado las metas de los productores y de las alternativas de producción. Sólo en ese momento, en efecto, se determinarían los problemas que impiden alcanzar las metas propuestas, a los que la investigación en componentes buscaría soluciones.

En la práctica, sin embargo, el grupo de investigadores del Proyecto pudo plantear, ya en etapas muy tempranas, algunas preguntas claras y críticas, las que sólo podían ser contestadas por medio de experimentos objetivos. Esta es la razón por la cual algunos experimentos comenzaron tan pronto como se seleccionaron las áreas de trabajo. Tal fue el caso, por ejemplo, de un experimento comparativo del potencial productivo de los pastos Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y Angleton (*Panicum maximum*), dos pastos difundidos en La Nueva Concepción, Guatemala. Ante la falta de datos locales, el grupo consideró necesario disponer de criterios objetivos para recomendar la especie más adecuada para la alternativa propuesta. En otro extremo, se dio también el caso de experimentos que tanto por su duración, como por su fecha tardía de inicio, dieron resultados que no alcanzaron a ser considerados en las alternativas. La superioridad de *Brachiaria decumbens*, por ejemplo, determinada a través de un experimento comparativo entre diferentes especies de pastos de porte bajo en Monteverde, Costa Rica, no fue utilizada en la alternativa de esta región. En casos como ese, el resultado de la investigación se presenta como una recomendación para modificaciones futuras de las alternativas propuestas. Fue de esta forma como esos experimentos tuvieron también su lugar en el proceso metodológico de investigación y diseño de las alternativas.

Localización

Cuando una estación experimental se encontraba en la misma área de trabajo, generalmente los investigadores hicieron uso de sus facilidades para la experimentación. La mayoría de las áreas, sin embargo, carecían de terrenos reservados para este fin, y por tanto los experimentos tuvieron que ser realizados en fincas de productores.

No hay diferencias esenciales en la metodología de experimentación cuando esta se realiza en una estación experimental o en fincas de productores. En ambos casos son similares los diseños, procedimientos y plazos generalmente aceptados para la realización de experimentos. Sin embargo, en ciertas fincas existieron limitaciones de espacio y tiempo (a pesar del entusiasmo y buena voluntad de los productores), porque los experimentos representaban una ruptura de la rutina y un estorbo en los procesos productivos normales, particularmente cuando se trataba de trabajar con animales. No obstante, debe tenerse en cuenta que la realización de los trabajos experimentales en las fincas contribuyó a involucrar a los productores en el proceso de investigación y, cuando los resultados fueron alentadores, a incrementar su aceptabilidad por los propios finqueros colaboradores y por otros productores.

Áreas temáticas

Para el equipo técnico de este Proyecto fue motivo de sorpresa comprobar la falta de información básica en las áreas de trabajo, por ejemplo, en aspectos como crecimiento de los pastos en diferentes épocas del año, efecto de la fertilización, y el potencial de mejora por la introducción de especies, entre otros. Esto apareció como una demostración clara de las debilidades de la investigación de tipo tradicional, confinada en pocos centros de investigación, para reconocer y resolver problemas básicos de la producción, en la mayoría de las regiones productivas de Centroamérica.

Como consecuencia de lo anterior, en todas las áreas de trabajo se realizaron experimentos consecuentes a determinar el potencial de mejora de las pasturas existentes por medio de la fertilización (Ver Sección: Efectos de la fertilización) y por medio de la introducción de especies forrajeras (Ver Sección: Comparación de especies forrajeras). Esta última actividad incluyó algunos trabajos sobre técnicas de establecimiento de las especies introducidas, así como evaluaciones de recursos propios del área pero mal conocidos (arbustos y otros). En las áreas con una temporada seca más marcada se condujeron trabajos para evaluar suplementos forrajeros o concentrados en la producción animal (Ver Sección: Suplementación). Esta labor incluyó algunos trabajos sobre técnicas de conservación de forrajes.

RESULTADOS

Los resultados se presentan organizados en tres grupos que reúnen los experimentos realizados sobre una misma materia. En cada caso (efecto de la fertilización, comparación de especies forrajeras, y suplementación alimenticia) se presentan las principales tendencias resultantes del conjunto, es decir, no se describen los experimentos en particular. Sin embargo, debe señalarse que todos los datos provienen de experimentos formales, conducidos bajo diseños y análisis que siguen el método científico. No obstante, en algunos casos se comparan con observaciones casuales, de mayor alcance práctico, que los complementan y refuerzan.

Debe señalarse también, que la información de experimentos diseñados y conducidos dentro de contextos específicos (un sistema dado, en una área dada), no se limita en su utilidad a ese ambiente y, por el contrario, al ser considerada en conjunto, para un problema técnico y práctico similar, permite un nivel de generalización útil para esbozar conclusiones válidas tanto para una región como para una área técnica determinada.

Efecto de la fertilización

La fertilización, especialmente la fertilización nitrogenada, es tal vez la manera más obvia de intensificar la producción de las praderas.

En el Cuadro 5 se resumen los distintos experimentos en los que la fertilización nitrogenada aparece como tratamiento.

En la mayoría de los casos el efecto de la fertilización se ha estudiado en praderas o al menos en especies de uso bajo pastoreo. Las dosis de fertilización más comúnmente usadas oscilan entre los 100 y 250 kg de N/ha, con valores extremos de hasta 500 kg de N/ha.

Se puede observar que la fertilización de 100 kg de N/ha/año permitió, en la mayoría de los casos, aumentos de productividad entre 20 y 37 por ciento por encima del testigo. Los niveles de aplicación mayores (hasta 200 kg de N/ha/año) permitieron por lo común aumentos de 28 hasta 45 por ciento. Estos aumentos son modestos si se comparan con trabajos similares en Turrialba (Guerrero *et al.*, 1979) y Puerto Rico (Vicente Chandler, 1974), donde la magnitud de la respuesta fue superior, así como el ámbito de los niveles en los cuales se manifiesta la ley de rendimientos decrecientes.

Cuadro 5. Aumento de la producción de materia seca en cultivos forrajeros de Centroamérica en comparación con la de un testigo no fertilizado como efecto de la fertilización nitrogenada o completa.

País	Area	Pastos	Fertilizante en kg/ha de elemento activo	Aumento de producción sobre el testigo, %
Panamá	Bugaba	<i>P. maximum</i>	N 50	6
			100	26
		<i>C. nlemfuensis</i>	N 50	40
			100	37
Costa Rica	Guápiles	Seis pastos	70/70/70	21
			NPK 200/70/70	42
	Monteverde	<i>C. nlemfuensis</i>	N 100	24
			N 200	39
			N 300	48
Guatemala	Nueva Concepción	<i>C. nlemfuensis</i>	N 100	20
			N 200	39
		<i>D. aristatum</i>	N 100	58
			N 200	45
		<i>Pennisetum purpureum</i>	N 250	28
			N 500	41
Nicaragua	Matiguas	<i>Sorghum</i>	N 112	35
			N 240	30
		<i>Pennisetum purpureum</i>		
	Muy Muy	<i>P. purpureum</i>	N 160	36

La diferencia observada puede deberse a la fertilidad generalmente inferior de los suelos y tal vez, en algunos casos, a la falta de aporte de otros nutrimentos, los que podrían encontrarse en cantidades limitantes. Otra razón de la respuesta baja a la fertilización nitrogenada se debe tal vez a que el efecto del nitrógeno sólo se observó en los meses más lluviosos del año, con poco efecto residual durante los meses más secos. Esto fue evidente en Bugaba (Panamá), donde entre el 80 y el 100 por ciento del aumento anual por efecto de la fertilización ocurrió en el período lluvioso.

Por otra parte, estos resultados deben situarse en el contexto económico, comparando los costos de la fertilización y del alquiler de tierra, y sus efectos respectivos en la disponibilidad de alimento para los animales.

Esta serie de experimentos indica que la fertilización no se justifica como medio de incrementar la producción, sino en casos aislados. Su efecto puede ser más positivo en recuperar praderas que se están degradando o en mantener en las praderas las especies más exigentes. Como futura área de investigación se sugieren dos líneas.

- a) Búsqueda de especies, ecotipos o variedades más eficientes en el uso de suelos de baja fertilidad.

- b) Caracterización detallada de los nutrientes más limitantes en las áreas ganaderas de Centroamérica, para aumentar la efectividad de programas futuros de aplicación de fertilización.

Comparación de especies forrajeras

Un resumen de los experimentos que contemplan la comparación de dos o más especies de pastos se presenta en el Cuadro 6. El pasto *Cynodon nlemfuensis* fue estudiado en todos los experimentos, con valores de crecimiento que varían entre 20 y 57 kg/MS/ha/día, de acuerdo a las condiciones climáticas (altura) o de suelos de las áreas. La baja producción obtenida en Monteverde (Costa Rica), refleja tanto las condiciones de altura (ya marginales para el *C. nlemfuensis*) como la fertilidad relativamente baja del suelo. Por otra parte, en La Nueva Concepción (Guatemala), la alta producción registrada es un reflejo de las condiciones muy favorables del suelo en esta región (antes suelos cultivados con algodón). El Cuadro 6 confirma por lo tanto el patrón de comportamiento del pasto *C. nlemfuensis*, lo que en forma intuitiva se había identificado anteriormente. En efecto, este pasto sólo muestra su superioridad en condiciones favorables (como en La Nueva Concepción y Bugaba), pero no así cuando imperan condiciones críticas que es el caso en Monteverde y Cariari, donde el drenaje es deficiente.

Cuadro 6. Acumulación promedio diaria de materia seca en diferentes pastos de Centroamérica.

País	Area	Especie	Acumulación promedio diaria de materia seca, kg/ha/día	Período experimental días
Costa Rica	Monteverde	<i>B. decumbens</i>	47	720
		<i>B. ruziziensis</i>	31	720
		<i>B. humidicola</i>	27	720
		<i>C. nlemfuensis</i>	20	720
	Cariari	<i>Axonopus</i> spp.		
		<i>Paspalum</i> spp.	52	360
		<i>Panicum maximum</i>	50	360
		<i>B. ruziziensis</i>	50	360
		<i>B. humidicola</i>	50	360
		<i>C. nlemfuensis</i>	40	360
Panamá	Bugaba	<i>P. maximum</i>	34	360 ¹
		<i>C. nlemfuensis</i>	45	360 ²
Guatemala	La Nueva Concepción	<i>C. nlemfuensis</i>	57	480
		<i>D. aristatum</i>	42	480

1. 42 días de descanso.

2. 21 días de descanso.

Se destaca también que los llamados "pastos mejorados" no se diferencian de los nativos (*Axonopus* spp., y *Paspalum* spp.) en la única área donde se compararon (Cariari).

Con excepción de Monteverde (donde el *Brachiaria decumbens* se reveló superior), no se apreciaron diferencias notables al reemplazar una especie de pasto por otra, máxime si se toma en consideración el tiempo que una parcela queda improductiva durante el establecimiento del pasto.

Los resultados de La Nueva Concepción (Guatemala), son interesantes porque hasta cierto punto muestran las limitaciones de este tipo de experimento. En efecto, con base en la evidencia experimental, el grupo investigador concluyó con toda propiedad sobre la superioridad del *C. nlemfuensis* sobre el *P. aristatum*. Al progresar los trabajos de investigación en las fincas, sin embargo, quedó claro que el *D. aristatum* tenía una preferencia por los lugares bajos, frecuentemente anegados, condiciones que resultaban desfavorables para el *C. nlemfuensis*. En otras palabras, ambos pastos se desempeñaron de acuerdo con las condiciones ecológicas de las fincas. Esto demuestra una vez más la utilidad de observaciones detalladas a nivel de finca, para corroborar los resultados de experimentos obtenidos en estaciones experimentales.

En definitiva, el potencial de incremento de la producción que se puede alcanzar, con especies de pastos nativos sustituidos por otros supuestamente más productivos, resulta bastante modesto. Conviene por lo tanto comparar este potencial con los incrementos obtenidos con gramíneas de corte, de los géneros *Pennisetum*, *Saccharum* y *Sorghum*, principalmente. Estos se presentan en el Cuadro 7, resumidos en forma similar al cuadro precedente.

Es bastante llamativa la diferencia de producción de los pastos de corte en comparación con las especies de pastoreo. Aún así, hubo diferencias grandes entre las especies; estas se manifestaron dentro del género *Pennisetum*, donde los híbridos (H₁ y King grass) superaron la producción de las especies de *P. purpureum*. En las zonas más secas (como en Nicaragua) el potencial mostrado por los *Sorghum* spp., es muy destacado a pesar de su desventaja por ser cultivos anuales, y tener que ser establecidos nuevamente cada año.

Las especies del género *Saccharum* tuvieron una producción inferior cuando se manejaron en forma similar a los pastos elefantes (*Pennisetum* spp.) como se destaca en los resultados de Monteverde (Costa Rica), y La Ceiba (Honduras). Sin embargo, cuando las *Saccharum* spp. se consideran en la producción del ciclo anual para corte (como en Olanchito, en Honduras), su potencial productivo aumentó drásticamente. Esto último fue evidente en un experimento en Monteverde, donde se encontró que al hacer un corte suplementario a la Caña Japonesa (*Saccharum sinense*), una vez al año, su capacidad productiva se reducía en un 55 a 72 por ciento, dependiendo de la época de corte. Al hacer un solo corte por año, su potencial productivo fue igual al de los pastos *Pennisetum* spp. Obviamente, la fisiología particular de las *Saccharum* spp., en cuanto a patrones de crecimiento y deposición de reservas en los tallos, exige un trato especial de estas especies.

En cuanto a las especies leguminosas arbustivas (Cuadro 8) fue más difícil determinar su potencial productivo, por su condición de plantas perennes, con un largo período de establecimiento, y por ser de uso poco conocido entre los productores.

Las especies más evaluadas fueron *Leucaena leucocephala* y *Cajanus cajan*; además se hicieron observaciones casuales de otras especies: *Gliricidia sepium* y *Acacia* spp. Cuando la *Leucaena leucocephala* se evaluó por períodos prolonga-

Cuadro 7. Acumulación diaria de materia seca en diferentes cultivos forrajeros de Centroamérica.

País	Area	Cultivo		Acumulación promedio diaria de materia seca kg/ha/día	Período experimental días	
		Género	Especie			
Costa Rica	Monteverde	<i>Pennisetum</i> spp.	King grass	70	815	
			H ₁	65	815	
		<i>Saccharum</i> spp.	Merkeron	47	815	
			<i>Axonopus</i> spp.	Caña japonesa	34	815
			Imperial	16	815	
Honduras	La Ceiba	<i>Pennisetum</i> spp.	Napier	100	90	
			Merkeron	132	90	
		<i>Saccharum officinarum</i>	27	90		
		<i>Saccharum sinense</i>	22	90		
	Olanchito	<i>Saccharum sinense</i>	55	270 ¹		
Guatemala	La Nueva C.	<i>Pennisetum</i> spp.		44-117	480 ²	
Nicaragua	Esquipulas	<i>Sorghum</i>	ES-9	85	85	
			CENTA-2	99	85	
			SUDAX	120	85	
			CENTA-S-2	100	150 ¹	
	Matagalpa					

1. Observación no experimental.

2. Experimento de manejo.

Cuadro 8. Acumulación promedio diaria de materia seca en diferentes cultivos de leguminosas forrajeras arbustivas de Centroamérica.

País	Area	Especie	Acumulación promedio diaria de materia seca kg/ha/día	Período experimental días
Honduras	La Ceiba	<i>Leucaena leucocephala</i> (K-6)	90	60
		<i>Leucaena</i> (García Granados)	90	60
		<i>Gliricidia sepium</i> (madero negro)	10	360 ¹
	Olanchito			
Nicaragua	Esquipulas	<i>L. leucocephala</i> (K-67) (Cunningham)	(28)	350 ²
	Matiguas	<i>L. leucocephala</i> (K-67)	(350)	360 ³
		<i>Cajanus cajan</i>	53	150 ³
El Salvador	S. Miguel	<i>Cajanus cajan</i>	115	105 ³
Guatemala	La Nueva C.	<i>L. leucocephala</i>	33-50	360 ⁴

1. Producción de materia comestible por árbol/año.
2. Altura alcanzada.
3. Observación no experimental.
4. Experimento de manejo.

Cuadro 9. Resumen de la evaluación del valor alimenticio de forrajes para suplementación alimenticia de vacas, durante el período seco en Centroamérica.

País	Forraje evaluado	Nivel kg MS/animal por día	Melaza kg/animal	HSA ¹	Producción diaria de leche kg/vaca
Nicaragua	Heno <i>Cajanus cajan</i>	2,3	1	1	0,9 ²
	Heno <i>Gliricidia sepium</i>	2,3	1	1	0,3 ²
Honduras	Hojas <i>Gliricidia sepium</i>	1,0			0,5 ³
El Salvador	Heno <i>L. leucocephala</i>				0,0 ³
	Heno <i>Cajanus cajan</i>	0	3	3	3,6
	Heno <i>Cajanus cajan</i>	0	3	3	3,4
	Heno <i>Cajanus cajan</i>	4,5	3	2,3	3,3
	Heno <i>Cajanus cajan</i>	9,0	6	0	3,0
Nicaragua	Ensilaje <i>Sorghum vulgare</i>				
	ES-9	2		2,3	4,9-5,4
	CENTA S-2	2		2,3	4,0-4,5
	SUDAX	2		2,3	4,4-4,9
		0		0	3,8
	Ensilaje <i>Pennisetum purpureum</i>	2		0,6-0,1-1,5	7,2
	Ensilaje <i>Pennisetum purpureum</i>	2		2,3	7,7
	Ensilaje <i>Pennisetum purpureum</i>	0		2,3	8,9
	Ensilaje <i>Pennisetum purpureum</i>	0		0	5,5
	Ensilaje <i>Pennisetum purpureum</i>	2		2,3	4 + 0,6 ⁴

1. HSA: Harina de semilla de algodón.

2. Diferencia en comparación con períodos pre-experimentales.

3. Diferencia con testigo sin leguminosa.

4. Observación no experimental.

dos (Guatemala), rindió una menor cantidad de materia seca de gramíneas para pastoreo (Cuadro 8). Entre las variedades de *L. leucocephala*, aparentemente tuvieron una mejor adaptación las de tipo hawaiano (K-6 y K-67) que las locales (García Granados) o que los híbridos (Cunningham). Llamaron la atención las producciones elevadas obtenidas por *Cajanus cajan* en dos regiones: Matiguas en Nicaragua y San Miguel en El Salvador.

En cuanto a la introducción de nuevas especies, se puede concluir que a corto plazo se justifica el establecimiento de pastos de corte, o incluso de leguminosas, cuando su manejo (fertilización, corte, conservación) sea intensivo, en una pequeña proporción del área total de las fincas. A más largo plazo, es necesario volver a evaluar todo el rango de ecotipos disponibles entre las especies más promisorias.

Suplementación

En las áreas de trabajo con una temporada seca bien marcada (Nicaragua, El Salvador) se evaluaron una serie de forrajes de leguminosas y pastos de corte, para contrarrestar la disminución de la producción de leche en esa época, o para disminuir los costos de alimentación con concentrados. El resumen de esas evaluaciones se presenta en el Cuadro 9. En conjunto, son poco alentadores los resultados obtenidos con la suplementación de hojas frescas o con heno de leguminosas (*Gliricidia*, *Cajanus*, *Leucaena*), o con ensilajes de pastos de corte. En la mayoría de los casos no se identificaron diferencias estadísticas económicamente significativas. Esta situación se puede deber a varias circunstancias, las que presentamos como hipótesis.

- a) La evaluación no se hizo en la época más crítica del año, y los animales tenían otros recursos forrajeros en las praderas donde pastaban.
- b) Los animales utilizados no tenían capacidad genética para responder a los tratamientos.
- c) Debido a su bajo nivel productivo, los requerimientos de los animales estaban sin la necesidad de los suplementos.
- d) Características propias de los forrajes (limitaciones en la digestibilidad, el consumo, etc.).

Sin que los resultados presentados puedan aparecer como conclusiones definitivas, es necesario volver a definir el papel de esos forrajes en los sistemas de producción de las áreas con temporada seca marcada.

LITERATURA CITADA

- GUERRERO, R., FASSBENDER, H. W. y BLYDENSTEIN, J. Fertilización del pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*) en Turrialba, Costa Rica. I. Efecto de dosis crecientes de nitrógeno. Turrialba 20(1):13-58. 1970.
- VICENTE-CHANDLER, J. Fertilization on humid tropical grasslands. In: Mayo, D.A. (Ed.). Forage Fertilization. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1974. pp: 227-300.

IV

Diseño y validación de alternativas



ASPECTOS METODOLOGICOS Y OPERATIVOS DEL DISEÑO

El proceso de diseño de alternativas se inició con la fase de caracterización de los sistemas de producción practicados por los productores, para determinar los factores limitantes y los problemas prioritarios susceptibles de una solución tecnológica (Avila *et al.*, 1982; CATIE/CARDI/WINROCK, 1982; Li Pun y Zandstra, 1979). Se consideró que el análisis para determinar esos factores se podía realizar a nivel de todo el sistema de finca, a nivel de los componentes del sistema: animales, cultivos y bosques, o de la empresa o rubro: carne, leche, maíz y otros. En tales casos se esperaba que los factores limitantes fueran diferentes según fuera el nivel de análisis.

Aunque todos los componentes de la producción animal son importantes, no era posible considerarlos a todos simultáneamente en la investigación y en el desarrollo de las alternativas, dado lo difícil y costoso que sería cambiar todo un sistema de producción. Por tanto, fue necesario darle prioridad a los problemas para buscar soluciones a los más críticos, en un plazo razonable. Las metas del productor, que identifican problemas importantes desde su punto de vista, fueron el punto de partida del proceso de validación para corroborar dicho ordenamiento y explorar alternativas potencialmente apropiadas para los recursos y capacidades del "dominio de adaptación".

El "dominio de adaptación" es el grupo de productores para el cual se diseñaría la alternativa. Tal grupo, o grupos, estaría formado por productores con características socioeconómicas similares a las de aquellos con los cuales se realizó la validación de alternativas. Asimismo, las fincas de los productores en el "dominio de adaptación" deberían ser de características ecológicas, físicas, tecnológicas y económicas similares, tanto entre sí como con las fincas en el proceso de validación. De esta forma, tanto los productores como sus fincas y, en general sus sistemas de producción, que comparten características similares a aquellos con los cuales se trabajó en el diseño y validación de

las alternativas, constituyen un ámbito o dominio para el cual se diseñan esas alternativas y en el que se espera su mejor potencial productivo.

Las ideas para definir esas alternativas provinieron de varias fuentes:

1. De los productores: se buscó conocer y analizar sus tecnologías actuales, buenas y malas, y se usaron sus sugerencias y experiencias anteriores.
2. De la investigación previa: se utilizaron aquellos resultados extrapolables a las áreas nuevas, con base en una revisión del conocimiento disponible.
3. De la investigación en el área: con base en investigación en componentes específicos de los sistemas que se debían evaluar, siguiendo el método científico.
4. De la capacidad e intuición de los técnicos especialistas en producción animal, tanto investigadores como extensionistas.

El grado de interdependencia de cada una de estas fuentes en el diseño estuvo dado en función del conocimiento disponible y la información básica generada por el estudio de los sistemas en cada área específica.

La experimentación en componentes, otra fuente de información para el diseño, fueron ensayos ejecutados en la estación experimental y en la mayoría de los casos en fincas de productores. Los experimentos fueron diseñados para estudiar el efecto de un factor o componente perturbado intencionalmente, con el propósito de identificar soluciones posibles a los problemas críticos que fueron identificados en el diagnóstico y sobre los cuales no existía información confiable de su comportamiento en las áreas del Proyecto. Los métodos para esta labor son los más elaborados de la metodología de sistemas, puesto que son los mismos utilizados en la investigación tradicional, a excepción de los términos de referencia, que son diferentes para asegurar la aplicación de los resultados por parte de los productores. En el caso de producción animal se ha intentado hacerlo en fincas de productores pero subsisten varios problemas debido, por ejemplo, a que se requieren muchos animales; los plazos de ejecución son muy largos —mínimo cuatro meses para pruebas de alimentación y tres años para ensayos de manejo de pasturas— hay dificultades para el control y la supervisión continua y, uno de los aspectos más importantes cuando los períodos son largos, el productor se impresiona por resultados preliminares y en consecuencia se afecta su opinión y su participación en el manejo de algunos tratamientos, o bien desea beneficios de inmediato y no está dispuesto a esperar por resultados de mayor plazo.

Decisiones importantes en esta labor concernían al alcance y magnitud de la perturbación que se efectuaría, bien introduciendo cambios en un solo factor, en un conjunto de ellos, o bien en todo un componente del sistema. Se contemplaron, por tanto, cambios tanto en número como en naturaleza de los factores, de acuerdo con aquello que los productores consideraron aceptable en términos de manejo de todo el sistema, y también de acuerdo a lo que el investigador puede manejar con sus diseños experimentales y otros recursos. En este aspecto, fue fundamental diferenciar entre soluciones alternativas de aplicación inmediata o de corto plazo, y alternativas de aplicación en el mediano o en el largo plazo, de acuerdo con los propósitos de la investigación y los objetivos del Proyecto. En ambos casos se trató de enfocar problemas reales y críticos que la investigación pudiera solucionar en el tiempo disponible por el Proyecto.

Resumiendo, el diseño de alternativas se basó en el conocimiento de los siguientes aspectos:

1. Necesidades, perspectivas y objetivos del productor y su familia.
2. Evaluación de la agricultura y descripción del complejo ambiental del área.
3. Determinación de la base de recursos disponibles, restricciones (condiciones de suelos, clima, crédito, infraestructura, etc.), tecnologías existentes y pro-

- blemas prioritarios (falta de forraje, baja natalidad, alta mortalidad, etc.) e índices zootécnicos y económicos.
4. Tecnologías evaluadas con información correspondiente a los recursos necesarios, y al manejo, beneficios y riesgos asociados. Esta información fue producto de la experimentación.
 5. Tiempo disponible para efectuar el diseño. Se tuvo en cuenta que poco tiempo obliga a utilizar tecnologías que no se han probado en el área, frecuentemente de alto costo y con inconvenientes o riesgos desde la perspectiva de los productores, como es el caso, por ejemplo, en prácticas de ensilaje, henificación, y uso de melaza y urea. Un plazo mayor permite evaluar opciones tecnológicas que pueden modificar más favorablemente el comportamiento productivo del sistema tradicional.
 6. La meta a la que se deseaba llegar con la alternativa diseñada: nivel de productividad, manejo e ingresos. En este sentido se consideró que es posible diseñar varias alternativas para el mismo dominio de adaptación.

La evaluación económica juega un papel importante en el proceso de diseño. Esta evaluación se hace para una técnica en particular, por ejemplo: cuánto fertilizante usar en el pasto, con qué producto desparasitar los animales, cuánto suministrar de alimento, etc. Para evaluar ese tipo de decisiones se utilizaron herramientas basadas en análisis de presupuesto, tales como: presupuesto transicional, presupuesto parcial y análisis de sensibilidad, de acuerdo con fluctuaciones de rendimiento y precios de insumos y productos. Además, si son resultados de experimentación que pueden expresarse como funciones de respuesta insumo-producto, se utiliza el análisis de costos y beneficios marginales para identificar los niveles óptimos de producción.

Por otra parte, se tuvo en cuenta que los modelos de planificación son útiles para evaluar los componentes del sistema animal: alimentación, ordeño, sanidad, etc. Por ejemplo, el uso de la programación lineal o simplificada para el balance de raciones ofrece ventajas, pues se pueden analizar varias fuentes de alimentación con sus respectivos costos y restricciones para satisfacer las necesidades del hato, tomando en cuenta una serie de parámetros biológicos y administrativos. También el análisis de flujos es indispensable, particularmente en cuanto al uso de algunos recursos claves como la mano de obra y el capital y en cuanto a la generación de efectivo. Esto es necesario para programar (mensualmente, al menos) las actividades que se realizarán durante el año, y para identificar posibles cuellos de botella en el manejo de componentes.

La evaluación económica de todo el sistema de producción comprendió el análisis de beneficios y costos, para el cual se determinaron índices como los de ingreso neto, ingreso familiar y retornos netos a los factores de tierra, mano de obra y capital, en el corto plazo. Fue importante determinar cuál de estos factores era el más crítico y limitante en el sistema de producción tradicional, pues las tecnologías que aumentan el retorno neto a la tierra no necesariamente son las mismas para otro recurso. En otras palabras, si la tierra abunda y es relativamente barata, hay que intensificar o usar más de ella, al igual que en el caso de la mano de obra. El análisis de flujos también se usa en este nivel. Como la ganadería es un proceso de largo plazo, es necesario hacer proyecciones para estudiar su comportamiento biométrico, económico y financiero, en función de índices de manejo y zootécnicos, los que se generan en el seguimiento de sistemas tradicionales o alternativas (Avila, 1983c).

A partir del análisis de ese conjunto de información se diseñaron los modelos mejorados de producción que hipotéticamente debían ser más eficientes que los

prevalcientes que practica el productor. En este sentido, el diseño de alternativas se definió como un proceso de consecución, selección y adaptación de tecnologías disponibles para superar restricciones que impiden el logro de las metas deseables de productividad. Este objetivo se lograría mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas apropiadas para las condiciones físicas ecológicas y socioeconómicas del ambiente y adaptables por el productor a corto plazo, de acuerdo con sus necesidades, recursos y capacidad de manejo.

En cuanto a los aspectos operativos, las alternativas en primera aproximación fueron producto del análisis intensivo e interactivo del grupo de especialistas del Departamento de Producción Animal del CATIE y de las instituciones nacionales, en diferentes campos de producción: pastos, nutrición, salud animal, reproducción y economía. Esta labor se realizó en Turrialba dadas las facilidades de computadora, biblioteca y apoyo técnico, y duró aproximadamente dos semanas para cada una de las alternativas diseñadas. Participaron los técnicos del Proyecto y del Departamento de Producción Animal y uno o dos técnicos nacionales de cada país. Luego se discutió cada alternativa propuesta con algunos productores y personal de extensión de las áreas en cada país, para tener una idea de su aceptabilidad y hacer las correcciones del caso. Particularmente, se consideró imprescindible la participación del productor para evaluar la factibilidad de aplicar los cambios tecnológicos propuestos, en términos de costos y manejo, y la compatibilidad de esos cambios con los otros componentes del sistema de finca, principalmente con los cultivos.

El producto del proceso de diseño fueron las alternativas evaluadas conceptualmente, o sea la evaluación en papel, con base en la participación de productores y extensionistas.

ASPECTOS METODOLOGICOS Y OPERATIVOS DE LA VALIDACION

La validación es una evaluación del comportamiento de la alternativa propuesta, después de un plazo razonable, bajo las condiciones ecológicas, físicas y socioeconómicas del productor, para determinar qué tanto cumple el modelo los objetivos para los cuales fue diseñado, qué tan acertadas fueron las suposiciones que hizo el equipo técnico, y qué problemas de manejo que requieren ajustes se encontraron sobre la marcha. La evaluación se puede realizar en diferentes formas, dependiendo del propósito específico:

- a) Comparar el comportamiento esperado (resultados de la evaluación conceptual) y el comportamiento real observado de la alternativa.
- b) Comparar la misma finca antes, con el sistema tradicional, y después, con la alternativa.
- c) Comparar fincas con sistema tradicional y fincas con la alternativa, en el mismo período.

En el primer caso se evalúa también la capacidad de diseño del equipo técnico; en el segundo, la influencia del ambiente cambiante (factores socioeconómicos especialmente); y en el tercero, la influencia de diferencias entre fincas (factores de manejo del productor, especialmente). Por razones de tiempo y recursos, se decidió que para este Proyecto la forma más efectiva de validación era establecer la alternativa completa en no menos de tres fincas y tener otras cinco fincas con

sistemas "típicos" del área, como marco de comparación, en las que no se haría ninguna modificación.

Para llegar a esta meta, la evaluación de la alternativa se hizo en tres etapas:

1. Evaluando el modelo en las condiciones de una estación experimental, o sea, bajo una situación especial en la que los factores principales son controlados.
2. Evaluando el modelo en fincas de productores con el manejo y supervisión de los investigadores. En este caso, el grado de intervención de los técnicos varía de acuerdo con la capacidad del productor.
3. Realizando evaluación en fincas de productores con el manejo exclusivo del propio productor.

En cada paso de la evaluación se hicieron las modificaciones necesarias para tener, al final de este proceso, un modelo o alternativa variado a nivel de finca. Los resultados de cada etapa en este proceso dan también una idea del comportamiento productivo de una misma tecnología en las condiciones de una estación experimental y en las condiciones reales del productor, y señalan los ajustes que se deben hacer en futuros diseños (Davidson y Martín, 1968). El modelo en la estación experimental se puede utilizar para la prueba de alternativas cuando no se encuentran productores que cooperen, o bien cuando se desea probar alternativas que implican demasiado riesgo o son muy avanzadas para el productor. Así se cumple una función de capacitación para el equipo técnico y, hasta cierto grado, de demostración para agentes de extensión y crédito.

Para la validación en fincas de productores, la selección de los colaboradores se basó en los siguientes criterios, en orden de importancia: el interés manifestado por el propio productor; su ubicación, de acuerdo con una gradiente de recursos disponibles y niveles tecnológicos; las facilidades de acceso a la finca en vehículos durante todo el año, y los antecedentes de conducta favorable del productor en su comunidad. En términos prácticos, se consideró al productor según correspondiera o no con el marco de referencia que se había definido para el dominio de adaptación, así como dependiendo del interés del productor y su capacidad para asumir nuevos riesgos. Estos criterios tuvieron, finalmente, mayor valor en la selección de los productores, que los de representatividad estadística.

Los costos de establecimiento de las alternativas fueron generalmente compartidos por el productor y el Proyecto. Se procuró, en lo posible, que el productor manifestara su interés y, por otra parte, asegurar que continuaría prestando atención a los arreglos que se hicieran en su finca. Cuando el productor no tenía los recursos suficientes el Proyecto asumió parte de los gastos, ya que se consideró que estos costos reflejarían el aporte crediticio que se debería asignar en una situación más real.

Para la evaluación de la alternativa en comparación con el sistema típico, la prueba lógica de los investigadores es utilizar índices de eficiencia física y económica. Por otro lado, la prueba de los productores está dada por la aplicación que ellos hacen de criterios relacionados con los beneficios y utilidades que actualmente perciben de la ganadería: alimentos, ingresos, empleo, capitalización y posición en la comunidad. Varios estudios del proceso de decisiones de los pequeños productores rurales y campesinos, indican que este es un proceso complejo en el que intervienen múltiples factores (Barlett, 1980; Gladwin, 1981; Zandstra *et al.*, 1979). Para incorporar todos esos factores en un modelo de análisis se requerirían ecuaciones simultáneas que consideraran sus criterios más relevantes. Además, como los productores hacen decisiones por lo general con información incompleta y bajo condiciones de riesgo e incertidumbre, cada productor y cada familia constituye una entidad diferente. Por tanto, con el

fin de ser realistas en esta fase de validación, se decidió involucrar al productor directamente en la evaluación de las alternativas.

Para fines comparativos se hizo una evaluación estática y dinámica de las alternativas. En cuanto a la estática, se determinaron los índices zootécnicos: carga; mortalidad de animales menores y mayores de un año; proporción de vacas en producción; leche/vaca en ordeño/día; leche/ha/año; lactancia o días de ordeño; leche/vaca hato/año, y el valor de la producción de carne/ha/año. Asimismo se determinaron los índices económicos: valor de la producción de leche y de carne; costos variables y fijos; costos de mano de obra y de insumos totales y por unidad animal; margen bruto; ingreso neto; retornos a los recursos de tierra, mano de obra e inversión; valor de la producción bovina/ha y por unidad animal (UA), todo para un año de funcionamiento de las alternativas.

Se considera apropiado el uso de estos índices económicos para comparar las ventajas y desventajas de las alternativas en términos reales de producción y costo, independientemente de que los productos se vendan o permanezcan en la finca, o que se compren o no los recursos utilizados. Además, se realizó la evaluación a largo plazo, simulando su cumplimiento por medio de un modelo para ser analizado en computador, con los datos de los índices observados durante todo el año en estudio. En cuanto a la evaluación dinámica, se cuantificó la variabilidad mensual de ciertas variables claves tales como: producción total de leche; vacas en ordeño; leche/vaca en ordeño/día; carga animal; uso de mano de obra, y flujo neto de caja, para determinar si la alternativa podría aumentar o no la estabilidad en el manejo y la productividad del sistema tradicional durante el año.

COMPORTAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS EN VALIDACION

En el Cuadro 10 se presenta el número de sistemas típicos y de alternativas en transición y en validación, para cada área de trabajo en los países participantes.

Cuadro 10. Número de fincas estudiadas con sistemas típicos, alternativas en transición y en validación, en las ocho áreas de trabajo del Proyecto CATIE-BID en el Istmo Centroamericano.

Áreas	Sistemas típicos	Alternativa en	
		Transición	Validación
Olanchito (Honduras)	4	0	3
Matagalpa (Nicaragua)	5	0	0
Morazán (El Salvador)	7	0	0
La Nueva Concepción (Guatemala)	7	2	2
Bugaba (Panamá)	4	0	2
Monteverde (Costa Rica)	5	2	2
La Ceiba (Honduras)	4	0	3
Cariari (Costa Rica)	3	0	1
TOTAL	39	4	13

En Matagalpa (Nicaragua) y Morazán (El Salvador), se concluyó el diseño de la alternativa propuesta, pero no se llegó a la etapa de validación. En la Nueva Concepción (Guatemala) y en Monteverde (Costa Rica), al concluir el Proyecto se estaba estableciendo la alternativa en dos fincas adicionales a las señaladas en el Cuadro 10. De esas dos fincas se hizo una evaluación preliminar, pero como se encontraban en una etapa de transición del sistema tradicional al de la alternativa propuesta, los resultados no se presentan en este informe.

Dado que la producción de leche fue el interés principal del Proyecto, en el Cuadro 11 se muestran los niveles promedios de leche/ha/año logrados en los sistemas típicos y en las alternativas en validación en cada área. Se lograron aumentos notables en Bugaba, Monteverde y La Nueva Concepción; básicamente por ser áreas donde existía una tradición fuerte en ganadería, interés marcado para mejorar, entusiasmo de los productores y la mayor concentración de esfuerzos de la institución nacional y del Proyecto. Olanchito, La Ceiba y Cariari son áreas con relativamente mayores restricciones y menores posibilidades de promover a corto plazo una orientación más fuerte hacia la producción de leche; sin embargo, aún en el caso de La Ceiba, se logró un aumento de 34 por ciento de la producción de leche.

Cuadro 11. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de producción de leche/ha/año, en seis áreas del Proyecto CATIE-BID en el Istmo Centroamericano (promedio de litros).

Area	Sistema típico	Alternativa	Diferencia %
Olanchito (Honduras)	148	236	59
La Nueva Concepción (Guatemala)	1 001	1 878	88
Bugaba (Panamá)	515	1 328	158
Monteverde (Costa Rica)	1 647	3 924	138
La Ceiba (Honduras)	1 106	1 481	34
Cariari (Costa Rica)	558	796	43

En el Cuadro 12 se comparan los índices zootécnicos de las alternativas y los sistemas típicos para todas las áreas. Se puede apreciar una mejora en todos los índices, excepto en la mortalidad de animales mayores de un año, la cual fue de menos del uno por ciento, siendo este nivel aún muy favorable. Aunque el aumento de la producción de leche/vaca en ordeño/día fue relativamente pequeño, dado que el recurso genético no se puede modificar a corto plazo, el aumento de leche/ha fue apreciable. Además el valor de la producción de carne/ha aumentó en un 45 por ciento, lo cual es un logro importante, porque generalmente en el sistema de doble propósito existe una sustitución directa entre la producción de leche y la de carne. Respecto a la lactancia, se trató de aumentar este índice, puesto que los animales utilizados tienen un potencial genético limitado, y aumentar este índice significaría algún sacrificio en la producción promedio por vaca en ordeño/día.

Cuadro 12. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de índices zootécnicos (promedios).

Índice	Sistema típico n = 13	Alternativa n = 13	Diferencia %
Carga, UA/ha	1,99	2,42	22
Natalidad, %	60,8	69,4	14
Mortalidad menores de un año, %	11,3	6,1	(46)*
Mortalidad mayores de un año, %	0,8	0,9	12
Vacas en producción, %	52,4	71,2	36
Leche/vaca en ordeño/día, litros	3,7	4,1	11
Leche/ha/año, litros	753,6	1 554,4	106
Carne/ha/año, US\$	105,2	161,7	54
Lactancia, días**	261,5	268,5	3

* Los datos entre paréntesis son valores negativos.

** Días de ordeño.

Los índices del valor de la producción bovina y de leche de los sistemas típicos se incrementaron considerablemente, como se muestra en el Cuadro 13. Estos índices a su vez repercutieron favorablemente sobre el valor de la producción/ha y por unidad animal, sin aumentar en la misma proporción los costos unitarios. Vale la pena resaltar que la inversión total, que incluye la inversión en animales, pasturas, construcciones, maquinarias y equipos, fueron mayores, pero esto no se debió totalmente a los cambios tecnológicos que se establecieron, sino a US\$498 de los US\$5 218 de diferencia en la inversión total entre el sistema típico y la alternativa.

Cuadro 13. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos en términos de producción y costos (promedios en US\$).

Criterio	Típico n = 39	Alternativa n = 13	Diferencia %
Valor de la producción bovina	4 556	8 344	83
Valor de la producción de leche	2 714	4 404	103
Valor de la producción bovina/ha	254	491	93
Valor de la producción bovina/UA	140	205	46
Costos de mano de obra/UA	25,80	32,02	24
Costos de insumos/UA	28,81	31,99	11
Inversión total	18 368	23 586	28
Cambio de inversión*	—	498	—

* Consecuencia directa de establecer la alternativa.

La eficiencia económica de las alternativas en validación fue superior a la de los sistemas típicos (Cuadro 14), particularmente en los índices de retorno neto/jornal e ingreso neto. El aumento favorable en la rentabilidad se explica, dado que el impacto de las alternativas fue proporcionalmente mayor sobre los niveles productivos que sobre los costos en que se incurrió. En las áreas en que se trabajó, los costos de oportunidad promedio de la tierra, la mano de obra y el capital, alcanzaron US\$30/ha/año; US\$2,50/jornal y nueve por ciento como tasa de interés anual, respectivamente. Para obtener una rentabilidad adecuada, el retorno neto/unidad de un recurso debe ser, por lo menos, igual a su costo de oportunidad. Por tanto, los sistemas típicos no son rentables; sólo en cuanto al margen bruto (valor de la producción bovina menos los costos de mano de obra e insumos) representan una actividad atractiva para el productor. Por el contrario, las alternativas sí tienen una rentabilidad atractiva, pues el ingreso neto es positivo y los retornos netos superan claramente los costos de oportunidad de los recursos respectivos.

Cuadro 14. Comparación de las alternativas en validación y los sistemas típicos, en términos de los índices de eficiencia económica a corto plazo (promedios en US\$).

Índice	Típico n = 39	Alternativa n = 13	Diferencia %
Margen bruto	2 816	5 920	110
Ingreso neto	(383)*	2 045	634
Retorno neto/ha	26	154	492
Retorno neto/jornal	0,42	6,96	1 557
Retorno neto/US\$ invertido, %	4,0	16,0	400

* Las cifras entre paréntesis representan valores negativos.

Para identificar los factores que están determinando los índices de eficiencia económica de los 56 sistemas estudiados (entre típicos, alternativas en transición y en validación) se estimaron modelos de regresión con 13 variables independientes en cuanto a recursos, manejo e índices zootécnicos. Los resultados se presentan en el Cuadro 15.

En primer lugar se destaca que las variables explicativas varían de acuerdo con la variable dependiente, y se encuentran coeficientes significativos más frecuentemente en la mortalidad, carga animal, natalidad, vacas en producción y leche/ha/año. En segundo lugar, los signos de los coeficientes corresponden a lo esperado: negativos en el caso de mortalidad, y positivos en las otras variables. Los interceptos son negativos, pero no afectan la interpretación de las regresiones, si se consideran los rangos reales de estas variables en los sistemas estudiados. En tercer lugar, los coeficientes de determinación múltiple no son muy altos, aunque todos son significativos estadísticamente. Por ejemplo, se explica menos del 50 por ciento de la variación del ingreso neto, el retorno neto/jornal y el retorno neto/US\$ invertido, con todas las variables independientes incluidas en este modelo.

Cuadro 15. Identificación de los factores determinantes de la eficiencia económica de los sistemas típicos, las alternativas en transición y en validación (modelos de regresión múltiple).

Variable dependiente	Intercepto	Coeficientes de variables independientes*			R ²
Valor total de la producción	-4 035,6	64,47 X ₄	+ 1,7 X ₁₂	+ 0,16 X ₁₃	0,74
Ingreso neto	-1 645,6	406,27 X ₃	-56,70 X ₅	+ 30,37 X ₇	0,41
Retorno neto/ha	-198,4	50,85 X ₃	+ 1,97 X ₄	-2,17 X ₅ + 0,06 X ₉	0,57
Retorno neto/jornal	-7,93	1,42 X ₃	+ 0,08 X ₄	-0,13 X ₅ + 0,06 X ₇	0,45
Retorno neto/US\$ invertido	-0,04	-0,0039 X ₅	= 0,0014 X ₇	+ 0,0007 X ₉	0,41

- * X₃ = Carga, UA/ha
 X₄ = Natalidad, %
 X₅ = Mortalidad de terneros, %
 X₇ = Vacas en producción, %
 X₉ = Leche/ha/año, litros
 X₁₂ = Costos de insumos, US\$
 X₁₃ = Inversión total, US\$

Cabe mencionar que existen otros factores que también están incidiendo en estos índices, tales como los precios recibidos por los productores, el interés y motivación que se ha estimulado en los productores con la alternativa, y un mayor cuidado en la operación rutinaria y en los aspectos administrativos del sistema; sin embargo, estos no se consideraron en el modelo.

Con base en el análisis que se ha presentado, se concluye que las alternativas diseñadas tuvieron un comportamiento favorable en términos de los índices técnicos y económicos, y que ese comportamiento fue superior al de los sistemas típicos, según la evaluación de su desempeño durante un período de 12 meses. Además, se espera un comportamiento aún más favorable de estas alternativas en el futuro, pues los productores han ganado experiencia en su manejo, se han afinado algunos aspectos específicos con base en los resultados del primer año, y se tendrían los beneficios de algunos cambios introducidos con la alternativa como, por ejemplo, suplementación durante la época seca, mejor manejo de los reemplazos y el uso de sales minerales.

ACCION DE CONTINUIDAD

El proceso de diseño y validación de alternativas que puedan establecerse a corto plazo en fincas de productores, ha requerido una serie de pasos metodológicos en los que se busca necesariamente una interacción dinámica entre el productor, el investigador y el extensionista en todas las fases del proceso. El grado de participación de cada uno de estos actores depende de su ventaja particular en términos del conocimiento, habilidad, intuición y responsabilidad primaria.

Para aplicar exitosamente los resultados de la investigación en la producción es indispensable que se proceda hasta la fase de difusión con el fin de obtener información de retorno proveniente del productor. Esto permite definir con más claridad problemas prioritarios que se deben investigar, así como diseñar otros modelos alternativos, con la consecuente mejora en la eficiencia productiva a nivel del sector.

En este sentido, el trabajo descrito en este capítulo llega hasta la fase de validación y debe continuar con el proceso y la experiencia de proyectos de transferencia tecnológica en sistemas de producción de leche (CATIE, 1979; 1980; 1981). Para esto se proponen a continuación una serie de pasos secuenciales para cada área de trabajo.

1. *Evaluación de la alternativa en validación por los productores.* Esto se podría lograr con la participación de unos 30 a 50 productores que no corresponden al dominio de adaptación de la tecnología en cada área, de la siguiente manera:
 - a) Identificar a cada productor según sean las características de su familia: edad, educación, tamaño, tradición ganadera, etc., y de su finca: extensión, tamaño del hato, cruce racial, etc.
 - b) Realizar días de campo para explicar los componentes claves de la alternativa establecida en fincas de productores.
 - c) Dar seguimiento a los participantes para obtener sus apreciaciones en cuanto a: ventajas y desventajas de las tecnologías específicas, identificación de

componentes de la alternativa apropiados para su finca, planes de mejoras, etc.

- d) Hacer ajustes para definir una alternativa modificada.
2. *Selección de diez finqueros para establecer la alternativa.* Los criterios de selección pueden ser: el interés, responsabilidad y receptividad; la iniciativa de trabajo; la experiencia con ganadería; las condiciones típicas de recursos; que sean candidatos para el crédito, y su ubicación estratégica.
 3. *Establecimiento inmediato de la alternativa.* Los propósitos de hacerlo son: validar y adaptar la alternativa en función del tamaño del hato, el cruce racial, y la capacidad de manejo del productor; demostrar el comportamiento de la alternativa, y adiestrar en servicio a técnicos, agentes de cambio, estudiantes y productores, en el establecimiento y manejo del modelo (Benor y Harrison, 1977).
 4. *Capacitación de técnicos de investigación, extensión y crédito.* Las materias recomendadas son las siguientes:
 - a) En metodología de caracterización e identificación de problemas prioritarios.
 - b) En componentes principales del sistema de producción y manejo de forrajes, nutrición, sanidad y administración.
 - c) En transferencia de tecnologías y técnicas de comunicación.
 - d) En diseño y validación de alternativas.
 5. *Promoción del Proyecto.* Los métodos recomendables podrán ser: días de campo en fincas con alternativas establecidas, y charlas técnicas a grupos formales e informales de productores.

Establecer alternativas en la etapa inicial del programa significa tener algo tangible que demostrar a todos los interesados. En el caso particular de los productores, se debe tener en cuenta que la curiosidad y el interés no se motivarán sólo por lo que se escuche, sino que los productores desean verlo en la práctica. Es importante establecer tempranamente las alternativas para estimular las opiniones de los productores en relación con el apoyo de servicios e infraestructura en cada área.

Aunque en este proceso se esté evaluando la alternativa como un modelo completo, la experiencia ha demostrado que la adopción de todo el modelo por el productor en un proceso de transferencia tecnológica no es realista ni deseable (CATIE, 1979; Feder *et al.*, 1981). La alternativa se puede dividir en componentes, y se debe incentivar al productor para que adopte aquellos que comprende y tiene capacidad para mejorar y que darán los retornos netos más rápidos. Sin embargo, esto hace necesario que el agente de extensión comprenda claramente la estructura y función del modelo de producción de leche para que su trabajo con los productores sea efectivo.

APRECIACION DE ASPECTOS METODOLOGICOS DEL DISEÑO Y VALIDACION

El término validación se debería reservar para la etapa que evalúa el impacto técnico y socioeconómico de las alternativas en un número mayor de fincas y

sin intervención o con limitada participación del investigador. Por tanto, se propone que la etapa en la que culmina el Proyecto actual se llame "prueba de alternativas", porque esto se cumplió en un número reducido de fincas y con amplio apoyo e intervención de los técnicos del Proyecto. En otras palabras, en realidad no se llegó a concluir la validación y sólo se inició esta etapa.

Tal estado de avance del Proyecto fue consecuencia de diversos factores. Por una parte, por problemas propios del diseño del Proyecto y, por otra, por problemas metodológicos en la investigación y en su ejecución en el campo. Se considera casi imposible que en proyectos de apenas cuatro años de duración se puedan cumplir todas las etapas contempladas en el diseño original. Aún en el caso de Guatemala, en donde se adelantaron todas las etapas de investigación (en comparación, por ejemplo con Panamá), el tiempo no fue suficiente (Figura 2), pues

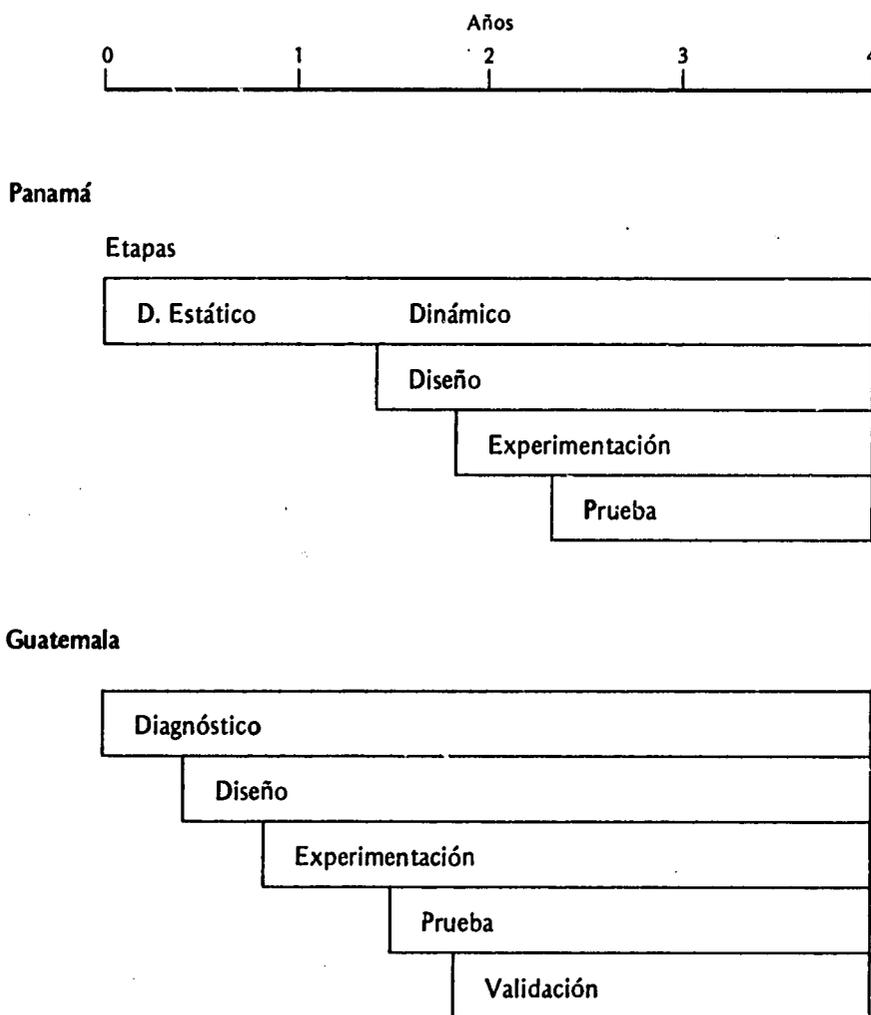


Figura 2. Variaciones en la programación y ejecución de etapas de la investigación del Proyecto CATIE-BID en Panamá y Guatemala. 1979-1983.

se requirió mucho tiempo para convencer y adiestrar los técnicos de la institución nacional para utilizar este enfoque de investigación, para analizar e interpretar los resultados del diagnóstico y para realizar los diseños. Asimismo fue necesario un amplio período previo para contactar, seleccionar y convencer al productor, para establecer las alternativas, y para destacar el período de transición, eliminar los efectos residuales del sistema tradicional y comenzar a observar el efecto de los cambios introducidos con la alternativa. Además, considerando las múltiples actividades del Proyecto y los intereses de las instituciones involucradas, no se pudo dedicar a la labor de investigación más de un cincuenta por ciento del tiempo total de los técnicos del Proyecto.

Por último, se podría aseverar que la metodología de investigación aplicada, siguiendo el enfoque de sistemas, no existía al comenzar el Proyecto. En este aspecto el estado de madurez del equipo técnico era relativamente bajo, sin menospreciar, por supuesto, sus capacidades como especialistas en los distintos campos de la producción animal.

A pesar de estas diferencias, no se realizaron en una etapa temprana reuniones o talleres de trabajo para definir en forma más correcta los objetivos específicos del Proyecto y para analizar y definir las metodologías apropiadas para cumplir con sus objetivos. Sin embargo, en el caso de las etapas de diseño y validación de alternativas —que constituyen áreas pioneras en cuanto a la investigación en producción animal— el proyecto contribuyó a desarrollar y afinar una metodología de investigación en sistemas de producción animal. Ciertamente, esta continúa sujeta a mejoras, revisiones y afinamientos.

LITERATURA CITADA

- AVILA, M., DEATON, O. W., RUIZ, A., SOLANO, R., VARGAS, H. y VILLEGAS, L. Desarrollo, prueba y transferencia de prototipos de producción bovina en el CATIE. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Agosto, 1982. 19 p. (mimeo).
- AVILA, M. Evaluación económica a largo plazo de sistemas de producción de leche. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1983. (mimeo).
- BAILETT, P. F. (Ed.) Agricultural decision making: anthropological contributions to rural development. Academic Press, New York. 1980. 378 p.
- BENOR, D. and HARRISON, J. Q. Agricultural extension: The training and visit system. The World Bank, Washington, D.C. 1977.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE), CARIBBEAN AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE (CARDI) y WINROCK INTERNATIONAL. Investigación sobre sistemas de producción cultivo-animal. Memorias de un seminario. Informe del Grupo de Trabajo 2: Diseño de alternativas tecnológicas. pp.: 51–54. CATIE/CARDI/WINROCK, Turrialba, Costa Rica. 1982. 65 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Fomento a la producción de leche en las colonias del ITCO: Informe final 1977–1980. Programa de Producción Animal, Serie Institucional, Informe de Progreso No. 4, Agosto de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 38 p. (Anexos).
- _____ y BANCO CENTRAL DE HONDURAS (BCH). Convenio de entrenamiento en servicio para transferencia de tecnología pecuaria. Informe Final 1979–1981. CATIE–BCH, San Pedro Sula, Honduras, diciembre de 1981. 113 p. (Anexos).

- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Proyecto lechero Coto Brus: Informe Final 1978–1980. Convenio CATIE/MAG/CAC. Turrialba, Costa Rica. 1980. 84 p.
- DAVIDSON, R. and MARTIN, R. Experimental research and farm production. University of Western Australia Press, Nedlands, Western Australia. 1968. 66 p.
- FEDER, G., JUST, R. and SILBERMAN, D. Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. Development Research Center, The World Bank, Washington, D.C. 1981. 67 p.
- GLADWIN, C. H. Estrategias de decisión de los pequeños productores en las zonas de ladera y sus implicaciones para el diseño de proyectos. En: Novoa B., Andrés R. y Posner, J. (Eds.). Seminario Internacional sobre Producción Agropecuaria y Forestal en Zonas de Ladera de América Tropical. Memoria, Turrialba, 1–5 de diciembre, 1980. CATIE y Rockefeller Foundation, Turrialba, Costa Rica, 1981. pp.: 133–150.
- LI PUN, H. y ZANDSTRA, H. (Eds.). Informe del Segundo Taller de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical. International Development Research Centre. Mr625, Bogotá, Colombia. 1982. 123 p.
- ZANDSTRA, H., SWANBERG, K., ZULBERTI, C. y NESTEL, B. Caqueza: experiencias en desarrollo rural. International Development Research Centre. Bogotá, Colombia. 1979. 386 p.

V

Alternativas de producción



Previous Page Blank

65

El proceso de diseño y validación de alternativas de producción que se describió en los capítulos anteriores, concluye en un "modelo" o alternativa propuesta para la producción de leche en fincas de productores de limitados recursos para cada una de las áreas de trabajo del Proyecto.

En este capítulo se presenta cada una de esas alternativas, identificadas por el nombre del área respectiva, así: Nueva Concepción (Guatemala); La Ceiba (Honduras); Olanchito (Honduras); Monteverde (Costa Rica); Cariari (Costa Rica); Bugaba (Panamá); Morazán-La Unión (El Salvador); y Matagalpa (Nicaragua).

En los Cuadros 16 a 23 se describen las alternativas, señalando: a) las características geográficas y ecológicas del área; b) los recursos físicos y de infraestructura a nivel de finca; c) la composición del hato y el valor total de la inversión y en animales; d) los componentes tecnológicos de la producción; y e) los índices de eficiencia zootécnicos y económicos, calculados sobre la operación y evaluación de la alternativa.

Aunque para el diseño final de cada alternativa o modelo de producción propuesto se siguieron los pasos metodológicos para su conceptualización y validación descritos en los capítulos precedentes¹, debe tenerse en cuenta, sin embargo, que el éxito de su aplicación práctica por los productores dependerá del modo como sus diferentes componentes tecnológicos y de manejo sean incorporados en cada explotación, de la compatibilidad con los recursos y otras características propias del productor y de su área y, como lo ha señalado Pearson de Vaccaro (1979), de las características propias de los componentes, su interacción dentro de cada modelo y, esencialmente, de la decisión sobre el tipo genético de los animales que se utilicen.

¹ A excepción de El Salvador y Nicaragua, en donde los modelos para Morazán-La Unión y para Matagalpa, no han sido validados en el campo; las alternativas que se presentan para esas áreas son, por lo tanto, de nivel conceptual.

SIMILITUDES Y DIFERENCIAS

Disponibilidad y uso de la tierra

La disponibilidad de tierra y la superficie que finalmente se dedique a la producción, es uno de los factores principales para determinar las características de un sistema de producción agropecuaria y, en particular, de producción de leche. Este factor está determinado, a su vez, por las características propias de tenencia y uso de la tierra en cada área y país y fue así considerado, por tanto, en el diseño final de las alternativas.

Es así como se encuentra un amplio rango en el tamaño de la superficie dedicada a la producción, cuando se comparan las alternativas: desde 8,5 hectáreas en Monteverde, que es una zona típica de minifundio, en una región preferentemente dedicada a la producción especializada de leche (Cuadro 19), hasta 82,2 hectáreas en Olanchito, zona de latifundios, de menor altitud, típica del bosque seco tropical (Cuadro 18). En los restantes casos se encuentran extensiones intermedias, desde 12 hasta 30 hectáreas, incluyendo las áreas de Nueva Concepción (Cuadro 16) y de Cariari (Cuadro 20) que son parcelamientos señalados por la reforma agraria con asignaciones de tierra iguales (aproximadamente 20 hectáreas) para cada productor.

Por supuesto, tales restricciones han sido consideradas en el diseño de los modelos de producción, en la medida que afectarán posibles ampliaciones de la producción basadas en el recurso tierra.

Pastos y forrajes

La producción total depende, también, de la producción de leche por vaca y de la capacidad de carga de las praderas. Los más altos niveles de producción de leche por hectárea, en praderas tropicales, se han alcanzado en Ayrs (Queensland del Norte, Australia), en praderas de pangola (*Digitaria decumbens*) con irrigación, fertilizadas con 672 kg de N/ha, y con una carga de 9,9 vacas/ha (Stobbs, 1976).

Esa condición de alta capacidad de carga en praderas mejoradas por el adecuado manejo y conservación de los pastos se ha considerado en el diseño de las alternativas, para lo cual se han seleccionado aquellos con mejor respuesta en cada una de las áreas, sujetos a condiciones de manejo: siembra, fertilización y rotación de potreros, que permitan incrementos en el número de animales por hectárea.

Las alternativas propuestas varían desde 1,4 UA/ha en Morazán—La Unión (Cuadro 22), en praderas de Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y grama natural (*Axonopus* sp. y *Paspalum* sp.), hasta 4,1 UA/ha en el caso de Nueva Concepción (Cuadro 16) en praderas de Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) y Angleton (*Dicantium aristatum*). Entre esos extremos se encuentran los restantes niveles, los que tomados independientemente pueden ser considerados bajos, pero en los que se ha mantenido el principio del mejor uso posible y alternativo de la tierra, los forrajes disponibles y los costos de producción.

En efecto, se ha tenido en cuenta, que a medida que se incrementa la carga animal, la producción de leche por vaca generalmente disminuye, lo cual se compensa por la cantidad adicional de animales que se mantienen en una pradera, manifestándose en un incremento de la producción por hectárea (Mott, 1960).

Cuadro 16. Descripción de la alternativa de producción de leche para Nueva Concepción, Guatemala.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: Guatemala	Tierra: 10,4 ha	Vacas	66	28,9	29
Area: Nueva Concepción	Area de pastoreo: 57%	Novillas	18	7,9	11
Altitud: 50 msnm	Gramíneas de corte: 25%	Toros	3	1,3	1
Topografía: plana, con pendiente de 2,7 a 4,2%	Leguminosas: 17%	Terneros	13	5,7	19
Suelos: franco arenoso y areno arcillosos		Total	100	43,8	60
Zona de vida: trópico húmedo	Infraestructura:	Inversión:			
Precipitación: 2 016 mm/año	Cercas	En animales: US\$19 016,5			
Epoca seca: diciembre a marzo	Sala de ordeño	Total: US\$25 083,5			
Epoca lluviosa: mayo a octubre; los meses de mayor lluvia son junio, septiembre y octubre	Corrales				
	Comederos				
	Silo—comedero				

TECNOLOGIA			INDICES DE EFICIENCIA	
Pastos: Estrella africana (<i>Cynodon nlemfuensis</i>) y Angleton (<i>Dicantium aristatum</i>); pastoreo rotacional durante la época de lluvias. En el período restante el ganado dependerá de los pastos de corte.			Carga animal: 4,1 UA/ha	
Fertilización, kg/ha/año	Estrella	Angleton	Natalidad: 70,7%	
N, P, K	200, 50, 25	100, 50, 25	Intervalo entre partos: 408 días	
Días de pastoreo (fertilizado – sin):	2 (3)	3 (4)	Mortalidad: < 1 año 2,7 y > 1 año 2,9%	
Días descanso (fertilizado – sin):	14 (21)	21 (28)	Leche/vaca ordeño/día: 3,5 litros	
Suplementación: Vacas en ordeño: melaza—urea (2%), aproximadamente 5 libras por vaca. La suplementación mineral será libre y continua. En época seca: ensilaje de Napier y Leucaena, y residuo de cosecha.			Leche/ha/año: 1 878 litros	
División del hato:			Días de lactancia: 240	
1. Vacas en ordeño, novillas y toro y vacas horras			Valor producción carne/ha/año: US\$454,7	
2. Novillas jóvenes y terneros destetos			Valor producción bovina/UA/año: US\$231,8	
3. Terneros			Costos de mano de obra/UA/año: US\$1 308,8	
Reproducción y mejoramiento: Monta natural. Selección por producción y luego cruce alternativo para alcanzar castas de 5/8 de razas lecheras y 3/8 de cebú con criollo mejorado; cruces <i>inter se</i> después de F ₄			Costos de insumos/UA/año: US\$23,6	
Manejo vaca—ternero: Con la madre 7 días, luego 3—4 horas/día. Se ordeñará una vez al día con apoyo del ternero, dejando un cuarto al ternero hasta los tres meses y luego la leche residual.			Costos variables/costos total: US\$42,1	
Plan sanitario: Vacunaciones de acuerdo con el plan nacional; desparasitación interna y externa.			Margen bruto/año: US\$6 762,1	
Administración: Registros de producción, reproducción, sanidad, inventario de ganado e ingresos y egresos.			Ingreso neto/año: US\$3 041,7	
			Retorno neto/ha/año: US\$397,4	
			Retorno neto/jornal/día: US\$8,9	
			Relación beneficio/costo: 1,57:1	
			Tasa interna de retorno: 21,6%	
			Años para recuperar inversión: 5,0	

Cuadro 17. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para La Ceiba, Honduras.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: Honduras	Tierra: 29,0 ha	Vacas	53	43,0	43
Area: La Ceiba	Area de pastoreo: 70%	Novillas	16	9,1	13
Altitud: 25 msnm	Gramíneas de corte: 20%	Toros	3	3,6	3
Topografía: 30 por ciento planos o suavemente ondulados	Leguminosas: 10%	Terneros	28	6,9	23
Suelos: De origen aluvial, buen drenaje y mediana fertilidad	Infraestructura:	Total	100	62,6	82
Zona de vida: Bosque húmedo tropical	Cercas	Inversión:			
Precipitación: 2 858 mm/año	Sala de ordeño	En animales: US\$16 298,1			
Epoca seca: abril a mayo	Corrales	Total: US\$23 975,3			
Epoca lluviosa: Octubre a enero	Comederos				
	Bebederos				
	Brete pasante				
	Bomba de agua				
	Molino y picadora				

Cuadro 17. (cont.)

TECNOLOGIA	INDICES DE EFICIENCIA								
<p>Pastos: Pastoreo rotacional en potreros de 0,5 a 1,0 ha. En la época seca suplementación con forrajes de corte. Guinea (<i>Panicum maximum</i>); Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>) y Napier (<i>Pennisetum purpureum</i>)</p> <table border="0"> <tr> <td>Ocupación (días):</td> <td style="text-align: center;">3—4</td> <td style="text-align: center;">1—1</td> <td style="text-align: center;">4—6</td> </tr> <tr> <td>Descanso (días):</td> <td style="text-align: center;">28—32</td> <td style="text-align: center;">10—23</td> <td style="text-align: center;">35—45</td> </tr> </table> <p>En la época de sequía, el Napier (<i>Pennisetum purpureum</i>) utilizado como pasto de corte, permite alimentar hasta 20 UA/ha. Las leguminosas arbustivas, como <i>Leucaena leucocephala</i> y el Madre cacao (<i>Gliricidia sepium</i>), constituyen una excelente fuente de alimentación.</p> <p>Suplementación: Sal mineralizada (100 g/UA/día) y 1 kg de melaza + 30 g de urea por vaca/día.</p> <p>División del hato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vacas en ordeño, novillas y toro 2. Novillas jóvenes y terneros destetos 3. Terneros <p>Reproducción y mejoramiento: Monta natural. Programa de selección con base en los registros de producción, para iniciar un cruce rotacional y alcanzar encastes de 5/8 de razas lecheras y 3/8 de cebú con criollo mejorado. Cruces <i>inter se</i> a partir de la cuarta generación.</p> <p>Manejo de la vaca — ternero: Reducir el período de amamantamiento a dos horas; se ordeñará una vez al día con apoyo del ternero, dejando al ternero la leche de un cuarto de ubre en forma rotacional.</p> <p>Plan sanitario: Vacunaciones de acuerdo con el plan nacional, desparasitación interna y externa.</p> <p>Administración: Supervisión diaria del hato e introducción de registros de producción, reproducción, inventario de ganado, sanidad, e ingresos y egresos.</p>	Ocupación (días):	3—4	1—1	4—6	Descanso (días):	28—32	10—23	35—45	<p>Carga animal: 2,2 UA/ha Natalidad: 74,9% Intervalo entre partos: 390 días Mortalidad: < 1 año 2,5 y > 1 año 0,0% Leche/vaca ordeño/día: 3,9 litros Leche/ha/año: 1 481 litros Días de lactancia: 255 Valor de producción carne/ha/año: US\$94,8 Valor producción bovina/UA/año: US\$11 601,0 Costos mano de obra/UA/año: US\$33,9 Costos de insumos/UA/año: US\$63,3 Costos variables/costos total: US\$45,5 Margen bruto/año: US\$7 151,6 Ingreso neto/año: US\$1 578,3 Retorno neto/ha/año: US\$123,4 Retorno neto/jornal/día: US\$4,2 Relación beneficio/costo: 1,2:1 Tasa interna de retorno: 21,7% Años para recuperar inversión: 7,0</p>
Ocupación (días):	3—4	1—1	4—6						
Descanso (días):	28—32	10—23	35—45						

Cuadro 18. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Olanchito, Honduras.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: Honduras	Tierra: 82,0 ha	Vacas	68	103,3	103
Arez: Olanchito	Area de pastoreo: 93%	Novillas	17	25,8	36
Altitud: 274 msnm	Gramíneas de corte: 5%	Toros	3	4,5	4
Topografía: Plana a suavemente ondulada	Leguminosas: 2%	Terneros	12	18,2	60
Suelos: Bien drenados y desarrollados sobre materiales aluviales de mediana fertilidad	Infraestructura:	Total	100	151,8	203
Zona de vida: Bosque seco tropical y muy seco	Cercas	Bebederos	Inversión:		
Precipitación: 1 067 mm/año	Sala de ordeño	Brete pasante	En animales: US\$28 023,5		
Epoca seca: Febrero a abril	Corrales	Bomba de agua	Total: US\$32 240,1		
Epoca lluviosa: Junio a agosto	Comederos	Molino y picadora			

TECNOLOGIA	INDICES DE EFICIENCIA
<p>Pastos: Se recomienda un sistema de utilización rotacional basado en pasto Guinea (<i>Panicum maximum</i>). Se utilizarán 16 apartos de 1,75 a 2,0 ha, con períodos de ocupación de 2 a 4 días, durante la época de lluvias. Se propone la siembra de Napier (<i>Pennisetum purpureum</i>) en las fincas con tierra irrigable, y la siembra de Caña Japonesa (<i>Sacharum sinensis</i>) en las demás propiedades, para satisfacer las necesidades del ganado durante la época crítica. La siembra de 1 a 2 ha de <i>Leucaena leucocephala</i> suplirá un 20 a 25% de proteína cruda proveniente de las hojas.</p> <p>Suplementación: <i>ad libitum</i> y en forma permanente, con una mezcla de 70% de sal común y 30% de minerales, a razón de 100 g/UA/día. También se recomienda administrar 30 g de urea + 1 kg de melaza/día.</p> <p>División del hato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vacas en producción y toro 2. Ganado horro y novillas 3. Terneras(os) <p>Reproducción y mejoramiento: Mantener la relación vacas/toro en 30:1 y eliminar las vacas infértiles. Iniciar un programa de mejoramiento con base en los registros de producción y a través de un cruce rotacional como el sugerido para La Ceiba (Cuadro 17).</p> <p>Manejo de la vaca – ternero: Igual que el propuesto para La Ceiba (Cuadro 17).</p> <p>Plan sanitario: Igual que el propuesto para La Ceiba (Cuadro 17).</p> <p>Administración: Mejorar la supervisión diaria del hato e introducir el uso de registros de producción, reproducción, sanidad, e ingresos y egresos.</p>	<p>Carga animal: 1,8 UA/ha</p> <p>Natalidad: 64,4%</p> <p>Intervalo entre partos: 430 días</p> <p>Mortalidad: < 1 año 8,9 y > 1 año 1,4%</p> <p>Leche/vaca ordeño/día: 3,0 litros</p> <p>Leche/ha/año: 236,0 litros</p> <p>Días de lactancia: 252</p> <p>Valor producción carne/ha/año: US\$38,9</p> <p>Valor producción bovina/UA/año: US\$50,5</p> <p>Costos de mano de obra/UA/año: US\$5,70</p> <p>Costos de insumos/UA/año: US\$5,07</p> <p>Costos variables/costos total: US\$34,4</p> <p>Margen bruto/año: US\$6 097,2</p> <p>Ingreso neto/año: US\$3 145,8</p> <p>Retorno neto/ha/año: US\$39,5</p> <p>Retorno neto/jornal/día: US\$10,1</p> <p>Relación beneficio/costo: 1,05:1</p> <p>Tasa interna de retorno: 16,8%</p> <p>Años para recuperar inversión: 9,0</p>

Cuadro 19. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Monteverde, Costa Rica.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: Costa Rica	Tierra: 8,5 ha	Vacas	73	13	13
Area: Monteverde	Area de pastoreo: 80%	Novillas	16	2,9	4
Altitud: 1 308 msnm	Gramíneas de corte: 20%	Toros	4	1,2	1
Topografía: Quebrada con pendientes entre 16 y 26%	Infraestructura:	Terneros	7	1,3	4
Suelos: Deficientes en P, K, Mn, Zn, y Mg	Cercas	Total	100	18,3	22
Zona de vida: Bosque húmedo premontano	Bebederos	Inversión:			
Precipitación: 2 500 mm/año	Sala de ordeño	En animales: US\$7 220,0			
Epoca seca: Diciembre a abril. La presencia de vientos hace más crítica la sequía	Corrales	Total: US\$12 950,5			
Epoca lluviosa: Mayo a diciembre	Bomba de agua				
	Comederos				
	Molino y picadora				

TECNOLOGIA	INDICES DE EFICIENCIA
<p>Pastos: En Monteverde es tradicional el pastoreo rotativo. Se propone mejorar las cercas y aumentar el número de apartos: de 28 a 35 en total. Continuar con el pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>), aunque se encontró un buen comportamiento del <i>Brachiaria decumbens</i>.</p>	<p>Carga animal: 2,1 UA/ha Natalidad: 70%</p>
<p>Fertilización: 200 kg/ha/año de fórmula completa N, P, y K</p>	<p>Intervalo entre partos: 410 días</p>
<p>Suplementación: Durante la época de sequía y de vientos, es aconsejable la suplementación alimenticia del ganado con 20 kg MV/UA de King grass (<i>Pennisetum purpureum</i> x <i>P. typhoides</i>), cosechándolo cada tres meses. Las variedades de Caña de Azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>) producen 40 a 50 ton/ha/año por corte y se darán 10 kg MV/UA. El seudotallo de banano (<i>Musa acuminata</i>) es de alta digestibilidad y su presencia en la mezcla de suplemento aumenta su aceptabilidad, dando 7 kg MV/UA.</p>	<p>Mortalidad: < 1 año 4,0 y > 1 año 2,0%</p>
<p>Fertilización: El King grass y la caña de azúcar responden bien a 120 kg por ha de N, P, K, fórmula 70-0-70, luego de cada corte. Los animales tienen libre acceso a las mezclas minerales y se recomienda dar 50 g de urea/UA (13 g/100 kg peso vivo).</p>	<p>Leche/vaca ordeño/día: 7,2 litros</p>
<p>Reproducción y mejoramiento: Mejorar el sistema de registros y el programa de inseminación en el área. El cruzamiento con la raza Jersey ha tenido un comportamiento adecuado. Se debe iniciar un programa de selección con base en índices de producción y fertilidad.</p>	<p>Leche/ha/año: 3 924,4 litros</p>
<p>Manejo de la vaca — ternero: Las vacas se ordeñan dos veces al día y los terneros salen al potrero a la segunda semana de vida; reciben 270 litros de leche en tres meses y concentrado a partir de la primera semana, hasta 700 g por día; el destete se hace a los ocho meses.</p>	<p>Días de lactancia: 339</p>
<p>Plan sanitario: Vacunaciones de acuerdo con los planes nacionales; desparasitación interna y externa.</p>	<p>Valor producción carne/ha/año: US\$127,6</p>
<p>Administración: Mejorar los sistemas de registros y controles del hato.</p>	<p>Valor producción bovina/UA/año: US\$6 270,7</p>
	<p>Costos de mano de obra/UA/año: US\$50,0</p>
	<p>Costos de insumos/UA/año: US\$65,3</p>
	<p>Costos variables/costos total: US\$41,8</p>
	<p>Margen bruto/año: US\$4 192,4</p>
	<p>Ingreso neto/año: US\$2 297,7</p>
	<p>Retorno neto/ha/año: US\$188,7</p>
	<p>Retorno neto/jornal/día: US\$5,6</p>
	<p>Relación beneficio/costo: 1,28:1</p>
	<p>Tasa interna de retorno: 21%</p>
	<p>Años para recuperar inversión: 7,0</p>

Cuadro 20. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Cariari, Costa Rica.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: Costa Rica	Tierra: 12,5 ha	Vacas	70	26,0	26
Area: Cariari	Area de pastoreo: 92%	Novillas	17	6,4	9
Altitud: 50 msnm	Gramíneas de corte: 8%	Toros	4	1,5	1
Topografía: Plana a suavemente ondulada		Terneros	9	3,4	12
Suelos: Fertilidad buena	Infraestructura:	Total	100	37,3	48
Zona de vida: Bosque húmedo premontano transición cálida	Cercas	Bebederos			
Precipitación: 4 600 mm/año	Sala de ordeño	Brete pasante			
Epoca seca: Menor precipitación de febrero a abril	Corrales	Bomba de agua			
Epoca lluviosa: Los meses de mayor precipita- ción van de mayo a diciembre	Comederos	Molino picadora			
		Inversión:			
		En animales: US\$12 776,5			
		Total: US\$14 539,6			

TECNOLOGIA	INDICES DE EFICIENCIA
<p>Pastos: Se cuenta con pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>) y natural, utilizando un sistema rotacional con base en 23 apartos, con ocupación diaria, y siete apartos para terneras, con un período de ocupación de cuatro días. Las vacas en producción pastorean primero y el siguiente día las vacas secas y novillas.</p> <p>Suplementación: Se suministrará forraje de corte King grass (<i>Pennisetum purpureum</i>) y Caña de Azúcar (<i>Sacharun sinensis</i>) en épocas de exceso de lluvias; también se recomienda la suplementación de forraje de alto valor proteico (yuca, cannalia o kudú). El hato tendrá libre acceso a las mezclas minerales.</p> <p>División del hato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vacas en producción y toro 2. Vacas horras y novillas 3. Terneros(as) <p>Reproducción y mejoramiento: Establecer un programa de selección basado en la fertilidad; luego buscar orientación hacia la producción de leche mediante el uso de toros lecheros, para alcanzar encastes de 5/8 de razas lecheras y 3/8 de cebú, con criollo mejorado; cruces <i>inter se</i> después de la cuarta generación.</p> <p>Manejo de la vaca – ternero: Se ordeñará una vez por día con apoyo del ternero. Se aconseja el amamantamiento restringido, dejando un cuarto de la ubre para el ternero hasta los tres meses y luego la leche residual hasta el destete.</p> <p>Plan sanitario: De acuerdo a los planes nacionales: vacunaciones y desparasitaciones internas y externas.</p> <p>Administración: Mejorar la supervisión diaria del hato, construir apartos y reparar las cercas. Introducir el uso de registros de producción, reproducción, inventario de ganado, y control de ingresos y egresos.</p>	<p>Carga animal: 3,0 UA/ha</p> <p>Natalidad: 71%</p> <p>Intervalo entre partos: 400 días</p> <p>Mortalidad: < 1 año 15,8 y > 1 año 0,0%</p> <p>Leche/vaca ordeño/día: 3,4 litros</p> <p>Leche/ha/año: 796,0 litros</p> <p>Días de lactancia: 250</p> <p>Valor producción carne/ha/año: US\$260,0</p> <p>Valor producción bovina/UA/año: US\$141,1</p> <p>Costos de mano de obra/UA/año: US\$36,0</p> <p>Costos de insumos/UA/año: US\$3,7</p> <p>Costos variables/costos total: US\$32,2</p> <p>Margen bruto/año: US\$3 865,6</p> <p>Ingreso neto/año: US\$675,4</p> <p>Retorno neto/ha/año: US\$70,0</p> <p>Retorno neto/jornal/día: US\$2,5</p> <p>Relación beneficio–costo: 1,16:1</p> <p>Tasa interna de retorno: 16,8%</p> <p>Años para recuperar inversión: 10,0</p>

Cuadro 21. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche para Bugaba, Panamá.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: Panamá	Tierra: 16,2 ha	Vacas	64,3	15,7	16
Area: Bugaba, Provincia de Chiriquí	Area de pastoreo: 98%	Novillas	17,2	4,2	6
Altitud: 20 a 350 msnm	Leguminosas: 2%	Toros	4,8	1,2	1
Topografía: Plana con pendientes moderadas		Terneros	13,4	3,3	11
Suelos: Susceptibles, suborden adeptos. En general de fertilidad moderada	Infraestructura:	Total	100,0	23,3	34
Zona de vida: Bosque muy húmedo premontano	Cercas				
Precipitación: 2 364—4 072 mm/año	Sala de ordeño	Bebederos			
Epoca seca: Febrero a abril	Corrales	Brete pasante			
Epoca lluviosa: Abril a diciembre	Comederos	Bomba de agua			
		Inversión:			
		En animales: US\$14 536,3			
		Total: US\$21 109,0			

TECNOLOGIA	INDICES DE EFICIENCIA
<p>Pastos: Básicamente <i>Panicum maximum</i>, manejado en rotación; se ha introducido <i>Digitaria swazilandensis</i> y <i>Pueraria phaseoloides</i> para alimentación de vacas en producción y levante de terneros. Días de ocupación y descanso: 7/38.</p> <p>Fertilización: 50 kg N/ha/año a gramíneas; 80 kg P₂O₅/ha/año a leguminosas.</p> <p>Suplementación: Sal mineralizada comercial con 8% de P y 12% de Ca, a razón de 50 g por animal/día. La sal se suplementará en los potreros, en saleros que se muevan periódicamente para evitar concentración de animales.</p> <p>División del hato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vacas en ordeño, novillas y toro 2. Vacas horras, novillas jóvenes y terneros destetados 3. Terneros(as) <p>Reproducción y mejoramiento: Monta continua y una relación vaca/toro de 20:1; descarte temprano de las vacas infértiles y pruebas de fertilidad en toros.</p> <p>Manejo de la vaca – ternero: Los terneros hasta el destete dispondrán de áreas propias de pastoreo, permaneciendo separados de sus madres. El amamantamiento será restringido: 4 a 6 horas, y las vacas se ordeñarán una vez al día con apoyo del ternero.</p> <p>Plan sanitario: Vacunaciones de acuerdo al programa nacional. Control de ectoparásitos (baños 17 a 21 días), utilizando un promedio de 5,0 litros de solución por animal adulto. El control de endoparásitos se inicia a los tres meses con intervalos de tres meses; en los animales adultos una vez al año.</p> <p>Administración: Introducir hasta donde sea posible el uso de registros de producción, reproducción, inventario de ganado, ingresos y egresos.</p>	<p>Carga animal: 1,5 UA/ha</p> <p>Natalidad: 70,5%</p> <p>Intervalo entre partos: 399 días</p> <p>Mortalidad: < 1 año 11,7 y > 1 año 1.0%</p> <p>Leche/vaca ordeño/día: 3,7 litros</p> <p>Leche/ha/año: 1 327,7 litros</p> <p>Días de lactancia: 279</p> <p>Valor producción carne/ha/año: US\$138,3</p> <p>Valor producción bovina/UA/año: US\$284,7</p> <p>Costos de mano de obra/UA/año: US\$46,6</p> <p>Costos de insumos/UA/año: US\$14,6</p> <p>Costos variables/costos total: US\$25,2</p> <p>Margen bruto/año: US\$718,6</p> <p>Ingreso neto/año: US\$1 258,2</p> <p>Retorno neto/ha/año: US\$138,3</p> <p>Retorno neto/jornal/día: US\$8,0</p> <p>Relación beneficio-costo: 1,2:1</p> <p>Tasa interna de retorno: 15,9%</p> <p>Años para recuperar inversión: 11</p>

Cuadro 22. Descripción y evaluación de la alternativa de producción de leche propuesta para Morazán—La Unión, El Salvador.

IDENTIFICACION	RECURSOS FISICOS	COMPOSICION DEL HATO E INVERSION			
		Animales	%	UA	Cabezas
País: El Salvador	Tierra: 27,6 ha	Vacas	62,2	25,0	25
Area: Morazán y Norte de La Unión	Area de pastoreo: 77%	Novillas	20,8	8,4	12
Altitud: 140 msnm	Gramíneas de corte: 7%	Toros	3,0	1,2	1
Topografía: Planicies, zonas inclinadas y muy quebradas	Cultivos: 10%	Terneros	13,9	5,6	18
Suelos: De baja a muy baja fertilidad.	Leguminosas: 6%	Total	100,0	40,2	56
Zona de vida: Bosque seco tropical transición subtropical	Infraestructura:	Inversión:			
Precipitación: 1 959 mm/año	Cercas	En animales: 67,7%			
Epoca seca: Diciembre a abril	Sala de ordeño				
Epoca lluviosa: Mayo a junio y septiembre a octubre, canícula en julio a agosto	Corrales				
	Comedores				
	Bebederos				
	Brete pasante				
	Bomba de agua				
	Molino y picadora				

Cuadro 22. (cont.)

TECNOLOGIA	INDICES DE EFICIENCIA
<p>Pastos: La alternativa se manejará con pastoreo rotacional en praderas de Jaragua (<i>Hyparrhenia rufa</i>) y Grama Natural (<i>Axonopus</i> sp. y <i>Paspalum</i> sp.). Durante la época seca las vacas en producción y las novillas se suplementarán con base en ensilaje de sorgo, heno de garbanzo y maicillo, melaza y rastrojo molido. Las vacas secas pastorearán el Jaragua y se suplementarán con rastrojo de maíz y/o maicillo (sorgo).</p> <p>Suplementación: La suplementación se hará en el corral, a voluntad y con una mezcla de sal común, fuente de fósforo y premezcla mineral en proporciones de 50:30:30.</p> <p>División del hato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vacas lactantes, novillas y toro. 2. Vacas secas y destetes. 3. Terneros. <p>Manejo de la vaca – ternero: Las vacas se ordeñarán una sola vez al día con apoyo del ternero y el amamantamiento será restringido (2 a 5 horas). Se dejará un área de dos hectáreas para el manejo y pastoreo de los terneros. En época seca los terneros recibirán una suplementación con base en residuos de cosecha de los cultivos producidos en la finca.</p> <p>Plan sanitario: Vacunaciones de acuerdo con el programa nacional; desparasitación interna, externa y control de mastitis.</p> <p>Administración: Se recomienda la utilización de registros de producción, reproducción, inventario ganadero, ingresos y egresos y control sanitario.</p>	<p>Carga animal: 1,4 UA/ha Natalidad: 80% Intervalo entre partos: 390 días Mortalidad: < 1 año 4,0 y > 1 año 0,5% Leche/vaca ordeño/día: 4,5 litros Leche/ha/año: 892,5 litros Días de lactancia: 285 Valor producción carne/ha/año: (no se estimó) Valor producción bovina/UA/año: (no se estimó). Costos de mano de obra/UA/año: (no se estimó) Costos de insumos/UA/año: (no se estimó) Costos variables/costos total: (no se estimó) Margen bruto/año: C\$16 380* Ingreso neto/año: C\$3 683 Retorno neto/ha/año: C\$164,5 Retorno neto/jornal/día: C\$15,0 Relación beneficio/costo: C\$1,31 Tasa interna de retorno: C\$21,61 Años para recuperar la inversión: 8,0</p>
<p>* C\$ colones salvadoreños = US\$0,256 (noviembre/83).</p>	

Cuadro 23. Descripción y evaluación conceptual de la alternativa de producción de leche propuesta para Matagalpa, Nicaragua.

IDENTIFICACION	COMPORTAMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS EN UNA PROYECCION A DIEZ AÑOS		COMPOSICION DEL HATO			
	Indicador	Alternativa con		Animales	UA	Cabezas
		Caña	Taiwan			
País: Nicaragua						
Area: Matagalpa						
Altitud: 325 a 760 msnm	Carga, UA/ha	1,30	1,30	Vacas	31,2	31
Topografía: Quebrada en un 20%, ondulada en un 50% y el restante semiondulada	Producción de leche, C\$*	120 736,0	120 736,0	Novillas	9,6	13
Suelos: Franco arcillosos y arcillosos; mediana fertilidad	Producción de carne, C\$	89 611,1	89 611,1	Toros	1,2	1
Zona de vida: Bosque húmedo sub- tropical (transición tropical)	Costos variables, C\$	43 612,4	53 762,3	Terneros	6,0	18
Precipitación: 1 454 mm/año	Costos de mano de obra, C\$	30 910,6	31 545,6	Total	48,0	63
Epoca seca: Enero a mayo	Margen bruto, C\$	167 734,7	157 584,8			
Epoca lluviosa: Junio a diciembre, con un veranillo o "canícula" que se presenta a fines de julio o principios de agosto						

Cuadro 23. (cont.)

TECNOLOGIA	INDICES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE SIMULACION EN COMPUTADOR PARA LA ALTERNATIVA DE PRODUCCION BOVINA PROPUESTA	
	Indice	Alternativa Caña Taiwan
Pastos: Se propone que el manejo de los potreros bien establecidos sea en rotación, con un período de ocupación no mayor de siete días y un período de descanso entre 30 y 35 días, para el pasto Jaragua (<i>Hypparrhenia rufa</i>). En el caso del pasto Estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>) un período de siete días de ocupación y 25 a 30 de descanso. Combatir las malezas, por lo menos dos veces, una a fines de junio y otra a fines de septiembre.	Tamaño de la finca, ha	78,8 78,8
Suplementación: Se propone el uso del pasto Taiwan A-144 (<i>Pennisetum purpureum</i>) y la Caña de Azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>). Como fuente de proteína producida en la misma finca utilizar <i>Leucaena leucocephala</i> . Alternativa 1: 13 kg de caña fresca picada + 3 kg de heno de <i>Leucaena</i> /vaca/día. Alternativa 2: 15 kg de Taiwan fresco picado + 615 kg de forraje fresco de <i>Leucaena</i> /vaca/día. Estas alternativas se han calculado con base en una vaca de 375 kg de peso, produciendo 7,0 litros de leche diarios, de los cuales aproximadamente 4,0 serían obtenidos en el ordeño y los restantes le quedarían al ternero. Los animales tendrían a disposición todo el año una mezcla de harina de hueso y sal común en proporción de 1:2 y la suplementación de otros minerales se hará en caso de deficiencias.	Natalidad, %	70,0 70,0
División del hato: 1. vacas lactantes y toro; 2. animales menores de un año; 3. resto del hato.	Mortalidad < 1 año, %	6,0 6,0
Reproducción y mejoramiento: Se deberá continuar con cruces alternos utilizando las vacas cebuinas existentes y cruzándolas o inseminándolas con toros de razas lecheras, sin exceder de los 3/4 de la raza lechera.	Mortalidad > 1 año, %	5,0 5,0
Manejo de la vaca — ternero: Las vacas se ordeñarán una vez al día con apoyo del ternero; será restringido (4 a 6 hr.), dejando un cuarto de la ubre para el ternero hasta los tres meses y luego la leche residual hasta el destete.	Eliminación novillas, %	15,0 15,0
Plan sanitario: Vacunaciones de acuerdo con el plan nacional; desparasitaciones internas y externas.	Eliminación vacas 1er. parto, %	15,0 15,0
	Venta vacas desecho, %	15,0 15,0
	Leche/vacas ordeño/día, litros	4,0 4,0
	Días de ordeño	240,0 240,0
	Costo MO/UA/año, C\$*	301,8 308,0
	Costo de alimentación/UA/año, C\$	112,3 205,2

* C\$ = Córdobas nicaragüenses = US\$0,0363 (noviembre/83).

Es por esto que se esperan niveles de producción más altos en las alternativas propuestas que en los sistemas típicos, los que varían entre 236 litros de leche/ha/año, en Olanchito con 1,8 UA/ha (Cuadro 18) y 3 924,5 litros de leche/ha/año en Monteverde, con 2,1 UA/ha (Cuadro 19). Las diferencias entre esos dos extremos están dadas esencialmente por la composición genética de los animales (especializados hacia leche en Monteverde) y la orientación productiva del sistema, que en el caso de Olanchito es de doble propósito, con énfasis en carne.

Tales condiciones y diferencias en la producción se reafirman en otras áreas similares, como es en Cariari, con el segundo nivel más bajo de leche/ha/año, y los de Nueva Concepción y Bugaba (Cuadros 16 y 21), áreas en las que la orientación hacia leche y el tipo de animales favorece niveles productivos más altos.

Alimentación del ganado

La base de alimentación propuesta para el ganado en cada una de las alternativas son los pastos y los subproductos agrícolas, lo que corrobora el consenso para las zonas tropicales de América Latina, en cuanto a la utilización de tales recursos en la alimentación animal (Pearson de Vaccaro, 1979). La excepción a esa orientación, especialmente en cuanto al uso de subproductos, corresponde a lo propuesto para Bugaba, dado que en este caso se contempla la producción de leche durante todo el año, basada únicamente en pastoreo en praderas de *Panicum maximum*, *Desmodium* sp., *Centrosema* sp. y *Pueraria phaseoloides*.

Una condición general en todas las áreas, señalada y sustentada en los capítulos anteriores, es la insuficiencia de recursos alimenticios para el ganado en las épocas secas o de menor precipitación. Tal insuficiencia es agravada por la baja calidad nutritiva de los forrajes disponibles. Las alternativas que se proponen contemplan soluciones a esas restricciones, tanto para la mayor producción y permanencia de las praderas, como en el uso de suplementos alimenticios. En algunos casos se contempla la fertilización de los pastos (Nueva Concepción, Monteverde y Bugaba); en otros se hace énfasis en prácticas de manejo como rotación de potreros, en la combinación de gramíneas y leguminosas (La Ceiba, Olanchito) y en algunas áreas se propone la utilización de suplementos minerales (melaza y urea) y forrajes de corte (Matagalpa, Monteverde y Cariari).

Como regla general, las alternativas propuestas contemplan el suministro permanente de sal común, melaza, y elementos minerales. La suplementación con melaza y urea, durante la época seca, y el uso de forrajes de corte, heno o ensilaje de residuos de cosecha, se considera en las alternativas para Nueva Concepción, La Ceiba, Olanchito y Morazán. En las otras áreas se propone la suplementación únicamente con forrajes de corte: King grass y caña de azúcar en Cariari y Monteverde; Napier y Madre cacao (*Gliricidia sepium*) en Nueva Concepción, por ejemplo, dado que la disponibilidad de subproductos agrícolas es muy limitada.

Al equilibrar las alternativas en su componente alimenticio, se tuvo en cuenta el rápido incremento en el costo de los insumos energéticos (fertilizantes) y la relación entre estos y el precio de la leche. En general, como se observa en las recomendaciones sobre suplementación, en primer lugar, y en fertilización de praderas, se consideró que los niveles de producción de leche obtenidos con vacas que pastorean praderas tropicales y que reciben suplementos, son menores que los alcanzados en zonas templadas (Stobbs, 1981). De igual manera, en algunos casos, se substituyó la fertilización por la incorporación a las praderas de mezclas

de gramíneas y leguminosas (por ejemplo en Bugaba), dado que es posible obtener en este último caso la misma producción de leche (Pearson de Vaccaro, 1979). Empero, para mejorar la producción, es necesario también mantener adecuadamente las praderas con leguminosas, para lo cual se recomiendan niveles mínimos de fertilización, como se indica para el caso citado de Bugaba.

Se ha indicado que uno de los factores principales que determinan la producción de leche es la composición genética y la calidad y tipo de animales. Aunque no se proponen modificaciones en este aspecto para las alternativas propuestas, sí debe señalarse que el componente genético determina diferencias sustanciales entre una y otra. Tal es el caso de Monteverde (alternativa con más alto nivel de producción de leche por hectárea/año), área que es la única orientada a la producción de leche. En efecto, se utilizan animales puros o con alto encaste de razas lecheras (Holstein, Jersey, Guernsey) y se siguen prácticas típicas de la lechería especializada: el ordeño sin ternero, dos veces al día, el desecho de los terneros y la cría artificial de las hembras de reemplazo.

Por otro lado, el tipo de animales en los sistemas de doble propósito tienen en general un alto encaste con razas cebuinas; en estos casos, por ejemplo, la suplementación con forrajes de corte y con melaza y urea no se expresa en aumentos en la producción de leche que sean equivalentes a los obtenidos con razas especializadas. No obstante, el potencial lechero de las razas criollas y de algunos animales del tipo cebuino se puede mejorar introduciendo razas especializadas en cruzamientos alternados con las primeras (Verde, 1979).

Lo anterior se sustenta, además, en el hecho de que una elevada proporción de la leche que se produce en los países tropicales de América Latina se deriva de animales de doble propósito (Pezo, *et al.*, 1979a; Eas, 1979; Delgado *et al.*, 1979), por lo cual es recomendable mejorar su potencial lechero. Esta consideración se ha tenido en cuenta en relación con la alternativa de utilizar razas criollas que tienen buenas características para la producción de leche, como son el criollo barroso en Guatemala y el criollo lechero de Centroamérica, especialmente utilizado en Nicaragua. En tales casos se tiene en cuenta también, que los recursos normalmente disponibles en el trópico son más compatibles con los niveles de producción del ganado de doble propósito que con los de animales especializados (Preston, 1976).

Por tales razones se recomienda, para todas las alternativas propuestas, el encaste de los animales de doble propósito con razas lecheras. Aunque tal recomendación depende de los planes de mejoramiento genético y de desarrollo ganadero de cada país, se sugiere un programa de cruzamiento como el propuesto en el Seminario sobre cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico (Verde, 1979), en donde se recomendó iniciar los cruzamientos del ganado nativo con razas europeas, dependiendo de las condiciones de las regiones donde se esté trabajando, para continuar, en un paso siguiente al del establecimiento de un rebaño F_1 nativo x europeo, con la posibilidad de continuar a $3/4$, $7/8$ ó tal vez más allá, si se toma en consideración el mejoramiento ambiental progresivo con tiempo. En algunas regiones probablemente sea posible crear una población mestiza con apareamientos *inter se*.

Prácticas de manejo

La cría de terneras es probablemente la fase más crítica, más costosa y más determinante del futuro de una explotación ganadera de lechería, sea esta espe-

cializada o de doble propósito. En esta fase inciden inversiones muy altas en la alimentación, como el uso intensivo de lechera externa, ya sea en su cría artificial o de cría de terneras con la madre (Ruiz y Ruiz, 1983).

En el sistema de doble propósito, el más generalizado en las áreas del Proyecto, las vacas son ordeñadas una vez al día con apoyo del ternero. En esta modalidad el ternero sirve de "apoyo" a la vaca para estimular a "bajar" la leche. Una vez logrado este objetivo, el ternero se separa de la madre y se procede al ordeño. El uso extendido de esta práctica de amamantamiento restringido, que es un resultado de la investigación adoptado por los productores (*Op. cit.*), tiene ventajas diversas tanto en la producción, como en la reproducción de vacas cruzadas en ambientes tropicales, ya que evita que las vacas se sequen prematuramente, disminuye el intervalo entre parto y la concepción, mejora la tasa de crecimiento y salud de los terneros y disminuye la incidencia de mastitis subclínicas (Alvarez *et al.*, 1981; Ugarte y Preston, 1972; González, 1979).

Por tales razones, en las alternativas propuestas se recomienda la práctica del amamantamiento restringido para la cría de los terneros, basada en mantener el ternero con la madre los primeros días, luego durante 2 a 6 horas por día, ordeñar con apoyo del ternero y dejarle a este la leche de un cuarto de la ubre en forma rotacional.

En la alternativa para Monteverde, por ser de orientación especializada para leche, la cría de las terneras se propone en un sistema de alimentación artificial iniciando su pastoreo a las dos semanas de vida, recibiendo leche en balde durante tres meses, con un suplemento de concentrado a partir de la primera semana, y siendo destetadas a los ocho meses.

Los aspectos de salud animal constituyen un componente fundamental en el manejo de las explotaciones. La salud animal se refiere al estado fisiológico óptimo en que el organismo animal puede manifestar ampliamente su potencial genético para producir (Mateus, 1983). Por tal razón y previsto el plan de alimentación tanto para la época de lluvias como para la sequía, en cada alternativa se contempla un plan sanitario que considera vacunación contra las enfermedades infecciosas en cada área, el combate de parásitos internos y externos, y medidas sanitarias en el manejo del ordeño y cría de terneros, principalmente.

Finalmente, y como elemento esencial en el seguimiento y administración de las prácticas de producción a nivel de finca, se recomienda, en todos los casos, establecer un sistema de registros de producción y económicos de las explotaciones, para mejorar la supervisión diaria del hato en aspectos de producción, reproducción, inventario de ganado y control de ingresos y egresos, entre otros (Marín, 1983).

Consideraciones generales

En términos generales, las alternativas que fueron evaluadas (Nueva Concepción, La Ceiba, Olanchito, Monteverde, Cariari y Bugaba) y las que solamente se diseñaron conceptualmente pero no fueron establecidas en fincas de productores para su validación (Morazán y Matagalpa), ofrecen una guía ordenada de tecnologías que se consideran útiles para los pequeños productores de leche, con características similares a los considerados en el Proyecto.

Sin embargo, las alternativas propuestas no se deben considerar como un conjunto de técnicas que deban ser seguidas en forma rigurosa, separadas del medio en que se aplicarán ni de las características del ambiente en que fueron desarrolladas y validadas; de ser así, las alternativas —como conjuntos tecnológicos para orientar sistemas de finca para la producción de leche— no podrían manifestar su potencial y cumplir sus objetivos en el mejoramiento de la producción.

Entre otros factores, debe tenerse en cuenta que el comportamiento final de la producción estará sujeto a las variaciones en la oferta y demanda de la leche, a las fluctuaciones de precio de este producto y de los insumos, y a las circunstancias sociales y económicas, como a las políticas de desarrollo agropecuario en cada país.

Por supuesto, las alternativas, como modelos dinámicos que son, deberán ser modificables y modificadas a medida que avance el conocimiento de los sistemas propios del productor y la tecnología resultante de la investigación, por nuevos descubrimientos y demandas. Este será un papel que corresponde cumplir a los técnicos de las instituciones nacionales, siguiendo muy de cerca el comportamiento de las alternativas propuestas, completando su validación en el campo, en las fincas en que se han establecido y en un número mayor de unidades de observación; así será posible introducir las modificaciones necesarias y tener pruebas más amplias de las bondades y restricciones de tales recomendaciones.

Después de un año de observación y validación en fincas de productores, se determinó la eficiencia técnica y económica de las alternativas que se han descrito (con excepción de las alternativas de Morazán y Matagalpa, para las que se llegó únicamente a la fase de diseño). En efecto, aunque los niveles promedio de los índices zootécnicos no son espectaculares, y ni aún los ideales (carga de 2,4 UA/ha; 1 554 litros de leche/ha/año; natalidad del 69 por ciento y mortalidad del 6,1 por ciento), sí representan una mejora apreciable en comparación con los niveles de los sistemas tradicionales del productor. De igual forma, índices económicos como el ingreso neto (positivo en todas las alternativas, con un promedio de US\$2 000 por año) representan un importante nivel de ganancia para el productor y su familia. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que el retorno neto por factor productivo indica que la utilización de la alternativa propuesta en los sistemas de producción de leche es rentable para la familia.

Ahora bien, no sólo la operación a corto plazo es rentable para estas alternativas, también lo es el largo plazo, ya que todos los índices estudiados en el comportamiento simulado de las alternativas, en un plazo de diez años, son favorables: una relación beneficio/costo de 1,21:1; 19 por ciento de la tasa interna de retorno, con un período promedio de 8,2 años para la recuperación de todas las inversiones (tierra, animales, infraestructura y equipos), todo lo cual demuestra que las alternativas de producción son financiables por las instituciones crediticias, en condiciones del menor riesgo para el productor en su operación, y para las instituciones en las posibilidades de recuperación del crédito.

Para concluir, se puede indicar que las alternativas a las que se ha llegado, como producto final y principal del Proyecto, deberán tener un mejor comportamiento en el futuro, dados los ajustes que un año de operación y validación en la práctica permitió hacerles; así como por la experiencia que productores y técnicos han ganado en su manejo. Esto, indudablemente, se reflejará en un impacto de los beneficios potenciales que representan, y que no son todos observables en el corto plazo.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ, F. J., SAUCEDO, G., ARRIAGA, A. y PRESTON, T. R. Efecto sobre la producción de leche y el comportamiento de los becerros al ordeñar las vacas Cebú/europeo con o sin apoyo del becerro y amamantamiento restringido. En: *Sistemas de producción bovina con énfasis en leche*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Material educativo misceláneo. Turrialba, Costa Rica, 1981.
- GONZALEZ - STAGNARO, C. Efecto del "apoyo" y amamantamiento sobre el comportamiento reproductivo en vacas. En: *Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, ALPA. Memoria, 14:126 F-52. 1979.
- MARIN A., E. Registros para la evaluación económica de una explotación bovina. En: *Novoa B., Andrés R. (Ed.). Salud animal, manejo y administración en sistemas de producción de leche. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 4. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983. pp: 97-132.*
- MATEUS V., G. Consideraciones sobre sanidad animal en los sistemas de producción bovina. En: *Novoa B., Andrés R. (Ed.). Salud animal, reproducción y manejo en sistemas de producción de leche. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 4. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1983. pp: 7-12.*
- MOTT, G. O. Grazing pressure and measurement of pastures production. Proc. 8th Int. Grassland Cong., Reading, 1969. pp: 60-11.
- PEARSON DE VACCARO, L. El papel del mestizaje en la producción de leche en el trópico. Resumen de la discusión y comentarios. En: *Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, ALPA. Memoria, 14:169-177. 1977.
- PEZO, D., AVILA, M., RUIZ, M. y RUIZ, A. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. II. Aspectos biológicos del componente ganadero. Proc. ALPA. Memoria 13:43. E-4, (Abstr.) 1979a.
- PRESTON, T. R. Prospects for the intensification in developing countries. In: *Smite, A. J. (Ed.). Cattle production in developing countries. Centre for tropical Vet. Med. Univ. of Edinburg*, 1979. pp: 242-257.
- UGARTE, J. y PRESTON, T. R. Amamantamiento restringido. I. Efectos del amamantamiento una o dos veces al día sobre la producción de leche y el desarrollo de los terneros. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 6:185-144. 1972.
- _____. Amamantamiento restringido. VI. Efecto sobre la producción de leche, comportamiento reproductivo e incidencia de mastitis clínica a través de la lactancia. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 9:17. 1975.
- RUIZ, M. E., y RUIZ, A. Cría y alimentación de reemplazos en lecherías. En: *Novoa B., Andrés R. (Ed.). Aspectos nutricionales en la producción de leche. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 1. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983. pp: 79-121.*
- STOBBS, T. H. Producción de leche por vaca y por becerra con base en pasturas tropicales. En: *Seminario Internacional de Ganadería Tropical, Acapulco, México, 1979. Memoria. México, D. F. FIRA, Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1976, V. Producción y forrajes. pp: 129-146.*
- VERDE, O. El papel del mestizaje en diferentes sistemas de producción. En: *Seminario sobre cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, ALPA, Memoria, 13:155-161, 1979.*

VI

Comunicación y transferencia de tecnología



Previous Page Blank

91

Los resultados que se han presentado en los capítulos anteriores, especialmente los del capítulo sobre diseño y validación de alternativas de producción, constituyen el producto más importante y el insumo principal que aporta el Proyecto para las siguientes fases en el proceso de cambio tecnológico en los sistemas de producción de leche de los pequeños productores.

Esta orientación corresponde con la del CATIE, como institución fundamentalmente dedicada a la investigación y enseñanza y como organismo de cooperación y apoyo regional, en cuanto sus acciones en transferencia de tecnología se orientan al análisis del proceso y al desarrollo de modelos que contribuyan a que esta llegue al mayor número de beneficiarios.

Consecuentes con lo anterior, las acciones del Proyecto en cuanto a comunicación y transferencia se concentraron en su programa de capacitación y fortalecimiento institucional (que se describe en el Capítulo 7), en el estudio y análisis de los esquemas institucionales para la transferencia de tecnología y en actividades divulgativas y de intercambio de información a nivel técnico.

En el área de acción del Proyecto se tuvieron seis países y doce zonas de trabajo en cinco ambientes ecológicos tropicales. Con esa cobertura, las áreas de influencia del Proyecto y sus resultados incluyen un conjunto variado de poblaciones —comunidades rurales de campesinos y pequeños productores de leche— entre las que se dan diferentes formas de organización, recursos, costumbres, sistemas de producción, niveles tecnológicos, así como diversas estructuras institucionales de investigación, fomento y desarrollo agropecuario. Además, no obstante las semejanzas culturales que comparten los países del Istmo Centroamericano, en cuanto a idioma, costumbres, organización política e historia, cada uno de ellos tiene particularidades que los hacen diferentes unos de otros (CSUCA, 1978; Torres, 1981) y, en cada país, particularmente cuando se consideran las organizaciones y programas que intervienen en el proceso de comunicación, transferencia y cambio tecnológico (Beltrán, 1972; 1973).

Previous Page Blank

93

Teniendo en cuenta lo anterior, el Proyecto se concentró en un estudio del tipo diagnóstico para identificar y describir la organización, recursos y estrategias institucionales del sector público agrícola para la transferencia de tecnología agropecuaria en los países participantes (Novoa, 1983 b).

Por otra parte, se consideró que las diferencias entre productores, áreas y países, no permiten formular un único modelo para la "implantación del proceso de transferencia", y que es más factible influir en la organización y estrategias de comunicación y transferencia de las instituciones, que pretender intervenciones en las comunidades rurales y en grupos de productores, para que estos se adapten a las condiciones y estrategias de las instituciones.

El estudio, cuyos resultados principales se presentan en este capítulo, se basó en la consulta a personal directivo y técnicos de las instituciones en los países, y en la revisión de informes, documentos técnicos y otros escritos disponibles en la región. Asimismo, y para completar la información por parte del beneficiario final del Proyecto, se sostuvieron entrevistas con un total de 33 productores colaboradores en la fase de validación de alternativas. La información así obtenida se complementó con la del diagnóstico estático de los sistemas de producción de leche, especialmente con la información sobre tendencias, actitudes y comportamientos del productor (Novoa, *Op. cit.*).

ESQUEMAS INSTITUCIONALES PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Similitudes y diferencias en la organización y servicios

El modelo institucional formal en el sector público agropecuario con responsabilidades y acciones en comunicación y transferencia de tecnología es muy similar en todos los países. Se destaca el papel rector de los ministerios de agricultura, en cuya estructura se centralizan servicios de comunicación y transferencia. En Panamá, El Salvador y Guatemala, los organismos rectores de la investigación agropecuaria tienen también una función principal de transferencia, con unidades técnicas especializadas en tal campo.

En Panamá y Costa Rica se encuentra una variante al esquema general de los otros países, representada en el componente de transferencia asociado a programas de desarrollo rural regional. En Panamá en el Proyecto de Desarrollo Rural del Sur de Veraguas y en el Proyecto MOREPRA en la Provincia de Herrera, y en Costa Rica en un proyecto con productores de leche en colonias del Instituto de Tierra y Colonización,* ITCO (CATIE, 1981b). Esta modalidad, que incluye organizar programas específicos de transferencia de tecnología, también se encuentra en otros países.

El segundo sector de importancia es el de las instituciones de crédito y fomento a la producción, representado por los bancos, las organizaciones gremiales y asociaciones de productores y las empresas comerciales de insumos agropecuarios. En este se destacan los programas de asistencia técnica y crédito, algunos de ellos específicamente para pequeños y medianos productores de leche, como los del BCH/CATIE en Honduras, el Banco Nacional de Desarrollo (BANDESA) con

* Actualmente el Instituto de Desarrollo Agrario, IDA.

el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Guatemala, y los del Banco Nacional de Costa Rica, también financiados con fondos del BID.

El subsector de las asociaciones de productores y entidades gremiales se encuentra en todos los países, aunque varían sus modalidades jurídicas, número de asociados, clase de servicios y enfoques en la transferencia. Por ejemplo, en Costa Rica, la Cámara de Productores de Granos Básicos ha creado un departamento de extensión y asistencia técnica para atender a sus asociados. Los productores que desean recibir esa asistencia deben afiliarse a la Cámara y pagar una cuota anual por cada hectárea sembrada; además deben pagar con un costo módico cada visita recibida en su finca. Casos similares se encuentran en Panamá y Guatemala con las asociaciones ganaderas. Actualmente quizá el caso más destacado es el de Nicaragua, por la mayor importancia política y responsabilidad en la promoción y fomento de la producción que han adquirido recientemente las asociaciones de ganaderos y, en general, las de productores agropecuarios.

Las empresas comerciales productoras y distribuidoras de insumos agropecuarios desempeñan cada día un papel más importante en la transferencia de tecnología. Varían en sus énfasis y métodos y son un componente muy importante en la difusión hacia científicos, profesionales y técnicos y también hacia el productor.

En Honduras y en Guatemala, principalmente, los productores indicaron que los representantes de ventas, en muchos casos profesionales en ciencias veterinarias, prestaban también asistencia técnica y sus consejos se reciben con alta credibilidad. Nicaragua fue el país donde los productores mencionaron menos el papel de estos agentes, ya que la mayor parte de la distribución de insumos la hacen las cooperativas de productores y un organismo oficial.

El sector educativo está presente en todos los países en los programas de transferencia para el sector agropecuario, aunque sus programas tienen un reducido alcance. Se encuentran algunos programas de extensión universitaria, como en Honduras en el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA); en las universidades de San Carlos y Landívar en Guatemala y en la Universidad Centroamericana (UCA) en Nicaragua. Sin embargo, se cree que otras facultades de agronomía, zootecnia y medicina veterinaria, desarrollan también algunas actividades de extensión.

La participación más importante del sector educativo corresponde a la educación no formal y los ejemplos más destacados son los del Programa de Educación Básica Rural (EBR) en Guatemala y el Programa Especial para el Mejoramiento de la Educación Media (PEMEM) en ese mismo país, con una red de institutos de educación vocacional, varios de ellos orientados a la formación en agricultura. Los proyectos de cooperativas estudiantiles y empresas campesinas en Costa Rica y el Plan Nacional de Capacitación en Nicaragua, para capacitadores en extensión cooperativa y técnicos agropecuarios, son otros dos ejemplos.

Varios de los proyectos en Costa Rica son auspiciados por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y se orientan a la vinculación de los jóvenes campesinos en cooperativas de producción y grupos de adultos en empresas asociativas, en las que además de los aspectos en administración rural se hace énfasis sobre tecnología de la producción agropecuaria.

En Nicaragua el plan de capacitación agropecuaria es de nivel nacional, bajo la responsabilidad del Ministerio de Agricultura y Reforma Agraria (MIDINRA) con el apoyo de un proyecto de la Comunidad Económica Europea (CEE) y el IICA, relacionado con la promoción y organización de empresas asociativas de producción. En el caso de este país debe tenerse en cuenta que la política del Gobierno

es favorecer los grupos organizados de productores, como receptores de la asistencia técnica y la transferencia de tecnología.

El caso más específico de organización institucional para la transferencia de tecnología agropecuaria fue el del Instituto Salvadoreño de Capacitación Agropecuaria y Transferencia de Tecnología (ISCATT). Este constituyó el modelo institucional más completo e innovativo en este campo. Las funciones que le fueron asignadas, sus políticas y el plan de trabajo que formuló para 1982, reúnen muchos de los planteamientos que se han propuesto como deseables para una institución que sea el núcleo principal de un sistema para la comunicación y transferencia de tecnología en el sector público agrícola, especialmente en cuanto a sus elementos de organización (ISCATT, 1982). Sin embargo, en enero de 1983 el sector público agrícola de El Salvador fue reestructurado de nuevo y el ISCATT como tal ya no es parte de la nueva estructura. Con un escaso año de funcionamiento, no es posible evaluar el éxito o no de ese modelo, el primero en Centroamérica en su género (Novoa, 1983b).

La diferencia principal entre los países es en el nivel de organización formal y en la estabilidad de los programas de transferencia, en su grado de cobertura temática y en el alcance nacional. Adicionalmente, es de señalar que en la mayoría de los casos conocidos los contenidos temáticos que manejan son del área agrícola y muy pocos o ninguno de la parte pecuaria. En efecto, la primacía que el subsector agrícola ha tenido en relación con el pecuario, ha llevado a que los servicios vinculados a la transferencia tecnológica hayan tenido un desarrollo más rápido y cuenten con mayor experiencia, metodologías y recursos en este tipo de actividades.

Esa situación que más allá de la falta de atención es prácticamente de incomunicación en el subsector pecuario, ya había sido identificada hace más de 10 años en un estudio de Rosado y Labuy (1970), quienes como una de las conclusiones de su trabajo sobre los servicios de extensión en el Istmo Centroamericano señalaban que la atención que se presta al sector pecuario y de los recursos naturales renovables es mínima. Por otra parte, y en general, la mayoría de las acciones de este subsector se orientan a públicos de nivel medio y no a los productores de escasos recursos.

Similitudes y diferencias en las estrategias de comunicación y transferencia

Las modalidades de la estructura institucional en el sector agropecuario vinculado a la transferencia de tecnología en los países señalados, al ser similar en su organización y funciones generales, denota estrategias y programas también de parecida orientación, así como limitaciones y problemas similares.

En cuatro de los países —Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Panamá— se han iniciado o están comenzando la ejecución de estrategias de comunicación rural cuyos diseños son diferentes a los tradicionalmente utilizados. La orientación más innovativa es la de Capacitación y Visita (CyV), metodología que se inició como una innovación en la región entre 1978 y 1979, impulsada con asistencia técnica de la Misión Tahal de Israel. Su adopción no ha sido completa en ninguno de los países en que se ensayó —principalmente por limitaciones de personal y otros recursos— y en otros casos, como Costa Rica, ha sido desechada en los actuales programas y orientaciones de extensión y transferencia de tecnología.

En Guatemala se destaca la estrategia de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), en coordinación con el ICTA y el Banco Nacional de Desarrollo Agrario (BANDESA). Lo más innovativo de ese esquema es la estrecha vinculación entre generación y transferencia de tecnología con programas de crédito y asistencia técnica, a través de la formulación detallada de actividades de transferencia por producto y por área, con la participación de especialistas de las tres instituciones.

En Panamá se destacan tres aspectos: en primer lugar el diseño reciente de un sistema nacional de generación y transferencia de tecnología agropecuaria y la importancia que se le está dando para su establecimiento en todo el país y en segundo lugar, la organización de programas regionales de desarrollo rural integrado, con un fuerte componente de transferencia, como los del Sur de Veraguas y otras regiones programadas, y los módulos regionales de producción agropecuaria (MOREPRAs), con sus componentes de transferencia, capacitación, organización y participación campesina. Aunque esas dos estrategias están todavía en sus comienzos y varios aspectos metodológicos están aún en proceso de definición, los planteamientos que las inspiran modifican sustancialmente los esquemas de trabajo que anteriormente seguía el MIDA y su servicio de extensión.

En el caso de Panamá se debe destacar también el interés del IDIAP, organismo especializado en la investigación agropecuaria, el cual ha organizado una dirección nacional de transferencia de tecnología que se orienta a complementar las acciones del MIDA en este campo, especializándose en la transferencia hacia el sector técnico agropecuario del país e incluyendo en sus estrategias de acción para tal efecto, programas de capacitación profesional e investigación en comunicaciones. Esta modalidad de acción del principal organismo de investigación del sector no se encuentra en ningún otro de los países de la región.

Las diferencias entre algunos enfoques particulares, como los casos señalados en esta última sección, son ensayos recientes, limitados casi todos a una institución y por tanto todavía no extendidos en su uso e influencia en los países, como para ser considerados "modelos nacionales". Esta apreciación es válida tanto para el sector institucional formal o de los organismos del sector público, como para el sector privado vinculado a la producción agropecuaria.

EL ENFOQUE DEL PRODUCTOR: UNA PERSPECTIVA EN EL NIVEL NO FORMAL

El beneficiario final del Proyecto CATIE-BID es el pequeño y mediano productor de leche del Istmo Centroamericano. Este tipo de productor es de limitados recursos, posee una pequeña extensión de tierra, utiliza pocos insumos, y sus tecnologías tradicionales dan bajos rendimientos por unidad de superficie; por otro lado, los productores tienen escaso acceso a la nueva tecnología (ver Capítulo 2).

El productor con quien trabaja el Proyecto es independiente en su gestión, aunque manifiesta tener interés en ser miembro de grupos. Eso fue señalado así en Costa Rica, Guatemala y Honduras por más del 80 por ciento de los productores entrevistados; en Nicaragua la tendencia al trabajo independiente es similar, aunque un tanto menor, dado el énfasis que las políticas del Gobierno están dando a las cooperativas. En Panamá, la mayoría de los productores que colaboraban

con el Proyecto en la zona Sur de Veraguas estaban vinculados a la acción comunitaria de los asentamientos campesinos.

Entre el 70 al 75 por ciento de los productores manifestaron una actitud positiva hacia la asistencia técnica y desean recibirla, aunque la mayoría, más del 80 por ciento, dicen no recibirla actualmente. Eso denota el interés del productor por mejorar su explotación y la conciencia que tiene de la nueva tecnología como un insumo importante para lograrlo (CATIE, 1980).

Al preguntar a los productores colaborando con el Proyecto a quién acuden para recibir consejos sobre su finca, la mayoría se refirieron a las instituciones oficiales y sólo entre un 22 a un 29 por ciento de ellos manifestaron que sus fuentes principales eran amigos y vecinos, intermediarios en el mercado, u otras fuentes privadas (CATIE, 1980).

La totalidad de los productores visitados manifestaron que sus principales fuentes de información sobre asuntos relacionados con su trabajo son otros productores, vecinos o no, principalmente los que tienen "mejor" sus fincas y son más progresistas. Sus amigos, los representantes de casas comerciales, las droguerías y almacenes agropecuarios y los intermediarios en el negocio —compra y venta de animales, mercadeo de productos— fueron las fuentes citadas en segundo lugar.

La tradición en la actividad de producción de leche y por tanto el aprendizaje por el trabajo en la finca familiar, fueron mencionados por la mayoría de los productores como la principal razón para explicar la forma como hacen sus labores. Sin embargo, esto no denota tradicionalismo sino seguridad en que se conoce bien la actividad, inclusive sus deficiencias y la necesidad de mejorarlas. En Costa Rica el 85,7 de los productores que manifestaron no necesitar asistencia técnica (26,8 por ciento), dijeron que la razón era porque "conocen bien su trabajo" (CATIE, 1980). Debe tenerse en cuenta además que la edad promedio de los productores en las áreas del Proyecto es de 46,4 años, con una dedicación principal a la actividad ganadera desde jóvenes (*Op. cit.*). Por tanto se puede asumir que sus principios y prácticas en la producción de leche se han venido reafirmando con el tiempo, aunque no necesariamente como indicación de un arraigo tradicionalista que obstaculice el cambio.

Los grupos formales de productores —donde existen— como cooperativas y otras formas asociativas, son también fuente de referencia importante para obtener información. En Panamá se observó que la estructura de organización y dirección de los asentamientos campesinos influye de manera decisiva en el grupo para tomar los acuerdos sobre cómo orientar la producción; existe división del trabajo y los productores vecinos refieren también muchas de sus decisiones a lo que ven o se les informa que hacen los campesinos del asentamiento.

No obstante, muchos productores ven las cooperativas y asociaciones locales de ganaderos como organismos de los que pueden recibir servicios como crédito, insumos, ocasionalmente asistencia técnica, y no como fuentes de información sobre cómo hacer o cambiar su actividad. En algunos lugares, el productor incluso acepta asociarse a la cooperativa local, sólo para cumplir exigencias del Gobierno y para facilitarse trámites; lo acepta como un requisito pero continúa siendo un trabajador independiente.

Además de los medios y fuentes de información señalados, el productor busca y obtiene información relacionada con su actividad en las ferias y exposiciones ganaderas y en los centros de mercadeo del ganado y otros productos de la finca. Asimismo, para los productores de leche en las áreas del Proyecto y en todos los países, se encontró que los conductores de los vehículos que recogen la leche

pasando de finca a finca, los agentes de casas comerciales representantes de insumos agropecuarios, y las plantas procesadoras del producto, son tres importantes fuentes de información y medios de comunicación.

En algunos lugares —Cobán y Tactic en Guatemala, La Ceiba en Honduras, David y Bugaba en Panamá, por ejemplo— representantes de ventas de las casas comerciales visitan algunos productores y al tiempo que presentan sus productos les dan consejos técnicos. En Tactic (Guatemala), se encontró que los productores visitados recibían más frecuente y regularmente la visita del representante comercial que del veterinario local u otro agente de asistencia técnica.

Las plantas procesadoras de leche y sus derivados son otra fuente importante de información para los productores sobre algunas tecnologías básicas, esencialmente sobre aquellas relacionadas con normas de higiene y calidad del producto, salud animal y alimentación, entre otras. Las plantas procesadoras exigen ciertas calidades mínimas, regulan los volúmenes de compra a cada productor y se interesan en tener leche sana. Para esto, en algunas de ellas se tienen veterinarios y zootecnistas que dan asistencia técnica a los productores que son clientes regulares de la planta procesadora, visitan sus fincas y se preocupan porque el productor satisfaga en volumen y calidad los requisitos de la planta. Esta relación entre los productores y plantas procesadoras se encontró en Matiguás y San Ramón en Nicaragua; en Monteverde, Costa Rica; en Olanchito— La Ceiba en Honduras y en Tactic y Cobán en Guatemala.

En todas las entrevistas y visitas realizadas a las fincas, los servicios institucionales de comunicación, extensión y transferencia de tecnología fueron siempre mencionados en lugares secundarios; en términos generales se puede decir que el productor conoce esas fuentes formales y acepta que recibe información proveniente de ellas a través de los medios que utilizan, pero no constituyen su fuente más importante, más consultada o necesariamente más confiable.

Al indagar sobre el uso de la radio como medio de información sobre temas agropecuarios se encontró muy baja mención de la utilización de este medio por parte del productor. Por una parte, los programas de orientación agropecuaria en la radio son muy escasos, cuando no completamente ausentes en las localidades visitadas en los países; de otro lado, el productor escucha poco esos programas y quienes mencionaron que lo hacían indicaron que los sintonizaban irregularmente, no tanto para informarse de temas técnicos sino como recreación, o para enviar y recibir mensajes personales, especialmente cuando las emisoras son locales. Por último, los productores manifestaron que la información sobre aspectos relacionados con producción de leche y en general sobre temas pecuarios, es muy escasa o inexistente en esos programas.

Situación similar a la de la radio rural se presenta con los periódicos. Este medio ha sido tradicionalmente poco utilizado para llegar con información específica sobre tecnología agropecuaria al sector rural; las características mismas del medio lo hacen además poco útil para pequeños y medianos productores alejados de los centros urbanos, los que, aunque con niveles promedios altos de alfabetismo,* leen poco los periódicos —cuando ocasionalmente tienen acceso a ellos— y no propiamente buscando información sobre temas agrícolas. Por otra parte, aunque en cada país existe al menos un periódico de circulación nacional que incluye en sus secciones una sobre temas agropecuarios, el tratamiento dado a la información es principalmente de tipo publicitario, para productos y campañas

* 4,6 años de escolaridad en promedio (CATIE, 1980).

o para eventos y programas de gobierno, o bien, contienen información especializada que no está al alcance del pequeño productor. El tratamiento sencillo, de tipo educativo y programado sobre materias de tipo práctico es infrecuente; además, la circulación de los periódicos en el medio es muy escasa.

Un recurso adicional para algunos productores es la participación en programas de adiestramiento no formal, aunque son pocos los que tienen oportunidad de hacerlo. En todos los países se ofrecen cursillos, días de campo y otras formas de capacitación para productores; por ejemplo, los del Instituto Tecnológico Nacional de Capacitación (INTECAP) en Guatemala; en Nicaragua los del PRO-CAMPO, y en Panamá los del Instituto Nacional de Agricultura (INA). En todos los países los servicios de extensión tienen como parte de su metodología ofrecer cursillos cortos para productores. Sin embargo, las posibilidades del productor de escasos recursos para asistir a esos eventos son muy pocas y dependen también mucho de su propio interés; no obstante, el productor que lo hace se convierte a su vez en difusor de lo aprendido.

Para concluir, se puede señalar que los productores de leche beneficiarios del Proyecto, de características similares a los visitados para este trabajo en los países, utilizan preferentemente sistemas y redes de información de carácter no formal, conformadas por fuentes y medios de comunicación no tradicionales, diferentes de los utilizados por las instituciones oficiales o privadas que tienen programas regulares de transferencia de tecnología en el sector agropecuario.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO EN COMUNICACION TECNICA Y DIVULGATIVA

Comunicación técnica

Como complemento al trabajo con los productores y la interacción con el equipo técnico de las instituciones nacionales, el Proyecto desarrolló varias actividades de comunicación esencialmente a nivel técnico, y de divulgación en las áreas de trabajo (Novoa, 1983a).

En cuanto a comunicación técnica y transferencia hacia las instituciones nacionales se contribuyó en tres formas: por la relación permanente de los profesionales del Proyecto con sus colegas nacionales, con sus contrapartes en el trabajo local, y con otros profesionales en producción animal en los países. En segundo lugar, a través de su participación en reuniones técnicas: seminarios, conferencias especializadas y otros eventos de grupo, tanto de carácter nacional, como regional e internacional. Por último, con la preparación y divulgación de escritos técnicos diversos, presentados algunos en conferencias y seminarios, otros en actividades de capacitación.

El medio más formal de relación con las actividades y técnicos de las instituciones nacionales fueron las reuniones de los Comités de Coordinación del Proyecto, en sus instancias nacional y regional. En el Cuadro 24 se presenta un compendio de esas reuniones, los participantes y las entidades representadas. Se destaca que la frecuencia de reunión de los Comités Nacionales varió en los países, lo que dependió de la participación de las instituciones nacionales y de las necesidades de coordinación en la ejecución del Proyecto.

Cuadro 24. Reuniones de los Comités Nacionales y Regional de Coordinación del Proyecto CATIE/BID, participantes e instituciones representadas, 1980-1983.

País e instituciones representadas	Comité Nacional		Comité Regional		Seminarios-Taller de resultados	
	No. Reuniones	No. Partic.	No. Reuniones	No. Partic.	No. Reuniones	No. Partic.
Costa Rica: MAG, BNCR, DGE, DGPP, CAR	7	5	—	—	1	24
El Salvador: MAG, CENTA, ISCATT, CEGA, ISIAP, ISTA	2	6	—	—	1	32
Guatemala: MAG, DIGESA, BANDESA, DIGESEPE, INTA, PROLAC	5	18	—	—	1	38
Honduras: SRN, BCH, BANADESA, FENAG, PNIP, PNPA	5	10	—	—	1	30
Nicaragua: DGTA, MIDINRA, PNP, PROCAMPO, BND, DGRA	3	7	—	—	1	27
Panamá: IDIAP, MIDA, BNP, FOMLECH, BDA	7		—	—	1	25
Sede (CATIE/BID): Reuniones Comité Regional y Seminario Regional final sobre Sistemas de Produc- ción de leche en Centroamérica	—	—	2	52	1	37
TOTALES	29	53	2	52	7	214

* Ver glosario de siglas en el Anexo 3.

Las reuniones de los Comités Nacionales permitieron la participación de 35 instituciones en total, con representación de organismos de política agropecuaria, investigación, crédito, asistencia técnica y transferencia de tecnología en cada país. Además de las funciones establecidas en el Proyecto, los Comités Na-

cionales se convirtieron en mecanismos de intercambio de información, en fuente multiplicadora hacia los técnicos nacionales y en asuntos de planificación y desarrollo de la investigación en producción animal. Esto fue particularmente destacado en Guatemala, Panamá y Honduras, países en los cuales la acción del Comité Nacional y del Proyecto sirvió de manera decisiva para el establecimiento de programas nacionales de investigación en sistemas de producción de leche.

Las reuniones del Comité Regional contaron con la participación de representantes de los Comités Nacionales. Además de su función en la coordinación regional y en la formulación de los planes para cada país, esas reuniones fueron principalmente un foro de intercambio y análisis técnico de los avances y resultados del Proyecto. Por su orientación regional se trascendió la instancia particular en cada país y se le dio al Proyecto una dimensión para el área centroamericana.

Ese papel del Comité Regional se complementó con los Seminarios—Taller de presentación de resultados en cada país y el Seminario Final, todos los cuales se realizaron entre mayo y junio de 1983. La participación en estos eventos, con un total de 214 asistentes, incluyó tanto al personal técnico del Proyecto en cada país, como a otros profesionales relacionados con la producción animal, tanto de campo como coordinadores y directivos nacionales. Con estas actividades el Proyecto estimuló la formación de una red de intercambio sobre sistemas de producción de leche, a la cual se vinculó el equipo técnico del CATIE, los técnicos nacionales y especialistas de otras regiones. Esta red constituye actualmente una de las bases principales para proyectar el conocimiento y la difusión y aplicación de los resultados del Proyecto en su concepción regional y nacional para cada uno de los países participantes.

Una extensión adicional a ese intercambio regional fue la participación del equipo técnico del Proyecto en otros sistemas formales de intercambio de información, como los del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA) y las reuniones de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), además de otros eventos técnicos y científicos nacionales e internacionales, a los cuales se han presentado compendios y trabajos que divulgan los resultados preliminares del Proyecto en investigación, metodología, y en otras materias relacionadas con sistemas de producción de leche. El detalle de esos aportes, para un total de 77 documentos y escritos varios, se presenta en el Anexo 1.

Actividad complementaria en comunicación técnica fue la recopilación y publicación de materiales presentados en actividades de capacitación del Proyecto, así como la publicación de boletines técnicos. En el primer caso se recibieron 122 escritos preparados por los conferencistas para los cursos realizados por el Proyecto. Con base en estos se editaron cuatro publicaciones divulgativas que reúnen un total de 23 artículos sobre aspectos nutricionales, producción y utilización de pastos y forrajes, caracterización de fincas, y salud animal, reproducción y administración (Anexo 1).

Por último, el personal técnico de la sede en el CATIE preparó cinco informes técnicos sobre aspectos de comunicación y transferencia de tecnología, salud animal, evaluación económica de la producción, evaluación de actividades y resultados, y validación de alternativas. Cuatro de esos informes se han preparado para ser publicados como boletines técnicos del Proyecto (Anexo 1).

Todo lo anterior significa que la actividad del Proyecto en comunicación técnica se concretó en 35 eventos de grupo de carácter nacional, con una participación de 230 asistentes, y cuatro de nivel regional, con 89 asistentes en total. El

conjunto de esa asistencia significó 319 técnicos y directivos nacionales involucrados y 35 instituciones nacionales representadas, además del CATIE y el BID.¹ En cuanto a publicaciones, se produjeron y distribuyeron 67 escritos técnicos de diverso orden, cuatro boletines técnicos y cuatro publicaciones divulgativas. El total de ejemplares distribuidos de las publicaciones del Proyecto ascendió a 10 000, con una concentración principal en el Istmo Centroamericano.

Comunicación divulgativa

Adicionalmente a los eventos regulares de capacitación (ver Capítulo 7) los técnicos residentes del Proyecto en los países contribuyeron en diversas activida-

Cuadro 25. Número de asistentes en las actividades de comunicación con grupos y en eventos de capacitación realizados por el Proyecto CATIE/BID, 1980–1983.

Tipo de evento	No. Eventos	No. Asistentes
Capacitación*		
1. Adiestramiento en servicio	1	12
2. Cursos intensivos regionales	5	159
3. Cursos cortos nacionales	20	628
Subtotal	26	799
Comunicación técnica		
1. Comités Nacionales de Coordinación	29	53
2. Comités de Coordinación Regional	2	52
3. Seminarios-taller nacionales	6	177
4. Seminario final de resultados	1	37
Subtotal	38	319
Comunicación divulgativa		
1. Seminarios y cursillos	32	1 078
2. Días de campo	12	746
Subtotal	44	1 824
TOTALES	108	2 942

* Las actividades y resultados de capacitación en el Proyecto se describen en detalle en el Capítulo 7. Los datos de este cuadro se presentan con el propósito de destacar el conjunto de eventos de comunicación con grupos y los participantes de los países que el Proyecto vinculó a sus acciones.

¹ Los totales corresponden al número de personas e instituciones involucradas en las reuniones. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en algunas de ellas los delegados fueron las mismas personas. Esto es válido especialmente para los Comités Nacionales y el Comité Regional de Coordinación.

Cuadro 26. Eventos de comunicación con grupos realizados por el Proyecto CATIE/BID: agosto de 1980 a junio de 1983.

Tipo de evento	País y Ciudad	Fecha	No. Asist.	Observación
Cursillos y seminarios (1-2 días)				
1. Control de "Prosapia"	Monteverde, Costa Rica	Ago./80	30	A productores
2. Producción lechera	Nicoya, Costa Rica	Nov./80	40	A productores
3. Control de malezas	Cañas, Costa Rica	Abr./81	30	A productores
4. Preparación y utilización de fertilizante orgánico	Liberia, Costa Rica	Abr./81	60	A productores
5. Utilización resultados diagnóstico en investigación y asistencia técnica	Liberia, Costa Rica	Jun./81	15	Técnicos MAG
6. Reproducción animal	La Suiza y Monteverde, Costa Rica	Mar./82	50	Estudiantes Col. Agropecuario
7. Manejo alternativa mejorada	Monteverde, Costa Rica	Oct./82	10	Técnicos MAG
8. Preparación y utilización de fertilizantes orgánicos	Santa Elena, Costa Rica	Ago./82	20	A productores
9. Diagnóstico dinámico en fincas lecheras	Monteverde, Costa Rica	Nov./82	13	Técnicos MAG
10. Sist. prod. de leche y alternativas mejoradas	Monteverde, Costa Rica	Nov./82	6	Técnicos MAG, El Salvador
Subtotal			274	
11. Modelo mejorado de producción de leche para la región	Nueva Concepción, Guatemala		50	A técnicos nacionales
12. Conservación de forrajes tropicales	Nueva Concepción, Guatemala		48	A productores
13. Producción de leche en el trópico	Mazatenango, Guatemala	Ago./82	26	A técnicos de DIGESEPE
14. Pastos y forrajes en la prod. de leche	Zacapa, Guatemala	Oct./82	87	A técnicos nacionales y ganaderos
Subtotal			208	

Cuadro 26. (cont.)

Tipo de evento	País y Ciudad	Fecha	No. Asist.	Observación
15. Conservación de pastos y forrajes	Tegucigalpa, Honduras	Mar./80	96	A técnicos SRN
16. Alternativas alimenticias para época seca	La Ceiba, Honduras	Mar./80	16	A técnicos SRN
17. Rotación de potreros	Honduras	Mar./80	20	A técnicos CURLA
18. Manejo de praderas	Olanchito, Honduras	Abr./80	40	Técnicos SRN y productores
19. Bases investigación pecuaria	La Ceiba, Honduras	Jul./80	25	Técnicos CURLA
20. Modelos producción de leche	Olanchito, Honduras	Ago./80	30	Técnicos y productores
21. Producción de pastos	La Masica, Honduras	Sep./80	33	Técnicos y productores
22. Pastos y ensilajes	La Masica, Honduras	Dic./80	15	Técnicos y productores
23. Alternativa aliment. época seca	Sta. Bárbara, Honduras	Mar./81	68	Técnicos SRN/BCH/CURLA
24. Alternativas alimentic. época seca	Finca "El Pico"	Mayo/81	30	Técnicos y productores
25. Prácticas ensilaje	Olanchito, Honduras	Sep./81	15	Técnicos SRN/BCH
26. Alternativas aliment. para el ganado	Olanchito, Honduras	Mar./82	52	Técnicos SRN/BCH
27. Manejo de pastos y aliment. ganado	Catacamas, Honduras	Sep./82	20	Técnicos SRN/BCH
Subtotal			469	
28. Pastos y forrajes y nutric. en prod. de leche	Managua, Nicaragua		50	Técnicos DGTA
29. Producción de leche	Matagalpa, Nicaragua		15	Técnicos de PROLACSA/DGTA
Subtotal			65	
30. Sistemas de producción animal	San Miguel, El Salvador	Ago./82	26	Técnicos MAG
31. Mejoramiento animal en el trópico	San Miguel, El Salvador	Ago./82	32	Técnicos ENA
32. Produc. y utilizac. de pasturas tropic.	El Salvador	Nov./82	13	Técnicos MAG
Subtotal			71	
Tot.: en cursillos y seminarios			1 078	

Cuadro 26. (cont.)

Tipo de evento	País y Ciudad	Fecha	No. Asist.	Observación
Días de campo				
1. Elaboración de ensilajes	Guatemala	Dic./82	80	A productores
2. Producción y manejo de pastos	Panamá	Varias (3)	100	A productores
3. Conceptos básicos sobre sistemas de producción animal	Honduras	(2)	36	A productores
	Nicaragua	(1)	30	A productores
	Panamá	(1)	25	A productores
	Costa Rica	(1)	25	A productores
	Guatemala	(1)	50	A productores
4. Alternativa prod. leche en Nueva Concepción	Nueva Concepción, Guatemala	Jul./82	100	Ministerio, autoridades MAG/ICTA y productores
5. Utilización de fertilizante orgánico	Monteverde, Costa Rica	Mayo/81	20	Productores y est. agropec.
6. Utilización de forraje de corte	Monteverde, Costa Rica	Ago./83	15	A productores
7. Alternativa mejorada de producción	Monteverde, Costa Rica	Mar./83	18	A productores
8. Gira de campo sobre alternativa de producción	La Ceiba, Honduras	Jul./82	15	Técnicos SRN y productores
9. Uso de cercas eléctricas	La Ceiba, Honduras	Nov./82	60	Estudiantes
10. Gira de campo: activ. Proyecto CATIE/BID	La Ceiba, Honduras	Dic./82	22	Ministerio autoridades SRN y técnicos
11. Avances de los trabajos del Proyecto	Bugaba, Panamá	Jun./82	50	A productores
12. Utiliz. de gandul en alimentación animal	C. Arce, El Salvador	Dic./82	80	Ganaderos y Técnicos MAG
Subtotal en días de campo			746	
TOTAL			1 834	

des divulgativas, como parte de su apoyo a las instituciones y como medio de información y promoción para la participación de los productores en las áreas de trabajo. Esas actividades —genéricamente denominadas cursillos y seminarios— fueron de corta duración (no más de dos días) y en varios casos formaron parte de días de campo o sesiones informativas para presentar con algún detalle aspectos técnicos del trabajo que se estaba realizando (Cuadro 25).

El total de cursillos y seminarios fue de 32 en los seis países, para una asistencia global de 1 078 personas. El mayor número de eventos se realizó en Honduras (40%), seguido de Costa Rica (32,2%) y Guatemala (12,5%). El escaso número de actividades de este tipo cumplidas en El Salvador y Nicaragua es consecuente con las limitaciones que para otras actividades del Proyecto hubo en estos países.

Aunque este tipo de actividad no fue expresamente programada en el Proyecto, su realización demandó importante dedicación de los técnicos residentes y fue útil para vincular más a los profesionales nacionales al trabajo de campo y a los productores en su interés para colaborar. Los temas tratados cubrieron una amplia variedad de aspectos relacionados con la producción bovina, con énfasis principal en metodología y bases para la investigación pecuaria, producción y utilización de forrajes, y manejo de animales a nivel de finca.

Por último, debe señalarse la realización de 12 días de campo, concebidos también como una metodología educativa para productores, principalmente. Estos fueron organizados por las instituciones nacionales con la colaboración de los técnicos del Proyecto y, en todos los casos, sobre prácticas y experiencias que se estaban cumpliendo en las fincas de productores. Los temas tratados fueron esencialmente de orden práctico y sobre avances del Proyecto. Asistieron a ellos un total de 746 personas y el mayor número de eventos se realizó en Honduras, Costa Rica y Guatemala (Cuadro 26).

LITERATURA CITADA

BELTRAN, L. R. La problemática de la comunicación para el desarrollo rural en América Latina. *Desarrollo Rural en las Américas* (Colombia), 4(2):187-197. Mayo-agosto 1972.

_____. El sistema y proceso de comunicación social en Latinoamérica y su relación con el desarrollo rural. Documentos presentados en la Reunión de Técnicos sobre la Educación Integral de Desarrollo Rural, Lima, Perú. 26 de noviembre — 1° de diciembre, 1973. 47 p. (mimeo).

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (CATIE). Datos básicos sobre tendencias del productor: encuesta a pequeños ganaderos productores de leche en Costa Rica, Guatemala y Panamá, para el diagnóstico estático del Proyecto CATIE-BID. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1980. (De los tabulados originales; datos inéditos).

_____. Fomento a la producción de leche en las colonias del ITCO: Informe Final 1977-1980. Programa de Producción Animal, Serie Institucional, Informe de Progreso No. 4, agosto de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 38 p. (Anexos).

CONFEDERACION UNIVERSITARIA CENTROAMERICANA (CSUCA). PROGRAMA CENTROAMERICANO DE CIENCIAS SOCIALES. Estructura agraria, dinámica de población y desarrollo capitalista en Centroamérica. EDUCA, San José, Costa Rica. 1978. 327 p.

INSTITUTO SALVADOREÑO DE CAPACITACION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGI—
CA (ISCATT). Plan Anual Operativo 1982. Departamento de Planificación, ISCATT.
Serie Documentos Institucionales No. 1—82. Nueva San Salvador, El Salvador, 1982.
129 p.

NOVOA B., ANDRES R. Comunicación y transferencia de tecnología: Informe de activida-
des 1982. Departamento de Producción Animal, Proyecto CATIE—BID CATIE, Turrial-
ba, Costa Rica, 1983. 33 p. (Anexos) (mimeo).

_____. Esquemas institucionales para comunicación y transferencia de tecnología
agropecuaria en el Istmo Centroamericano. Departamento de Producción Animal, CATIE,
Turrialba, Costa Rica. 1983. 136 p. (mimeo).

TORRES, R. E. Interpretación del desarrollo social centroamericano. Procesos y estructuras
de una sociedad dependiente. 7a. edición, EDUCA, 1981. 319 p.

ROSADO, H. y LABOY, M. J. Estudio de impacto de los servicios de extensión en el Istmo
Centroamericano. IICA, Zona Norte, Publicación Miscelánea No. 79, Guatemala, 1970.
154 p.

VII

Capacitación y fortalecimiento institucional



El CATIE es fundamentalmente un organismo de investigación y enseñanza, con una orientación hacia el desarrollo agrícola del trópico americano y al fortalecimiento de las instituciones nacionales, particularmente en Centroamérica y el Caribe. En este contexto, uno de los objetivos del Proyecto fue fortalecer la capacidad de los organismos de investigación, transferencia de tecnología y crédito agropecuario de los países participantes, así como reforzar la capacidad del CATIE como organismo regional.

Para contribuir a esos propósitos, el Proyecto contempló actividades de investigación y cooperación técnica, dirigidas esencialmente al desarrollo y evaluación de tecnologías específicas a nivel de área, a la formación de recursos humanos y a la creación de una base técnica y metodológica sobre sistemas de producción de leche en las instituciones nacionales.

El papel de las actividades de capacitación fue contribuir a la formación de un equipo técnico en cada país que pudiera interactuar con los especialistas del CATIE en el desarrollo de la investigación y que, posteriormente, pudiera continuar con esas acciones, así como en la fase siguiente de transferencia de tecnología, luego de la terminación del Proyecto.

En ese sentido, las actividades de capacitación del Proyecto fueron uno de los instrumentos principales para el apoyo y fortalecimiento a las instituciones nacionales. Esta labor se completó con el intercambio profesional entre técnicos de los países y el CATIE, con la realización de reuniones técnicas y seminarios a nivel nacional y regional (reseñados en el Capítulo anterior) y con el apoyo en aspectos metodológicos y en el planeamiento y ejecución de programas de investigación en producción animal.

RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES DE CAPACITACION

Las actividades de capacitación del Proyecto estuvieron orientados en la metodología de aprendizaje e instrucción, así como en

el intercambio de conocimientos y experiencias a través de un conjunto de eventos de corta duración de educación no formal, en los que sin otorgar un grado académico se comparte y desarrollan conocimientos, metodologías y técnicas actualizadas por la investigación.

Los eventos de capacitación programados fueron de cuatro clases: adiestramiento en servicio; cursos cortos regionales, con una duración de 15 días y asistencia de técnicos de cada uno de los países; cursos cortos nacionales, en cada país y para técnicos locales, con una duración de cinco días; y seminarios nacionales y regionales para analizar los planes de trabajo, formular recomendaciones y coordinar a nivel regional esfuerzos e intercambio de información tecnológica.

Eventos realizados

El programa de capacitación se realizó entre abril de 1980 y diciembre de 1982. En ese período el Proyecto realizó: un adiestramiento en servicio para doce profesionales, provenientes de los seis países participantes; cinco cursos intensivos regionales, de los cuales tres en colaboración con el Proyecto CATIE/Kellogg, con un total de 159 participantes (48 financiados por el BID), y 20 cursos cortos en los países (tres en colaboración con el Proyecto CATIE/Kellogg), con un total de 628 participantes¹ (Cuadro 26).

Lo anterior representa un total de 26 eventos de capacitación realizados (21 del Proyecto CATIE/BID), con una participación de 636 técnicos nacionales y un total de 49 semanas efectivas de ejecución. En términos porcentuales se cumplió con el 75 por ciento de los eventos programados y con el 80,3 por ciento del total de técnicos nacionales participantes (Cuadro 27).²

Se cumplió con el adiestramiento en servicio y con los cursos intensivos regionales —de estos se dictaron tres más en colaboración con el Proyecto CATIE/Kellogg— y se dejaron de realizar seis de los cursos nacionales: tres en El Salvador, y uno de los programados en Costa Rica, Honduras y Nicaragua, para 120 asistentes menos del total originalmente programado (Cuadro 27). Estos cursos no se realizaron dado que su propuesta en la programación de actividades no fue aprobada por la Jefatura del Departamento de Producción Animal del CATIE.

Contenido de la capacitación

El contenido del adiestramiento y de los cursos cortos regionales y en los países, versó sobre el temario propuesto en el punto II del Anexo A, en el documento del Convenio. El adiestramiento en servicio y los tres cursos intensivos regionales trataron sobre conceptos y metodología de investigación en sistemas de producción de leche. De los dos cursos regionales realizados en colaboración con el Proyecto CATIE/Kellogg, uno fue sobre generación de sistemas de producción de leche y otro sobre producción y utilización de forrajes.

1. Del total de asistentes a los cinco cursos intensivos regionales, 48 fueron completamente financiados por el Convenio CATIE/BID. Sin embargo se incluyen todos los asistentes, por cuanto el Proyecto participó en la organización, coordinación y realización de estos eventos, así como con el apoyo de sus especialistas en varias conferencias y prácticas.
2. Los porcentajes se refieren únicamente a las actividades y participantes financiados por el Proyecto CATIE/BID.

Cuadro 27. Actividades de capacitación no formal del Proyecto CATIE/BID: julio de 1979 a diciembre de 1982.

Tema	Lugar/país	Fecha	No. Asist.	Observaciones
Adiestramiento en servicio (4 semanas)				
1. Metodología de investigación en sistemas de producción de leche	Turrialba, Costa Rica	Mar./80	12	Regional CATIE/BID
Subtotal			12	
Cursos Intensivos Regionales (4-6 semanas)				
1. Metodología investigación y generación de sistemas de producción de leche	Turrialba, Costa Rica	Nov./81	30	Regional CATIE/BID
2. Metodología investigación con énfasis en pastos	Turrialba, Costa Rica	Nov./82	20	Regional CATIE/BID
3. Metodología invest. con énfasis en nutrición	Turrialba, Costa Rica	Nov./83	35	Regional CATIE/BID/ KELLOGG
4. Sistemas de producción de leche	Sto. Domingo, República Dominicana		34	Regional CATIE/BID/ KELLOGG
5. Producción y utilización de forrajes	Turrialba, Costa Rica		40	Regional CATIE/BID/ KELLOGG
Subtotal			159*	

* De este subtotal, solamente 48 fueron financiados directamente por el Convenio CATIE/BID. Sin embargo, el Proyecto contribuyó en la organización y realización de los cinco cursos intensivos, además de apoyar su ejecución con varias conferencias y prácticas.

Cuadro 27. (cont.)

Tema	Lugar/país	Fecha	No. Asist.	Observaciones
Cursos cortos nacionales (1 semana)				
1. Producción y utilización de forrajes tropicales	Turrialba, Costa Rica	Mayo/81	30	Nacional CATIE/BID
2. Aspectos nutricionales en sistemas de producción de leche	Turrialba, Costa Rica	Abr./82	30	Nacional CATIE/BID
3. Manejo y administración de sistemas de producción de leche	Turrialba, Costa Rica	Oct./82	24	Nacional
Subtotal			84	
4. Producción y utilización de forrajes tropicales	C. Guatemala, Guatemala	Oct./80		Nacional CATIE/BID KELLOGG
5. Componente nutricional en sistemas de producción de leche	C. Guatemala, Guatemala	Sep./81	30	Nacional CATIE/BID
6. Aspectos socioeconómicos en sistemas de producción de leche	C. Guatemala, Guatemala	Abr./82	19	Nacional CATIE/BID
7. Reproducción y sanidad animal en sistemas de producción de leche	C. Guatemala, Guateamala	Oct./82	30	Nacional CATIE/BID
Subtotal			117	
8. Produc. y utilización de forrajes tropicales	La Ceiba, Honduras	Sep./80	37	Nacional CATIE/BID KELLOGG
9. Reproducción y mejoramiento en sistemas de producción de leche	La Ceiba, Honduras	Sep./81	57	Nacional CATIE/BID
10. Aspectos nutricionales en sistemas de producción de leche	Comayagua, Honduras	Nov./81	34	Nacional CATIE/BID
11. Sanidad y manejo en sist. de produc. de leche	La Ceiba, Honduras	Mar./82	26	Nacional CATIE/BID
Subtotal			154	

Cuadro 27. (cont.)

Tema	Lugar/país	Fecha	No. Asist.	Observaciones
12. Investigación y generación de sistemas de producción de leche	Managua, Nicaragua	Mar./81		Nacional CATIE/BID
13. Nutrición en sistemas de producción de leche	Matagalpa, Nicaragua	Nov./81	23	Nacional CATIE/BID
14. Reprod. y sanidad en sistemas de prod. de leche	Managua, Nicaragua	Ago./82	37	Nacional CATIE/BID
15. Sistemas de producción bovina	Managua, Nicaragua	Sep./82	25	CATIE/BID KELLOGG
16. Componente forrajero en sist. de prod. de leche	David, Panamá	Ago./81	30	Nacional CATIE/BID
17. Componente nutric. en sist. de prod. de leche	David, Panamá	Dic./81	26	Nacional CATIE/BID
18. Aspectos de reprod. en sist. de prod. de leche	David, Panamá	Mar./82	28	Nacional CATIE/BID
19. Salud animal en sistemas de produc. de leche	David, Panamá	Sep./82	31	Nacional CATIE/BID
Subtotal			115	
20. Investigación en sistemas de producción de leche	San Salvador, El Salvador	Jul./82	30	Nacional CATIE/BID
Subtotal Cursos Cortos Nacionales			628	

Totales	No. Eventos	No. Participantes
1. Adiestramiento en servicio	1 (1)*	12 (12)*
2. Cursos Intensivos Regionales	5 (2)*	159 (48)*
3. Cursos Cortos Nacionales	20 (18)*	628 (576)*
Totales	26 (21)*	799 (636)*

* Entre paréntesis se indican los participantes y eventos financiados y realizados exclusivamente por el Proyecto CATIE/BID.

Cuadro 28. Actividades de capacitación no formal y de comunicación con grupos programadas, no programadas y realizadas por el Proyecto CATIE/BID durante el período de junio de 1979 a junio de 1983.

Tipo de Actividad	Programado		Eventos*		Participantes*	
	No.	Particip.	No.	%	No.	%
Capacitación						
1. Adiestramiento en servicio	1	12	1	100	12	100
2. Cursos intensivos regionales	3	50	5(2)	166,6(66,6)	159(48)	265 (80,0)
3. Cursos cortos nacionales	24	720	20(18)	83,3(75,0)	628(576)	87,2(80,0)
Subtotal	28	792	26(21)	92,8(75,0)	799(636)	100,8(80,3)
Comunicación técnica						
1. Seminario Coordinación Regional	4	104	2	50	52	50
2. Seminarios-Taller nacionales	—	—	6	100	177	100
3. Seminario Final de resultados	—	—	1	100	37	100
Subtotal	4		9		266	
Comunicación divulgativa						
1. Seminarios y cursillos	—	—	32	100	1 078	100
2. Días de campo	—	—	12	100	746	100
Subtotal			44	100	1 824	100
TOTALES	32	896	79(74)	248,8(231,2)	2 889(2 726)	322,4(304,2)

* Los datos entre paréntesis corresponden a las actividades y su proporción relativa programadas y realizadas exclusivamente por el Proyecto CATIE-BID. En las restantes actividades, para el total, se tuvo la colaboración de otros proyectos del CATIE.

Cuadro 29. Temas programados y tratados en las actividades de capacitación no formal del Proyecto CATIE-BID, 1979–1982.

Temario programado ¹	Temario desarrollado ²
I. CURSOS CORTOS EN EL CATIE	
1. Conceptos y metodologías para el desarrollo de sistemas de producción de leche	
1. Conceptos generales sobre sistemas	En: Turrialba (Abr./80; Nov./81; Nov./82; Nov./82, pastos)
2. Factores socioeconómicos que determinan los sistemas	En: Turrialba (Abr./80)
3. Identificación de sistemas: la encuesta de base	En: Turrialba (Nov./80); Nov./81
4. Mejoras en componentes	En: Turrialba (Nov./80)
5. Metodología para el Diseño	En: Turrialba (Abr./80; Nov./80)
6. Metodologías para la validación o prueba de campo de sistemas	En: Turrialba (Nov./81; Nov./82)
7. La transferencia de sistemas	En: Turrialba (Abr./80)
2. Técnicas de investigación en componentes de los sistemas de producción de leche	
1. Identificación de factores limitantes en sistemas de producción de leche	En: Turrialba (Oct./82); Guatemala (Abr./82); Honduras (Mar./82); Nicaragua (Mar./81); Salvador (Jul./80)
2. Investigación en forrajes como componentes del sistema	En: Turrialba (Mayo/81); Guatemala (Oct./80); Panamá (Ag./80); Honduras (Nov./81); Nicaragua (Nov./81)

Cuadro 29. (cont.)

Temario programado ¹	Temario desarrollado ²
3. Nutrición: uso de recursos alimenticios dentro del sistema general de finca y dentro del área	En: Turrialba (Abr./82); Guatemala (Sept./81); Honduras (Nov./81); Nicaragua (Nov./81); Panamá (Nov./80)
4. Técnicas de mejoramiento genético como integrantes del sistema	En: Turrialba (Nov./80); Honduras (Sept./81); Guatemala (Oct./82); Nicaragua (Ag./82); Panamá (Mar./82)
5. Sanidad Animal: elaboración del componente sanitario	En: Honduras (Mar./82); Guatemala (Oct./82); Honduras (Mar./82); Nicaragua (Ag./82); Panamá (Oct./82)
6. Infraestructura interna de la finca economicidad (Sic) y funcionalidad	
7. El manejo: elemento integrador de componentes	En: Turrialba (Oct./82); Turrialba (Nov./82); Guatemala (Abr./82); Honduras (Mar./82)
8. Integración de resultados de la investigación en sistemas de producción de leche	No específico: parte de los temas en los cursos finales en cada país sobre generación y validación de sistemas
II. CURSOS CORTOS EN LOS PAISES	
1. Sistema de producción de leche: su generación	En: Nicaragua (Mar./81); Salvador (Jul./82); Guatemala (Abr./82); Nicaragua (Sept./82); también en conferencias específicas en otros cursos en los países
2. Aspectos nutricionales de los sistemas de producción de leche	En: Turrialba (Abr./82); Guatemala (Sept./81); Honduras (Sept./80); Honduras (Nov./81); Nicaragua (Nov./81) y Panamá (Nov./81)
	NOTA: Véase el punto 2.3 anterior

Cuadro 29. (cont.)

Temario programado ¹	Temario desarrollado ²
3. Características de los sistemas de producción	En todos los cursos sobre investigación y generación de sistemas: conferencias específicas
4. Características de la investigación en sistemas	Idem: punto 2.1 anterior
5. Sistema de producción de leche aplicado al país	Idem: punto 2.8 adelante
6. La comunicación rural y los sistemas de producción	No fue desarrollado
7. Integración de sistemas de producción de leche a la planificación de fincas con fines de crédito	Parte de las conferencias sobre administración y manejo: Turrialba (Oct./82); Guatemala (Abr./82); Honduras (Mar./82)
8. Problemática de la producción de leche por país	Incluido a cargo del personal de instituciones nacionales en todos los cursos sobre investigación y generación de sistemas: Turrialba (Nov./80/81 y 82); Guatemala (Sept./81); Honduras (Sept./81); Nicaragua (Mar./81); Panamá (Ag./80); Salvador (Jui./82)
9. No programado el componente reproducción	Reproducción y Sanidad Animal: Guatemala (Oct./82); Nicaragua (Ag./82)
10. No programado el componente reproducción	Reproducción y mejoramiento: Honduras (Sept./81)
11. No programado este componente	Aspectos de reproducción: Panamá (Oct./82)

1. El temario fue una propuesta general, no para cada curso. Ver: Convenio de Cooperación Técnica no reembolsable entre el BID y el CATIE, 1979. Anexo A, pp: 5-7.

2. Los cursos tuvieron un temario que cubría diferentes aspectos sobre investigación y generación de sistemas de producción de leche, con énfasis particular en uno u otro componente (nutrición, salud, reproducción, etc.). Para cada país y con referencia a la fecha del curso respectivo, se indica en cuál evento se trató el tema programado. Ver: Informes semestrales de progreso del Proyecto de 1979 a 1982, y el Cuadro 27 de este informe.

De los veintiséis cursos realizados, nueve fueron sobre alimentación del ganado (aspectos nutricionales y producción de pastos y forrajes); cinco sobre reproducción y mejoramiento bovino; dos sobre aspectos socioeconómicos y administración de fincas; cuatro sobre sanidad (en combinación con aspectos de reproducción y manejo) y seis sobre investigación y generación de sistemas de producción de leche (Cuadros 27 y 29).

Los únicos temas no tratados fueron los de transferencia de sistemas, en los cursos intensivos regionales, y la comunicación rural y los sistemas de producción, en los cursos cortos nacionales,¹ dado que no fueron programados en el plan de ejecución de capacitación del Proyecto.

Participación nacional

En cuanto a participación de técnicos nacionales, incluyendo tanto los de adiestramiento en servicio como los asistentes a los cursos cortos, Honduras, Nicaragua y Guatemala (con 183, 156 y 145 respectivamente), tuvieron la mayor asistencia, seguidos de Panamá (143) y Costa Rica (114). El Salvador fue el país con el menor número de asistentes (58), dado que en este país se iniciaron actividades con un retraso de dos años (Cuadro 30).

Cuadro 30. Número de técnicos nacionales participantes por país, en las actividades de capacitación del Proyecto CATIE/BID, 1980-1983.

País	Adiestramiento en servicio	Cursos intensivos regionales	Cursos cortos nacionales	Total	
				No.	%
Costa Rica	2	28	84	114	14,26
El Salvador	2	28	30	53	7,25
Guatemala	2	26	117	145	18,14
Honduras	2	27	154	183	22,90
Nicaragua	2	26	128	156	19,52
Panamá	2	26	115	143	17,93
TOTALES	12	159	628	799	100,00

El programa de capacitación del Proyecto involucró la participación como conferencistas de los 10 profesionales de su equipo técnico en la sede y en los países, los 22 especialistas del Departamento de Producción Animal en el CATIE y en los países y cerca de 30 técnicos de las instituciones que colaboraron en los diferentes eventos realizados.

1. Convenio de Cooperación Técnica no reembolsable entre el CATIE y el BID. 1979. Anexo A, pp. 5-7.

Como se indicó en el Capítulo anterior, los eventos regulares de capacitación se complementaron con los cursillos y seminarios, con los que se dio oportunidad de participación y conocimiento sobre las actividades del Proyecto a un número de personas (1 078 en total) —principalmente técnicos de campo, extensionistas, agentes de crédito y productores— que no pudieron participar en los eventos regulares de mayor duración.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE CAPACITACION

Las metas del programa de capacitación no se cumplieron en su totalidad, dado que se completó sólo el 75 por ciento de los eventos programados, el 80 por ciento del total de técnicos nacionales participantes y no se ofrecieron cursos sobre dos de los temas originalmente propuestos. Esta apreciación es válida al comparar lo programado con los cursos y participantes que fueron organizados, realizados y financiados en su totalidad por el Proyecto. Empero, debe tenerse en cuenta que se colaboró en la realización de otros eventos (financiados por el Proyecto CATIE/Kellogg), tanto en la parte organizativa, en la definición y desarrollo de los temas tratados, como en la realización de conferencias y prácticas sobre materias técnicas relacionadas con los objetivos del Proyecto y su trabajo en los países. De esta forma, el cumplimiento de las metas propuestas fue mayor, con un 92,8 por ciento para el total de cursos realizados y el 100 por ciento de los participantes previstos.

El número de participantes y el total de cursos representa un importante esfuerzo del personal técnico del Proyecto para compartir sus conocimientos y experiencias con sus colegas de los países. Las actividades cumplidas dieron oportunidad para que un significativo número de técnicos de los países se vinculara a las orientaciones y metodología propuesta por el Proyecto para la investigación y el desarrollo de la producción de leche en Centroamérica. De esta forma se han establecido las bases de un equipo técnico en la región que en el futuro continúe con proyectos similares y de mayor aliento.

En efecto, debe tenerse en cuenta que con un promedio de 133 técnicos por país, en los cuatro años de ejecución del Proyecto participó en sus actividades de capacitación cerca de un 15 por ciento de los técnicos vinculados a programas de investigación, crédito y transferencia de tecnología pecuaria en los países.¹

Empero, más importante que el número de cursos y asistentes es el contenido y calidad de la capacitación. En los cursos se cumplió con los temas originalmente acordados, a excepción de los de comunicación y transferencia. Ese contenido hizo énfasis en los aspectos más destacados de las necesidades en los países (metodología sobre investigación y generación de sistemas de producción de leche; alimentación del ganado, y sanidad, reproducción y manejo), según fue solicitado por los Comités Nacionales de Coordinación, al igual que fue confirmado por los diagnósticos realizados, con los cuales se identificaron como problemas prioritarios precisamente los de alimentación, manejo del hato, salud animal y

1. Estimados con base en los datos de Costa Rica y Panamá y la planta técnica básica del MAG y el IDIAP, respectivamente, en 1982. Si se considera únicamente el personal de la institución de investigación que colaboró directamente con el desarrollo del Proyecto, ese porcentaje es mayor.

aspectos reproductivos. Por otra parte, los seis cursos sobre investigación y generación de sistemas de producción de leche atenderán la necesidad de formar los equipos técnicos de base en cada país, para comenzar la ejecución del Proyecto con un grupo que manejara los mismos conceptos metodológicos y orientación del trabajo. Esta parte se cumplió con el adiestramiento en servicio y con los cursos intensivos regionales.

Los cursos cortos regionales tuvieron un contenido más específico y orientado a aspectos prácticos. En su organización y desarrollo se trató de complementar aquellas materias en relación con la orientación del Proyecto y las necesidades del país. Así, se ofrecieron en cada uno de ellos, al menos, un curso sobre: producción y utilización de forrajes, aspectos nutricionales del ganado, reproducción y sanidad y sobre aspectos socioeconómicos de los sistemas de producción de leche. Esta medida, a la vez, llevó a que varios de los participantes de cada país asistieran a más de un curso, lo cual es conveniente, dado que no se esperaba formar especialistas en una materia, sino contribuir a una formación multidisciplinaria dentro del enfoque de sistemas.

Por último, debe señalarse que las actividades de capacitación y comunicación (véase el Capítulo 6), se complementaron con seminarios y reuniones técnicas, para aportar a los países una secuencia completa de los antecedentes, desarrollo y resultados del Proyecto, incluyendo la evaluación de los mismos. En efecto, los seminarios-taller nacionales y el seminario final regional, fueron eventos esencialmente técnicos que involucraron una alta participación de profesionales y directivos de los países (214 asistentes y 35 instituciones representadas). En estos se hizo una revisión completa del Proyecto, se analizaron sus resultados y se presentó una evaluación preparada por consultores independientes. Estas fueron actividades originalmente no programadas (a excepción del seminario final), y se cumplieron con una metodología de participación, más que la simple presentación formal de los resultados. Los asistentes tuvieron oportunidad de trabajar en grupos sobre materias específicas, e independientemente de los técnicos del Proyecto elaboraron sus propias conclusiones y recomendaciones, las que son un producto para cada país, para sus técnicos y para sus instituciones de investigación, crédito y transferencia de tecnología pecuaria, más que para el mismo CATIE y el BID, como organismos de ejecución y financiamiento del Proyecto.

FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

Las contribuciones del Proyecto al fortalecimiento de las instituciones nacionales y del CATIE mismo como organismo de cooperación regional, no son medibles en términos objetivos, como los resultados de investigación o los cursos y otras actividades de capacitación que se han cumplido. En realidad el fortalecimiento institucional es resultado de todas las acciones del Proyecto en su interacción con las instituciones nacionales, en los diversos campos en que esta se ha dado, influyendo unos en otros a través del tiempo, para contribuir a mejorar la capacidad institucional en el planeamiento y desarrollo de la investigación, en la coordinación con otras entidades, en el intercambio de información y experiencias y en la formación de sus recursos humanos. En ese sentido, aunque el fortalecimiento institucional se discrimine en dos o más conceptos, todos ellos se nutren en los mismos campos de la estrategia, actividades y resultados del Proyecto.

Tal es el caso en cuanto a la contribución en mejorar la capacidad de los organismos nacionales para conducir programas de investigación en sistemas de pro-

ducción de leche. El Proyecto participó activamente en la formación de personal nacional en cuanto a metodología y orientación de la investigación, tanto por medio de los cursos cortos y otras actividades de adiestramiento, como por la interacción directa de sus especialistas con los contrapartes nacionales en cada una de las fases del trabajo de campo. En esa relación unos y otros fueron desarrollando experiencias comunes, identificación en conceptos, prácticas y métodos de trabajo, y mejor capacidad para colaborar en equipos multidisciplinarios.

Los resultados de ese tipo de apoyo se manifiestan, en primer lugar, en la creación y fortalecimiento de programas nacionales de investigación en producción animal y específicamente con énfasis en producción bovina para leche, como es el caso en Honduras, Guatemala y El Salvador, principalmente, países en los que el equipo del Proyecto estimuló y fortaleció iniciativas locales que al cabo del tiempo se concretaron en los programas de Zootecnia del ICTA, en Guatemala, el de Investigación Pecuaria de la SRN en Honduras, y el de investigación y desarrollo ganadero del MAG en El Salvador.

En los restantes países tal impacto fue menor, dados los antecedentes de sus programas nacionales, de mayor tradición y más consolidados en la investigación pecuaria. Sin embargo, en todos los países ha sido destacada la contribución del CATIE y del Proyecto en iniciar nuevas orientaciones de la investigación, como han sido las del enfoque de sistemas en producción animal, el trabajo con pequeños productores y el concepto de áreas ecológicas en regiones específicas. En este último aspecto se destaca la participación del Proyecto en el diagnóstico y caracterización de áreas y de sistemas de finca, los que con base en antecedentes de otros proyectos del Departamento de Producción Animal, como el del CATIE/CIID, han dado origen a la metodología de diagnóstico, validación y evaluación socioeconómica de la producción, adoptada y continuada por los países.

En ese proceso de interacción entre el CATIE y las instituciones nacionales, un producto adicional ha sido establecer las bases para el intercambio regional de información sobre sistemas de producción de leche. Esto se ha sustentado en la participación de los técnicos de los países en cursos, seminarios, conferencias especializadas y otros eventos de intercambio científico, en las visitas de asesoría de los técnicos del Proyecto a los países, en la preparación y divulgación de información escrita, y en la participación en reuniones técnicas y científicas regionales, como las del PCCMCA y ALPA. Además de esos puntos de intercambio regional, el Proyecto estimuló el conocimiento e intercambio personal entre los profesionales de la región, tanto del CATIE hacia los países como entre estos. Tal encuentro se concretó de manera destacada, por ejemplo, en las reuniones del Comité Regional del Proyecto, en los seminarios-taller nacionales, en los cursos intensivos regionales y en el seminario regional sobre evaluación de sistemas de producción de leche. Adicionalmente, el flujo de información en la red de intercambio se ha reforzado con la difusión de información escrita: informes, artículos técnicos, compendios de resultados y boletines técnicos y divulgativos, todo lo cual ha permitido un mayor acceso a la información generada por el CATIE y por otras instituciones en la región, la que muchos técnicos de campo y otros en las instituciones nacionales no tenían oportunidad de conocer.

El enfoque del Proyecto en la integración con instituciones de investigación, crédito y transferencia de tecnología para sus acciones en los países facilitó mejores términos de coordinación interinstitucional a nivel local. En primer lugar se propició esa coordinación por la participación de técnicos provenientes de esas instituciones en las actividades de capacitación y en las reuniones y seminarios. Por otra parte, los Comités Nacionales y el Comité Regional de Coordina-

ción estaban integrados con representantes de esas instituciones en los tres campos mencionados y generalmente los delegados fueron sus directores o subdirectores nacionales. Las recomendaciones de esos Comités no sólo trataron sobre los objetivos y acciones del Proyecto en cada país, sino también sobre el apoyo y participación que le correspondía a las instituciones. Por tanto, se motivaron reuniones y acuerdos de operación en modalidades a nivel de área y de productores, muchas de las cuales no se habían dado en tal forma de coordinación.

Un efecto secundario de ese fortalecimiento a la coordinación interinstitucional fue la formulación de proyectos locales a nivel de áreas específicas, en relación con la producción de leche entre pequeños productores. Ejemplos destacados son los acuerdos en Guatemala entre el ICTA, DIGESEPE y BANDESA para continuar acciones en el Parcelamiento de Nueva Concepción, y para iniciar proyectos similares en otros parcelamientos de la Costa del Pacífico en ese país. Para ello se ha estado coordinando también con otros bancos nacionales para los programas de crédito, con DIGESA en aspectos de producción vegetal y transferencia de tecnología y con el Instituto Nacional de Transformación Agraria (INTA), para incorporar ciertas medidas sobre tenencia de la tierra que faciliten la participación de los productores.

Situación similar, orientada al seguimiento de las acciones del Proyecto se ha dado en otros países, como Honduras, Costa Rica y Nicaragua. En Monteverde (Costa Rica), el MAG, una cooperativa local, la planta procesadora de quesos y un organismo internacional (Inter-American Foundation) han iniciado acuerdos de operación para trabajar con pequeños productores de leche, con base en los resultados del Proyecto CATIE/BID y con personal técnico que cooperó en este Proyecto y participó en sus actividades de capacitación. En Nicaragua, las dos principales instituciones de investigación y desarrollo agropecuario, la DGTA, de investigación y técnicas agropecuarias, y la DGRA, de reforma agraria y desarrollo rural, están aunando acciones para adecuar las propuestas y resultados del Proyecto CATIE/BID a los programas nacionales con cooperativas de producción y otras formas asociativas que están siendo impulsadas por el Gobierno. Las bases tecnológicas, la orientación en sistemas de finca (o unidades de producción cooperativa, en este caso) y los principios de coordinación entre estas instituciones, ambas del Ministerio de Agricultura y Reforma Agraria (MIDINRA), tuvieron un ambiente propicio para surgir en las reuniones, intercambios y trabajos conjuntos en el Proyecto CATIE/BID.

El Proyecto se definió con un plan de ejecución cuyos términos se han vencido; sin embargo, los países han visto la necesidad de continuar con algunas acciones de investigación para la validación de resultados y de las alternativas propuestas, así como para iniciar la transferencia a los productores. Desde comienzos de 1982 las instituciones nacionales participantes manifestaron ese interés al CATIE y al BID y solicitaron el apoyo del equipo técnico del Proyecto para formular las propuestas correspondientes. Atendiendo esas solicitudes, el Proyecto colaboró en la elaboración de propuestas financiables para esas acciones de seguimiento. Casos concretos fueron la propuesta de un perfil de proyecto para la validación y transferencia de tecnología por medio de prototipos de producción, que se presentó al BID en agosto de 1982 y que fue recomendada por los ministerios de agricultura y ganadería de la región; la propuesta presentada por Guatemala para desarrollar proyectos de validación y transferencia de tecnología en el Parcelamiento de Nueva Concepción y en otros similares del occidente del país, y la colaboración que se prestó a Honduras, por parte del economista agrícola del Proyecto y el residente en ese país, para un proyecto sobre modelos mejorados

de producción bovina de doble propósito en La Ceiba y Olanchito, como apoyo a la SRN en sus gestiones al respecto ante la AID.

Por supuesto, ese apoyo en el fortalecimiento institucional a los países participantes ha retribuido también al CATIE para reforzarlo en su capacidad como organismo regional de investigación y enseñanza.

En efecto, los estudios del Proyecto en ocho áreas de trabajo en los seis países, la caracterización de los sistemas de producción y su trabajo durante más de tres años en fincas de productores y la interacción con los técnicos de los países, han permitido al Departamento de Producción Animal y a la institución, reunir información sobre características y comportamiento de los pequeños productores de leche, y en general del sector agropecuario de los países y del Istmo en conjunto, que es útil para diseñar futuros proyectos de investigación, desarrollo y transferencia, más ajustados a las necesidades y características de sus beneficiarios. En tal sentido, el CATIE ha fortalecido su capacidad para, a su vez, apoyar y continuar el fortalecimiento de las instituciones nacionales.

Además, y como se señaló al tratar sobre las acciones de comunicación técnica y transferencia, la acción en los países ha contribuido a crear las bases para una red de intercambio institucional que conecta la capacidad del Centro en la sede de Turrialba con sus técnicos en los países y con el personal de las instituciones nacionales, sirviendo como mecanismo de enlace para el intercambio de información y experiencia entre los países.

Esto en conjunto, representa un antecedente de conocimiento de los problemas del desarrollo de la producción animal en la región, que permite al CATIE derivar principios y métodos de trabajo con los productores en sus propias fincas y abordar el estudio de soluciones prácticas.

VIII

Evaluación general



Los resultados y el impacto de un proyecto de tan amplio alcance, contenido y cobertura, como el Proyecto CATIE-BID, requieren una evaluación objetiva que trascienda la presentación de actividades y productos por parte de quienes fueron responsables de la ejecución.

El Proyecto no contó con ese componente de evaluación; en su estrategia y mecanismos de operación no se definió formalmente la participación de una unidad de evaluación y seguimiento, que no sólo verificara el cumplimiento de los objetivos y metas originalmente comprometidos, sino que orientara la ejecución misma y relacionara las distintas fases y momentos del Proyecto con su organización y estrategia, en función de la utilización de los recursos asignados.

No obstante, la ausencia de criterios de evaluación y seguimiento no fue absoluta. En primer lugar se tuvo la participación de los especialistas sectoriales del BID en los países y del equipo de supervisión y seguimiento del Banco en Washington, que contribuyeron con diversas observaciones críticas y recomendaciones para reorientar la ejecución del Proyecto. Por otra parte y como mecanismos de ajuste para la acción regional y en los países, se tuvieron dos grupos de planeamiento y evaluación permanente, como fueron el Comité Regional y los comités nacionales de coordinación. En sus reuniones no sólo se acordaban planes de trabajo sino también se examinaba la ejecución, su grado de avance y su compatibilidad con los objetivos y metas nacionales y regional del Proyecto. De una y otra fuente se derivaron criterios para reorientar y ajustar las acciones, y aunque no fueron concebidas como "unidades técnicas" de evaluación y seguimiento, sí sirvieron para tales propósitos.

En la etapa final del Proyecto y para conocer y evaluar sus resultados, se tuvieron tres eventos diferentes, por el nivel del examen realizado, los actores en la evaluación y los propósitos de la misma. Tales fueron, en primer lugar, los seminarios realizados en cada país, para cumplir con la instancia nacional de examinar los resultados y calificar su utilidad y cumplimiento a la luz de la participación e intereses locales. En estos

eventos el personal técnico del Proyecto cumplió únicamente con presentar las actividades y resultados, y se abstuvo de participar en los grupos de análisis, para permitir completa independencia a los nacionales en sus conclusiones y recomendaciones.

Para concluir en el nivel regional y examinar globalmente la ejecución y resultados, se realizó un seminario técnico con especialistas y directivos de alto nivel de las instituciones nacionales, y se conformó un equipo de tres evaluadores independientes, invitados expresamente para ese propósito. Los resultados de ese ejercicio se concretan en una serie de comentarios sobre la estrategia, metodología, resultados y ejecución general del Proyecto.

La información proveniente de las fuentes indicadas fue puesta a disposición de las partes involucradas, y tanto el CATIE mismo, como el BID y las instituciones nacionales calificarán, con base en ella, si el Proyecto cumplió o no sus objetivos y si sus productos corresponden o no a las expectativas que originalmente lo inspiraron. Empero, el equipo técnico del Proyecto ha considerado necesario concluir este informe con una síntesis de los que a su juicio son los principales aportes del Proyecto, así como ofrecer algunas recomendaciones para el futuro, basadas en su experiencia durante los cuatro años y medio de su ejecución, en las conclusiones de los grupos nacionales en los comités y seminarios realizados, y en las recomendaciones del equipo evaluador.

RECURSOS Y ESTRATEGIA DEL PROYECTO

La inversión total en el Proyecto durante sus cuatro años y medio de ejecución fue de dos millones 200 mil dólares, sin incluir los costos del personal nacional que colaboró en cada país y los recursos del apoyo local aportados. De ese monto total, un millón 650 mil corresponden al aporte financiero del BID y 500 mil al aporte estimado del CATIE en personal auxiliar, equipo, materiales y servicios de operación.

Los recursos del Proyecto estuvieron formados por un equipo técnico de diez consultores internacionales, cuatro de ellos en la sede del CATIE en Turrialba y los especialistas residentes en cada país (Anexo 2); el personal técnico del Departamento de Producción Animal, tanto en Turrialba como en los países que estuvo también permanentemente vinculado al Proyecto apoyando aspectos específicos de su ejecución, y los técnicos de las instituciones nacionales, que también como personal de apoyo participaron en las actividades. Este conjunto representó un total estimado de cerca de 400 meses/hombre, considerando la ejecución del Proyecto desde junio de 1979 al 30 de septiembre de 1983.¹

La distribución de esos recursos debe considerarse para los seis países participantes: aproximadamente 367 mil dólares por país, o seis mil quinientos dólares por país/mes, para los 57 meses de ejecución del Proyecto.² Estas son sumas que incluyen todos los gastos en personal y operaciones del Proyecto y se comparan

1. Los residentes en los países estuvieron hasta el 30 de junio de 1983. Por otra parte, los tiempos de vinculación efectiva de los técnicos del Proyecto fueron variables (Ver Anexo 2), y la participación del personal nacional no fue continua. Para este último caso y el del personal técnico del DPA del CATIE se han hecho estimaciones.
2. Esta es una distribución promedio; los aportes reales por país son variables, dado que varió el tiempo efectivo de ejecución en cada uno, las actividades realizadas y el personal y otros recursos involucrados.

favorablemente con las inversiones en proyectos similares de tipo regional o en un solo país, máxime cuando se considera su relación con las áreas atendidas, los productores involucrados, el total de experimentos y ensayos de campo conducidos y la participación que el Proyecto convocó y obtuvo en los seis países del Istmo Centroamericano.

Las apreciaciones que califican esas inversiones como necesarias y apropiadas para el interés de los países, en relación con el mejoramiento y desarrollo del sector agropecuario, fueron reiteradas tanto en los seminarios-taller nacionales como en el seminario regional final.¹ Esencialmente se reconoció que el Proyecto contribuyó a demostrar la importancia del apoyo técnico a los programas de investigación sobre sistemas de producción animal, dado que sus objetivos se centraron en el trabajo con productores, en áreas específicas, sobre problemas reales, e involucrando un equipo humano competente. Así fue indicado también en el informe de los consultores independientes, al señalar que los incrementos de la producción (en las fincas en que se establecieron las alternativas) fueron substanciales, de la misma manera que los ingresos netos ocurrieron como resultado directo de la adición de los sistemas mejorados.²

Asumiendo entonces que los beneficios del Proyecto —aunque difíciles de cuantificar— se estiman mayores que las inversiones realizadas, la pregunta que se debe analizar es: ¿Cuáles son los factores más relevantes que los explican?

Como base para elaborar una respuesta, se considera que la estrategia del Proyecto constituye uno de los principales elementos (Ver Capítulo 1). En efecto, en Latinoamérica se conocen varias experiencias de proyectos de producción y desarrollo agropecuario, a nivel de una o más regiones en un mismo país, que han vinculado la investigación, el crédito, la participación interinstitucional y la asistencia técnica, en acciones integradas hacia propósitos de mejoramiento de la producción; muchos de ellos han sido calificados como exitosos y la literatura que lo sustenta es abundante y variada. Sin embargo, el Proyecto CATIE-BID aporta algunas innovaciones. En primer lugar su orientación en investigación aplicada en sistemas de producción; el trabajo a nivel de finca y con la participación de los productores; la consideración de áreas ecológicas para obtener resultados comparables en distintas regiones tropicales; la acción simultánea y coordinada en seis países y doce áreas, con los que se compartió un mismo interés y esfuerzos para el mejoramiento de un sector productivo básico, como es el de los pequeños productores de leche; la ejecución de un amplio programa de capacitación y desarrollo de recursos humanos; y la participación de un equipo técnico residente en las áreas de trabajo, vinculado a los esfuerzos locales y apoyados por un grupo de especialistas, que permitió conformar uno de los grupos profesionales más completos para el desarrollo de programas de producción animal en Centroamérica.

La consideración de tales elementos, no cuantificables en términos de producción y renta, deberá ser parte de cualquier evaluación objetiva de este Proyecto

1. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Departamento de Producción Animal. Conclusiones y recomendaciones de los Seminarios-taller sobre generación de prototipos de sistemas de producción de leche en el Istmo Centroamericano. CATIE, Turrialba, Costa Rica, junio de 1983. p.v.
2. Córdón, O., Quijandría, B., y Sepúlveda, S. Evaluación del proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos del Istmo Centroamericano. Informe de Consultoría. San José, Costa Rica, julio de 1983. 36 p.

o de otros similares, en cuanto contribuirá a explicar mejor los resultados técnicos, el impacto político del Proyecto, el valor de la metodología de investigación, entre otros, y las dificultades y aspectos no exitosos que el Proyecto tuvo en su ejecución.

Los resultados que se han presentado en los capítulos precedentes y las actividades que los sustentaron se apegan a los objetivos y metas formalmente comprometidos. Empero, así como los factores anteriormente citados de su estrategia, en los resultados del Proyecto se deben considerar algunos aspectos adicionales que superan la recomendación tecnológica específica o la relación ordenada de actividades de capacitación y otros eventos. A continuación se destacan algunos de los más relevantes.

EL APORTE METODOLOGICO

El diseño original del Proyecto y la orientación metodológica propuesta se basaron en el marco general de referencia del CATIE en sistemas de producción. Los principios que se adoptaron se inspiraron en las experiencias y desarrollos metodológicos que el Departamento de Producción Animal tenía y había utilizado tanto en proyectos de investigación en la sede como en algunos países de Centroamérica.

Sin embargo, buena parte de esos principios estaban aún en la fase de planteamiento conceptual y no habían sido experimentados en la práctica, o bien su aplicación había sido en pequeña escala, en un solo país y con un limitado número de fincas y pocos productores.

La ejecución del Proyecto implicó una prueba y adaptación de esa metodología, reformulando varios de los procedimientos del trabajo a nivel de finca, en la utilización de la información que caracterizaba los sistemas de producción, en la secuencia de las diversas fases de trabajo a través del tiempo, en la utilización de resultados inmediatos para incorporarlos al diseño y conducción de experimentos y en el seguimiento y evaluación de actividades a nivel de finca en estrecha cooperación con los productores.

Como resultado de esa experiencia y de la reflexión que el equipo técnico del Proyecto hizo sobre su trabajo, se ha llegado a una reformulación general de la metodología original y a la definición más precisa de sus componentes y formas de operación en la práctica. Esa metodología, descrita en los capítulos anteriores con los resultados que se han presentado, constituye un aporte fundamental del Proyecto en la medida, además, de que es aplicada y orientada a la investigación en sistemas de producción de leche por pequeños productores.

Empero, el aporte metodológico del Proyecto no es sólo su planteamiento y la descripción de sus experiencias, ha sido también, principalmente, su adaptación y utilización por las instituciones nacionales de investigación agropecuaria en los países participantes, además de otros aportes específicos. Entre estos se puede mencionar la información resultante del estudio de caracterización técnica y socioeconómica de los sistemas de finca y los resultados de la experimentación en componentes, que ha sido útil para los países en la definición de nuevas áreas de trabajo y en la reorientación de la investigación local.

Ese principio de comunicación y aplicación de los aportes metodológicos del Proyecto se concretó también en las actividades de capacitación. En efecto, parte importante del contenido de los cursos cortos y del adiestramiento en servicio

fueron los conceptos básicos de la metodología y las condiciones de su aplicación a nivel de área; se contribuyó así a formar una base de recursos humanos en los países que pudiera continuar con el seguimiento y validación de los resultados del Proyecto y con la conducción de programas de investigación en producción de leche.

COORDINACION Y FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

En el Capítulo anterior se han señalado los aspectos formales de contribución del Proyecto al fortalecimiento institucional, tanto del CATIE mismo como de los organismos nacionales. No obstante, debe destacarse que ese fortalecimiento supera esa instancia inmediata de los compromisos del Proyecto. Durante su ejecución se probó un mecanismo de coordinación que fue efectivo para conciliar los intereses y participación de los países más allá de las fronteras nacionales; la integración lograda con los equipos nacionales fue efectiva para los propósitos del Proyecto y para estimular la iniciativa local, allegar nuevos recursos y formular propuestas innovativas para el futuro.

Por otra parte, debe reiterarse la importancia del intercambio que se propició entre los países a través de los mecanismos de operación del Proyecto y el apoyo que a este se brindó con la divulgación de información técnica; uno y otro elemento servirán sin duda al interés de fortalecer los sistemas regionales de intercambio de información sobre sistemas de producción animal.

Por último, debe señalarse el apoyo brindado al CATIE en tareas complementarias como el manejo sanitario del hato de la Estación Experimental Ganadera en Turrialba, la dotación y establecimiento de los laboratorios de procesamiento de semen y de salud animal, y las contribuciones al Programa de Posgrado UCR-CATIE en los cursos regulares del Departamento de Producción Animal, la dirección de trabajos de tesis de maestría y los cursos cortos y otras actividades de capacitación no formal, todo lo cual fortalece la capacidad institucional para buscar y diseñar soluciones a los problemas relacionados con la producción animal a nivel de pequeñas fincas.

UNA VISION PROSPECTIVA FINAL

La experiencia acumulada durante los cuatro años y medio de ejecución del Proyecto es indudablemente útil para futuros programas de investigación, transferencia y fomento de la producción de leche en el trópico, basados en información y resultados más confiables que los disponibles en otras fuentes. El Proyecto ha servido para resaltar la importancia de la actividad ganadera, especialmente bajo el sistema de "doble propósito", en el desarrollo y mejoramiento de los pequeños productores.

No obstante y aunque el logro de los objetivos fue significativo, sus resultados variaron de país a país. Algunos de los factores determinantes, de los cuales resultan recomendaciones para el futuro, son los siguientes:

- a) *La selección de áreas.* La influencia de criterios diferentes a los de tipo técnico no es conveniente en la selección de las áreas, pues distorsiona la estrategia y desarrollo de proyectos de investigación. En la selección de las áreas deben

- primar los criterios técnicos, en un adecuado equilibrio con las prioridades nacionales de mediano y largo plazo.
- b) *El diagnóstico de áreas y sistemas.* El alcance y cobertura temática del diagnóstico inicial debe ser más reducido y objetivo, para mejorar la productividad de la información que se reúna y para permitir más profundidad en el análisis de muestras regionales, que a su vez permitan estudios más detallados en mayor número de unidades (fincas) en el diagnóstico dinámico.
- c) *Experimentación en componentes:* La definición de las prioridades de investigación debe mejorarse y debe ser consecuente con el período de ejecución y los recursos de los proyectos, con la información disponible de áreas y proyectos similares, con los métodos de sistematización, análisis e interpretación de resultados y, lo más importante, con la evaluación económica que debe acompañar los resultados de la investigación.
- d) *El diseño de alternativas.* En el caso de proyectos regionales, de ejecución simultánea en diversas áreas y bajo propósitos comunes, se debe contar con un método de diseño de alternativas que sea igualmente aplicado, para permitir el análisis y comparación de los resultados. Asimismo, es indispensable que en el proceso de diseño exista estrecha interacción entre el equipo técnico del proyecto, los residentes o técnicos locales y los equipos técnicos de las instituciones de cada país y área. El diseño propuesto debe hacerse en un momento tal en el proceso de investigación, que permita un margen de tiempo suficiente para la validación y análisis de sus resultados. En el desarrollo y validación de sistemas mejorados de producción se deberá incluir el componente de crédito como factor que coadyuva al establecimiento y adopción de las alternativas.
- e) *Validación de alternativas.* El diagnóstico dinámico se debe comenzar al mismo tiempo que la instalación de las alternativas en la fase de validación, en una muestra de fincas debidamente estratificada. El proceso de validación implica, por lo tanto, la selección de los productores y la planificación de la estrategia y actividades para llegar a ellos con las recomendaciones, el seguimiento y evaluación de su aplicación en las fincas y el control necesario para realizar las adaptaciones que cada finca y área requieran.
- f) *Capacitación y transferencia.* La capacitación debe basarse en contenidos y materias sobre cada una de las fases metodológicas, técnicas y de ejecución del proyecto, en una secuencia que permita la formación integral de los participantes y no sólo la especialización en algunas materias. Es deseable enfatizar la capacitación en servicio y aumentar el trabajo práctico en las fincas y con los productores. Es necesario que la capacitación se realice con apoyo de unidades de instrucción técnicamente diseñadas y se complementen con apropiadas ayudas y materiales de trabajo. El programa de capacitación debe ser evaluado y el personal que en él participe deberá incorporarse al proyecto, en fases posteriores, o asegurarse su vinculación a proyectos similares, para aprovechar el adiestramiento y habilidades desarrolladas.
- El componente de transferencia debe vincularse desde el comienzo del proyecto y deberá comenzar, como la investigación, con el diagnóstico y caracterización de los sistemas y problemas propios de la comunicación con pequeños productores pecuarios en áreas definidas. Así como la investigación, la transferencia deberá concebirse también para cumplir con las fases de diagnóstico, diseño y validación de modelos de comunicación y deberá llegarse a la transferencia únicamente cuando una y otra —alternativa biológica o de producción, y de comunicación— hayan sido validadas y sean compatibles entre sí y con las condiciones de los productores.

- g) Integración y permanencia del equipo técnico.* La selección, reclutamiento e integración del equipo técnico deberá garantizarse desde la primera etapa de ejecución del proyecto y en cuanto sea posible deberá continuar en todas sus fases. Esto permitirá la estabilidad necesaria en la orientación técnica y desarrollo del proyecto, que no es posible garantizar con el personal directivo y técnico nacional de contraparte.
- h) Operación y acuerdos institucionales.* En proyectos similares a este en los que se vinculan varias instituciones y se requieren acuerdos de operación y aporte de recursos de fuentes diversas, es necesario que las formalidades del compromiso institucional (v. gr. cartas de entendimiento), se discutan y aprueben con suficiente anticipación a la ejecución propiamente dicha. En tales acuerdos deberá ser clara la aportación de cada institución y esta se deberá definir según sean los recursos efectivamente disponibles.

Anexos

Previous Page Blank

139

ANEXO 1

Comunicación escrita; publicaciones, informes técnicos y otros materiales escritos preparados por el personal profesional del Proyecto CATIE-BID, como autores o coautores, durante el período junio de 1979 a septiembre de 1983.

Informes

AVILA, M., y GONZALEZ, C. Análisis de los modelos mejorados de producción bovina de doble propósito desarrollados para las áreas de La Ceiba y Olanchito, Honduras. Documento preparado para la Agencia Internacional de Desarrollo (AID), Tegucigalpa, Honduras, abril de 1983, 66 p. (mecanografiado).

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos (ATN-SF-1695-RE). Informe semestral de progreso: enero-junio de 1980. Programa de Producción Animal, CATIE. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 6. Turrialba, Costa Rica, 1980. 46 p. (5 anexos). (mimeo).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe semestral de progreso: julio-diciembre de 1980. Programa de Producción Animal, CATIE, Serie Institucional, Informe de Progreso No. 7, Turrialba, Costa Rica, 1980. 170 p. (Anexos). (mimeo).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe semestral de progreso: enero-junio de 1981. Departamento de Producción Animal, CATIE, Serie Institucional, Informe de Progreso No. 18. Turrialba, Costa Rica, 1981. 73 p. (Anexos), (mimeo).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe semestral de progreso: julio-diciembre de 1981. Departamento de Producción Animal, CATIE, Serie Institucional, Informe de Progreso No. 30. Turrialba, Costa Rica, 1982. 76 p. (Anexos), (mimeo).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe semestral de progreso: enero-junio de 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, 1982. 137 p. (5 Anexos). (mimeo).

_____. Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe semestral de progreso: julio-diciembre de 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983. 90 p. (Anexos), (mimeo).

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA (CATIE). Proyecto de investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe semestral de progreso: enero-junio de 1983. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983. 76 p. (Anexos), (mimeo).

_____. Proyecto CATIE-BID sobre investigación aplicada en sistemas de producción de leche: compendio general de actividades y resultados junio 1979-septiembre 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica. 22 p. (Anexos), (mimeo).

NOVOA B., ANDRES R. Comunicación y transferencia de tecnología sobre sistemas de producción de leche: Informe de actividades 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, enero de 1983. 33 p. (Anexos).

_____. Capacitación y transferencia de tecnología en el Proyecto CATIE-BID: junio de 1979-diciembre de 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, enero de 1983. 17 p. (Anexos), (mimeo).

_____. Esquemas institucionales para comunicación y transferencia de tecnología agropecuaria en el Istmo Centroamericano. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, enero de 1983. 136 p. (mimeo).

_____. Comunicación y transferencia de tecnología en el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP): Comentarios y conclusiones de una visita de asesoría y apoyo institucional. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, febrero de 1983. 14 p. (Anexos), (mimeo).

_____. Plan de actividades para 1983 y pautas para su ejecución del Subprograma de Capacitación y transferencia del Programa Nacional de Pastos de la DGTA/MIDINRA, Nicaragua: Informe Técnico de una asesoría. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, diciembre de 1983. 6 p. (Anexos); (mecanografiado).

_____. y **SERRANO, A.** Compendio general de actividades y resultados del Proyecto CATIE-BID: junio 1979-diciembre de 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, enero de 1983. 26 p. (Anexos), (mimeo).

MATEUS, G. Salud animal en sistemas de producción de leche en el Istmo Centroamericano: Informe de actividades 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, enero de 1983. 43 p. (Anexos), (mimeo).

SERRANO, A. Análisis general de actividades y resultados del Proyecto CATIE-BID: junio 1979-diciembre 1982. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, enero de 1983. 19 p. (mimeo).

Compendios y documentos presentados en reuniones técnicas

AVILA, M., PEZO, D., RUIZ, M. E. y RUIZ, A. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. (Experimento 7804). Presentado a la 7a. Reunión de ALPA, Panamá, 1979. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979. 46 p. (Compendio: cuadros y figuras).

_____, PEZO, D., RUIZ, M. E., y RUIZ, A. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. I. Caracterización de fincas con base en componentes agropecuarios. Presentado a la 7a. Reunión de ALPA, Panamá, 1979. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979. 1 p. (Compendio).

_____, PEZO, D., RUIZ, M. E. y RUIZ, A. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. IV. Aspectos económicos de la producción lechera. Presentado a la 7a. Reunión de ALPA, Panamá, 1979. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1979. 1 p. (Compendio).

_____, PEZO, D., RUIZ, M. E., y RUIZ, A. Administración de empresas ganaderas: conceptos y algunas aplicaciones. Trabajo presentado en el Primer Seminario Nacional sobre Ganadería de Carne, Santo Domingo, República Dominicana, 1980. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1980. 27 p.

_____, DEATON, O. W., A. RUIZ y F. ROMERO. Análisis de sistemas de producción animal del pequeño agricultor. Trabajo presentado en el Curso de Proyectos de Desarrollo Rural del Banco Mundial, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1980. 21 p.

_____, DELGADO, A., H. H. LI PUN, I. AVILA y C. V. WYNTER. Evaluación económica de los sistemas de finca típicos en dos áreas de Panamá. En: Reunión Anual del PCCMCA, 26a., Guatemala, PCCMCA/ICTA, 1980. p. 208. (Resúmenes):

AVILA, M., H. H. LI PUN, A. DELGADO. I. AVILA y C. V. WYNTER. Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. I. Evaluación económica de 38 fincas típicas. En: VII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-7.

AVILA, M. Diagnóstico de fincas: bases conceptuales y alcances de esta labor en el Istmo Centroamericano. Departamento de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, 1980. 21 p. (mimeo).

_____. Diagnóstico de los sistemas de producción del pequeño productor de leche en el Istmo Centroamericano. Documento presentado en la Primera Reunión del Comité Regional del Proyecto CATIE-BID. San José, Costa Rica, 6-8 de diciembre de 1981. p. v. (Cuadros y figuras presentados; inédito).

_____, LAGEMAN, J. and NAVARRO, L. A. Improving the Small Farmer Production System in Central America. Paper presented at the 18th International Conference of Agricultural Economists. Jakarta, Indonesia, August 24-September 2, 1982. 11 p. (mimeo).

AVILA, M., RUIZ, A., DEATON, O. W. y ROMERO, F. Comportamiento de los sistemas bovinos de pequeños productores con prototipos en Costa Rica. Resúmenes de la XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana. Marzo de 1981. pp. 228-229.

_____, y TREMIÑO, C. R. Optimización económica de sistemas mixtos típicos en cuatro regiones de Costa Rica. Resúmenes de la XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana, marzo de 1981. pp. 226-227.

AVILA, M., SERPA, V. El papel complementario de los cultivos en los sistemas de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. Resúmenes de la XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana, marzo de 1981. pp. 163-164.

_____, RUIZ, A., y PEZO, D. Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. II. Aspectos económicos de la producción de cerdos y aves. Resúmenes de la VIII Reunión de ALPA, República Dominicana, 1981. (Resumen E-9).

AVILA, M. Metodología del diagnóstico estático en fincas en el Istmo Centroamericano. Proyecto de Investigación Aplicada en Sistemas de Producción Animal. Programa de Producción Animal, CATIE. Turrialba, Costa Rica, agosto de 1979. 22 p. (mimeo).

_____. Administración de empresas ganaderas: conceptos y algunas aplicaciones. Presentado en el Primer Seminario Nacional sobre Ganadería de Carne, República Dominicana, julio de 1980. 27 p. (mimeo).

_____. Apuntes del taller sobre modelación de sistemas de producción agropecuaria, liderado por el Dr. Wayne Wymore, Universidad de Arizona, agosto de 1980. 36 p. (mecanografiado).

_____. Translating research results into application: interfacing research and extension. Invited paper for Discussion Group No. 9: "Motivating Farmer Through Extension Programmes". Conference of the International Association of Agricultural Economics. Jakarta, Indonesia, August 1982. 11 p. (mimeo).

_____. Sistemas prevalecientes de producción bovina en pequeñas fincas del Istmo Centroamericano. En: IX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), Santiago, Chile, julio de 1983. (Compendio SE-5).

ARAGON, M., AVILA, M. y DEATON, O. W. Evaluación económica de un hato de doble propósito en Costa Rica. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, 1981, (Resumen E-17).

CORDERO, A., QUIROS, V., AVILA, M. y ROMERO, F. Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica. I. Caracterización general. En: XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 246-247. (Resumen).

- CORDERO, A., QUIROS, V., AVILA, M., ROMERO, F. Diagnóstico de sistema de producción del pequeño productor en Costa Rica. II. Análisis comparativo de sistemas de producción bovina. En: XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo de 1981. pp. 246–247. (Resumen).
- GUILLEN, R. y AVILA, M. Relación económica entre los componentes agrícola y pecuario en pequeñas fincas ganaderas de Costa Rica. En: Reunión Anual del PCCMCA, 26a., Guatemala, PCCMCA/ICTA, 1980. p. 214. (Resúmenes).
- GONZALES, C., SERRANO, A. y AVILA, M. Manejo y comportamiento reproductivo del ganado de doble propósito del Litoral Atlántico de Honduras. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. (Resumen F–1).
- _____. TORO, C. y AVILA, M. Diagnóstico de la ganadería bovina de la DAR No. 4 en Honduras. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E–5).
- GONZALEZ, C., SERRANO, A., y AGUILAR, A. La inseminación artificial en ganado de doble propósito: estado actual y perspectivas. En: XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana, marzo 1981. (Resúmenes).
- _____. y SERRANO, A. Registro del hato lechero. En: XXVI Reunión del PCCMCA, Guatemala, 1981. p. 215. (Resúmenes).
- GUERRA, P., SARMIENTO, M., RIOS, S., PINZON, B., AVILA, M., LI PUN, H. H. y MARES, V. Características socioeconómicas de los sistemas de finca en cuatro áreas en Panamá. En: XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. p. 234. (Resumen).
- HERRERA, D., SARMIENTO, M., RIOS, S., PINZON, B., AVILA, M., LI PUN, H. H. y MARES, V. Descripción de los sistemas de producción bovina en cuatro áreas de Panamá. En: XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. p. 235. (Resumen).
- HERTENTAINS, L., SARMIENTO, M., RIOS, S., PINZON, B., AVILA, M., LI PUN, H. H. y MARES, V. Caracterización de los sistemas bovinos en cuatro áreas de Panamá. En: XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981, pp. 248–249. (Resumen).
- MARTINES, A., AVILA, M., y DEATON, O. Análisis económico de una explotación lechera en El Salvador. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre de 1981. (Resumen).
- PEZO, D., AVILA, M., RUIZ, M. E. y RUIZ, A. Sistemas de producción en pequeñas fincas de Costa Rica. II. Aspectos biológicos del componente ganadero. Trabajo presentado en la 7a. Reunión de ALPA, Panamá, 1979. CATIE, Turrialba, Costa Rica, s.f. 1 p. (Resúmenes).

PEZO, D., AVILA, M., RUIZ, M. E., y RUIZ, A. Sistemas de Producción en pequeñas fincas de Costa Rica. III. Aspectos biológicos de la producción lechera. Trabajo presentado en la 7a. Reunión de ALPA, Panamá, 1979. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1 p. (Resúmenes).

RAMOS, J. A., AVILA, M., BAÑOS, A. y FERNANDEZ-BACA, S. Grupos genéticos de bovinos y praderas en el trópico (México). En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E-4).

ROMERO, F., VARGAS, R., AVILA, M. y DELINOIS, F. Estudio de caso: impacto de la asistencia técnica a un pequeño productor en Parrúas de Costa Rica. En: XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana, marzo 1981. pp. 250-251. (Resumen).

ROMERO, F., AVILA, M., CORDERO, A. y QUIROS, V. Manejo y productividad del componente bovino según tamaño del hato en pequeñas fincas de Costa Rica. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, marzo 1981. (Resumen E-10).

RUIZ, A., RUIZ, M. E., PEZO, D. y AVILA, M. Evaluación de una unidad prototipo de doble propósito. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E-16).

_____, RUIZ, M. E., AVILA, M., PEZO, D., y RUIZ, A. Cultivos tropicales y sus residuos: una alternativa para la alimentación de bovinos. En: Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 25. Memoria. Secretaría de Recursos Naturales. Tegucigalpa, Honduras. 1979. v. 3, pp. L54/1-10.

SARMIENTO, M., RIOS, S., PINZON, B., RUILOBA, M. H., AVILA, M., LI PUN, H. H. y QUIJANDRIA, B. Diagnóstico de sistemas de producción de pequeñas y medianas explotaciones en Panamá. I. Selección de áreas y unidades de estudio. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E-1).

_____, RIOS, S., PINZON, B., DE GRACIA, M., HERTENTAINS, L., AVILA, M., LI PUN, H. H., MARES, V., y MATUTE, C. Diagnóstico de sistemas de producción de pequeñas y medianas explotaciones en Panamá. II. Comparación de sistemas de fincas. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E-2).

_____, RIOS, S., PINZON, B., DE GRACIA, M., HERTENTAINS, L., AVILA, M., LI PUN, H. H., MARES, V., y MATUTE, O. Diagnóstico de sistemas de producción de pequeñas y medianas explotaciones en Panamá. III. Comparación de sistemas de producción animal. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E-3).

SARMIENTO, M., DE GRACIA, M., IGLESIAS, A., GONZALES, J., DELGADO, A., RUILOBA, H., SAMUDIO, C. y AVILA, M. Mejoramiento de explotaciones ganaderas de doble propósito en Panamá. III. Evaluación económica de dos años de operación. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981. (Resumen E-14).

SERRANO, A., GONZALES, C. A. y AGUILAR, A. Evaluación reproductiva de la ganadería de doble propósito. En: XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana, marzo 1981. (Resumen).

SERRANO, A. y GONZALES, C. A. Evaluación reproductiva del ganado de doble propósito en Centroamérica. En: VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA), República Dominicana, octubre 1981, (Resúmenes F-2).

_____ y QUIROS, C. Procedimiento para congelar semen bovino a nivel de finca. En: XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana, marzo 1981. (Resumen).

_____ y GONZALES, C. A. Análisis y alternativas para mejorar el comportamiento reproductivo del ganado bovino centroamericano. En: XXVI Reunión del PCCMCA, Guatemala, 1980. (Resúmenes, p. 235).

Materiales de enseñanza

NOVOA, B., ANDRES R. (Ed.). Aspectos nutricionales en los sistemas de producción de leche. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 1. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983. 124 p.

Incluye los siguientes artículos:

- Danilo Pezo y Arnoldo Ruiz. Requerimientos nutricionales del ganado (pp. 7-15).
- Arnoldo Ruiz y Danilo Pezo. Balanceo de raciones (pp. 17-22).
- Manuel Ruiz. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo (pp. 23-25).
- Manuel S. De Gracia. Suplementación energético-proteica (pp. 57-66).
- Angel Iturbide C. La nutrición y su importancia en la reproducción (pp. 67-68).
- Manuel E. Ruiz y Arnoldo Ruiz. Cría y alimentación de reemplazos de lecherías (pp. 79-121).

NOVOA B., ANDRES R. (Ed.). Caracterización y evaluación de sistemas de fincas en producción de leche. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 2. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983.

Incluye los siguientes artículos:

- Marcelino Avila. Diagnóstico de fincas: bases conceptuales y alcances de esta labor en el Istmo Centroamericano. (pp. 7-28).
- Marcelino Avila. Estrategia del diagnóstico dinámico en las áreas de trabajo (pp. 29-44).

- Marcelino Avila. Evaluación económica de la producción animal: conceptos y algunas aplicaciones (pp. 45-56).
- Manuel De-Gracia. Características de las explotaciones lecheras en Panamá (pp. 57-73).

NOVOA B., ANDRES R. (Ed.). Aspectos en la producción y utilización de forrajes en el trópico. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 3. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983. 105 p.

Incluye los siguientes artículos:

- Víctor M. Mares M. Bases fisiológicas para el manejo de praderas (pp. 7-24).
- Víctor M. Mares M. Establecimiento de praderas tropicales (pp. 25-31).
- Víctor M. Mares M. Aspectos del manejo de praderas (pp. 33-54).
- Myron Shenk. El combate de malezas (pp. 55-70).
- Bolívar Pinzón. Combate químico de malezas en potreros (pp. 71-76).
- Bolívar Pinzón. Insectos de potreros en Panamá (pp. 77-82).
- Angel M. Iturbide. Producción de leche con pastos tropicales (pp. 83-105).

NOVOA B., ANDRES R. (Ed.). Salud Animal, manejo y administración en sistemas de producción de leche. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Vol. 4. Departamento de Producción Animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1983.

Incluye los siguientes artículos:

- Guillermo Mateus V. Consideraciones sobre sanidad animal en los sistemas de producción bovina (pp. 7-12).
- Guillermo Mateus V. *Dermatobia hominis* (L. Jr. 1781); un problema del ganado bovino en Centro y Sudamérica (pp. 13-24).
- Guillermo Mateus V. Garrapatas de los bovinos: referencia especial al *Boophilus microplus* (pp. 25-40).
- Ernesto Huertas. Producción y reproducción de bovinos en el trópico (pp. 41-47).
- Oliver W. Deaton. Mejoramiento de ganado de carne (pp. 49-56).
- Carlos U. León-Velarde. Divisiones internas y construcción de cercas en una explotación de leche (pp. 57-70).
- Edgar Marín A. Registros para la evaluación económica de una explotación bovina (pp. 72-136).

Trabajos de tesis

GUILLEN B., C. R. Análisis de sistemas de producción predominantes en las pequeñas fincas ganaderas, en cuatro regiones de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. UCR-CATIE. Turrialba, Costa Rica, 1983. 199 p. (Consejero principal: Marcelino Avila).

GUTIERREZ A., W. Caracterización de los sistemas predominantes con énfasis en el componente bovino, en fincas familiares de Cariari y Monteverde, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. UCR-CATIE. Turrialba, Costa Rica, 1983. 120 p. (Consejero principal: Marcelino Avila).

MATUTE B., O. R. Evaluación de sistemas de producción bovina en las áreas de Comayagua y La Ceiba, Honduras. Tesis Mag. Sc. UCR-CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1982. 77 p. (Consejero principal: Marcelino Avila).

MULLER, E. Aspectos productivos de hembras bovinas sacrificadas en el matadero municipal de Cerrillos, Cartago, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. UCR-CATIE. Turrialba, Costa Rica, 1982. 48 p. (Consejero principal: Oliver Deaton, Alfredo Serrano).

Boletines técnicos y divulgativos

MATEUS V., GUILLERMO. Mastitis en bovinos. Departamento de Producción Animal, CATIE. Boletín Divulgativo PA-1. Turrialba, Costa Rica, 1983. 32 p.

_____. Parásitos internos de los bovinos. Departamento de Producción Animal, CATIE, Boletín Divulgativo PA-2, Turrialba, Costa Rica, 1983. 20 p.

NOVOA B., ANDRES R. Diagnóstico de los esquemas institucionales para comunicación y transferencia de tecnología pecuaria en el Istmo Centroamericano. Departamento de Producción Animal, CATIE. Boletín Técnico PA-1. Turrialba, Costa Rica, 1983. 196 p.

ANEXO 2

Personal técnico del Proyecto CATIE-BID
1979-1983

EN LA SEDE DEL CATIE, TURRIALBA

Alfredo Serrano Q., DMV., PhD
Coordinador Técnico (Mayo, 79-noviembre, 83)
Marcelino Avila, PhD
Economista Agrícola (Julio, 79-agosto, 83)
Guillermo Mateus V., DMV., PhD
Especialista en Salud Animal (Septiembre, 81-septiembre, 83)
Andrés R. Novoa B., DMV, M.S.
Especialista en Comunicación (Septiembre, 81-noviembre, 83)

COSTA RICA

Frank Romero, Zootecnista, M.S. (Noviembre, 79-diciembre, 81)
Asistente del Coordinador, Residente en Costa Rica
Roberto Cerdas, Zootecnista, M.S. (Enero, 82-junio, 83)
Asistente del Coordinador, Residente en Costa Rica

GUATEMALA

Ernesto Huertas V., DMV, PhD
Especialista residente (Enero, 80-octubre, 81)
Hugo Vargas, Zootecnista, M.S.
Especialista residente (Noviembre, 81-junio, 83)

HONDURAS

César González, Zootecnista, M.S.
Especialista residente (Octubre, 79-junio, 83)

NICARAGUA

Mauricio Salazar, Zootecnista, PhD
Especialista residente (Abril, 80-julio, 82)
Arnoldo Ruiz, Zootecnista, M.S.
Especialista residente (Septiembre, 82-junio, 83)

Previous Page Blank

PANAMA

Víctor Mares M., Zootecnista, M.S.
Especialista residente (Noviembre, 79—junio, 83)

EL SALVADOR

Roberto Castillo, Zootecnista, M.S.
Especialista residente (Septiembre, 81—junio, 85)

**PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL
QUE COLABORO CON EL PROYECTO**

Rolain Borel, Dr. Sc.

Pastos y forrajes

Oliver W. Deaton, PhD

Mejoramiento Animal

Marco A. Esnaola L., PhD

Nutrición Animal

Guillermo Fuentes, M.S.

Producción Animal

Danilo Pezo, M.S.

Nutrición Animal

Romeo Solano, M.S.

Mejoramiento Animal

Manuel E. Ruiz, PhD

Nutrición Animal

ANEXO 3

GLOSARIO DE SIGLAS

AID	Agency for International Development (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional), Washington, USA
ALPA	Asociación Latinoamericana de Producción Animal
BCH	Banco Central de Honduras
BDA	Banco de Desarrollo Agropecuario, Panamá
BANADESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, Honduras
BANDESA	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola, Guatemala
BND	Banco Nacional de Desarrollo, Honduras
BND	Banco Nacional de Desarrollo, Nicaragua
BFA	Banco de Fomento Agropecuario, El Salvador
BID	Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, USA
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial), Washington, USA
BNCR	Banco Nacional de Costa Rica
BNP	Banco Nacional de Panamá
CAR	Centro Agrícola Regional, Costa Rica
CEE	Comunidad Económica Europea, Bruselas, Bélgica
CEGAs	Centros de Desarrollo Ganadero, El Salvador
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agrícola, El Salvador
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México
CURLA	Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico, Honduras
CyV	Capacitación y Visita, Costa Rica, Honduras, Guatemala, Panamá
DIGESA	Dirección General de Servicios Agrícolas, Guatemala
DIGESEPE	Dirección General de Servicios Pecuarios, Guatemala
DGE	Dirección General de Extensión, Costa Rica
DGRA	Dirección General de Reforma Agraria, Nicaragua
DGTA	Dirección General de Técnicas Agropecuarias, Nicaragua
DPA	Departamento de Producción Animal, CATIE, Costa Rica
DGPP	Dirección General de Producción Pecuaria, Costa Rica
EBR	Educación Básica Rural, Guatemala
FIDA	Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola, Roma, Italia
FENAG	Federación Nacional de Agricultores y Ganaderos, Honduras
FOMLECH	Fomento Lechero, Programa de, Honduras (también en Panamá)
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, Guatemala
IDA	Instituto de Desarrollo Agrario (antes ITCO), Costa Rica
IDIAP	Instituto de Investigación Agropecuaria, Panamá
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica
INA	Instituto Nacional Agrario, Honduras
INA	Instituto Nacional de Agricultura, Panamá
INTA	Instituto Nacional de Transformación Agraria, Guatemala
ITNC	Instituto Tecnológico Nacional de Capacitación, Guatemala
ITCR	Instituto Tecnológico de Costa Rica

ISCATT	Instituto Salvadoreño de Capacitación y Transferencia Tecnológica
ISTA	Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria
ISIAP	Instituto Salvadoreño de Investigación Agraria y Pesquera
ISREN	Instituto Salvadoreño de Recursos Naturales Renovables
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería, El Salvador
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Panamá
MIDINRA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria, Nicaragua
MOREPRAs	Módulos Regionales de Producción Agropecuaria, Panamá
PCCMCA	Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios
PEMEN	Programa Especial para el Mejoramiento de la Educación Media, Guatemala
PNPA	Programa Nacional de Producción Animal, Honduras
PNIP	Programa Nacional de Investigación Pecuaria, Honduras
PNP	Programa Nacional de Pastos, Nicaragua
PROCAMPO	Programas Campesinos, Nicaragua
PROLAC	Procesadora de Leche, Cobán, Guatemala
PROLACSA	Productos Lácteos, S.A., Nicaragua
SEPSA	Secretaría de Planificación Sectorial Agropecuaria, Costa Rica
SIECA	Secretaría de Integración Económica Centroamericana
SRN	Secretaría de Recursos Naturales, Honduras
UCA	Universidad Centroamericana, Nicaragua
UNAN	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Selección de textos, edición técnica, diseño y producción:
Andrés R. Novoa B., DMV., M.S., Especialista en Comunicación

Cubierta:

Diseño de Andrés R. Novoa B. y
arte final de Mauricio Argueta

Composición de texto y artes finales:
Servicios para Artes Gráficas, Ltda., San José

Impresión:
Imprenta y Litografía LIL, S.A., San José

Publicación del CATIE
Edición de 1 500 ejemplares
Turrialba, Costa Rica
Octubre de 1983