

CATIE
SI
IP-36

Serie Institucional
INFORME DE PROGRESO No. 36

Departamento de
Producción Animal

INFORME DE PROGRESO 1981



CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, CATIE
TURRIALBA, COSTA RICA
MAYO, 1982

C413

El CATIE es una asociación civil sin fines de lucro, autónoma, con carácter científico y educacional, que realiza, promueve y estimula la investigación, la capacitación y la cooperación técnica en la producción agrícola, animal y forestal, con el propósito de brindar alternativas a las necesidades del trópico americano, particularmente en los países del Istmo Centroamericano y de Las Antillas. Fue creado en 1973 por el Gobierno de Costa Rica y el IICA. Acompañando a Costa Rica como socio fundador, han ingresado Panamá en 1975, Nicaragua en 1978, Honduras y Guatemala en 1979.

© 1981. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. Turrialba, Costa Rica

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
Departamento de Producción Animal.
Informe de Progreso 1981/editado por Andrés R. Novoa B.
Turrialba, Costa Rica : I I Centro, 1981

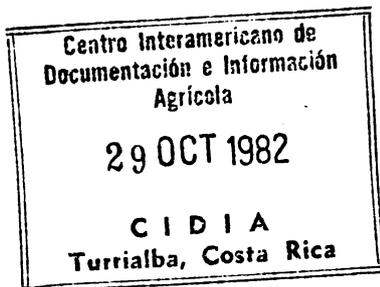
41 p. ; 28 cm. -- (Serie Institucional. Informe de Progreso / CATIE : No. 36)

I. CATIE, Departamento de Producción Animal - Informe
II. Novoa B., Andrés R., ed. III. Título IV. Serie.

AGRINTER-AGRIS

Dewey - 060.378

Serie Institucional
INFORME DE PROGRESO No. 36



Departamento de
Producción Animal

INFORME DE PROGRESO 1981

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
TURRIALBA, COSTA RICA
MAYO, 1982

CATIE
SI
IP-36



CONTENIDO

OBJETIVOS Y LINEAS DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA	7
Objetivos	7
Líneas de investigación y enseñanza	7
Áreas de trabajo según zonas ecológicas	8
Cooperación institucional	8
CARACTERIZACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL	12
Sistemas de producción bovina	12
Sistemas de producción de especies menores	13
INVESTIGACION EN COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION 15	
Producción, utilización y conservación de forrajes	15
Cultivos y residuos para la alimentación animal	20
Componente genético en el sistema productivo	23
Componente de salud animal en el sistema productivo	24
Aspectos reproductivos en el sistema productivo	24
DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCION	25
Sistemas de producción bovina	25
Sistemas de producción de especies menores	29
EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCION	29
Proyecto BCH/CATIE	29
Proyecto ITCO/CATIE	30
CAPACITACION Y COMUNICACION	31
Programa de Posgrado	31
Capacitación no formal	32
Comunicación e información	32
PUBLICACIONES	35
PERSONAL TECNICO	45

PROLOGO

El Departamento de Producción Animal del CATIE desea poner a disposición de instituciones y profesionales afines el presente Informe de Progreso 1981 con el propósito de dar a conocer las características y avances de su labor técnica en los campos de la investigación, capacitación y asistencia técnica. Con esta iniciativa también se busca obtener comentarios, sugerencias y colaboración que permitan que cumplamos una labor cada vez más fiel y efectiva en favor del sector de los productores de recursos limitados; norte de todas nuestras actividades.

Como notará el lector, en el documento se refleja la filosofía y metodología del enfoque de sistemas la que, en términos generales, se inicia con el estudio de los sistemas de producción que practican los productores, la búsqueda de soluciones a los problemas detectados, la integración de conocimientos, el diseño de alternativas tecnológicas, la selección de las mismas y la evaluación o validación de las alternativas en una interfase entre la investigación y la transferencia de tecnología. Este enfoque se refleja en las actividades de capacitación tanto a nivel de posgrado como a nivel de cursos cortos que se ofrecen en los países con quienes colaboramos.

En la elaboración del Informe de Progreso participaron todos los miembros del Departamento a quienes agradezco por las contribuciones y por el tino en la selección del material a publicar aún cuando el deseo pudiera haber sido el publicar reseñas de todas las actividades que cumplimos en 1981. Tenemos el firme propósito de que la publicación de los Informes de Progreso se cumpla todos los años y solicitamos encarecidamente los puntos de vista y observaciones que el lector amablemente nos pueda remitir.

Manuel E. Ruiz, Ph.D.
Jefe del Departamento de Producción Animal



OBJETIVOS Y LINEAS DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

El Departamento de Producción Animal enmarca sus actividades dentro de las que orientan la acción institucional del CATIE, como una unidad de investigación y enseñanza dirigida a fortalecer la capacidad de las instituciones nacionales en el campo de la producción pecuaria en el Trópico Americano. Tales actividades se concentraron en 1981 en los países del Istmo Centroamericano y del Caribe.

Objetivos

Las actividades del Departamento tienen como objetivo investigar y desarrollar alternativas mejoradas sobre componentes y sistemas de producción animal, que sean aplicables y transferibles a los pequeños productores, que contribuyan a incrementar sus niveles de producción y productividad y al mejoramiento del nivel de vida del productor y su familia.

Como unidad técnica de investigación y enseñanza, el Departamento tiene como objetivo contribuir a la formación y desarrollo de los recursos humanos de las instituciones nacionales, por medio de la capacitación a nivel posgraduado, especialización de ciclos cortos y adiestramiento en servicio, con el propósito de incrementar su capacidad en el diseño, planeamiento, ejecución y evaluación de programas de investigación, fomento y desarrollo de la producción de especies animales en sus países.

Como complemento a los objetivos anteriores, el Departamento promueve y contribuye al fortalecimiento de las instituciones nacionales y del sector técnico de los países, por medio de actividades de asesoría, cooperación técnica y difusión e intercambio de información.

Líneas de investigación y enseñanza

La investigación y enseñanza en producción animal se desarrollan siguiendo el enfoque de sistemas, como una visualización global del proceso productivo, que considera que las partes de la realidad en estudio comprenden más de un elemento. Se reconoce así que el sistema de referencia es una síntesis de varios componentes que interactúan. Por tanto, las soluciones que se propongan, resultantes de la investigación, deberán guardar armonía con los sistemas reales, ser compatibles con ellos y tener alta probabilidad de ser incorporadas por el productor.

Este es, también, un enfoque que significa una filosofía de trabajo que mantiene el contacto entre el investigador y el productor, que

incorpora al productor al proceso de investigación y que convierte el proceso de investigación en un sistema más complejo y amplio que busca el mejoramiento del sector rural.

Consecuentes con este enfoque, las líneas de investigación y enseñanza del Departamento contemplan el análisis de los sistemas de producción del pequeño productor, la investigación en componentes de los sistemas y el diseño de alternativas mejoradas de producción.

Para el efecto, se trabaja en la evaluación agronómica de pastos, cultivos y residuos de cosecha en cuanto a su potencial para la alimentación animal, en la evaluación nutricional básica cualitativa y cuantitativa de esos productos, en el posterior desarrollo de subsistemas de alimentación y en su integración a los subsistemas pecuarios relacionados con la salud animal, el mejoramiento genético, la alimentación, la reproducción y el manejo. De esta forma se llega, por último, al diseño de alternativas mejoradas, por medio de la integración de los componentes en el sistema productivo a nivel de finca.

Áreas de trabajo según zonas ecológicas

El Departamento conduce actividades de investigación en cinco zonas ecológicas tropicales en los seis países del Istmo Centroamericano: a) en zonas muy seco tropical, en Olanchito, Honduras; b) en zonas húmedo seco tropical, en la Unión y Morazán en El Salvador y en la Nueva Concepción en Guatemala, Comayagua en Honduras y Matagalpa y Chontales en Nicaragua; c) en zonas húmedo tropical, en Soná y Bugeba en Panamá y Turrialba en Costa Rica; d) en zonas muy húmedo tropical, en Guápiles, Costa Rica y La Ceiba en Honduras, e) en zonas muy húmedo montano bajo, en Monteverde, Costa Rica y en Tactic, en Guatemala y f) en zonas muy seco tropical, en los departamentos de Choluteca y Valle de Honduras (Figura 1).

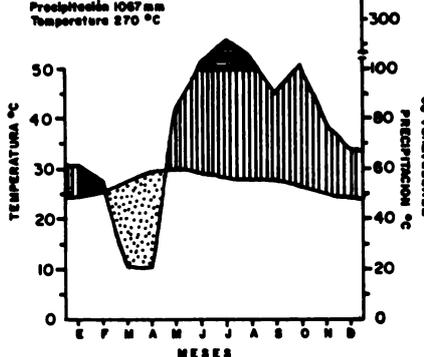
Las zonas más húmedas tienden a tener un componente lechero más pronunciado, que refleja un mayor uso de la tecnología avanzada. No obstante, existen grandes diferencias en el potencial productivo entre áreas de una misma zona ecológica; diferencias que se deben principalmente a la fertilidad de los suelos (Cuadro 1).

Cooperación institucional

La cooperación institucional en el Departamento de Producción Animal es una actividad de doble vía: por una parte recibe, promueve y

OLANCHITO, HONDURAS

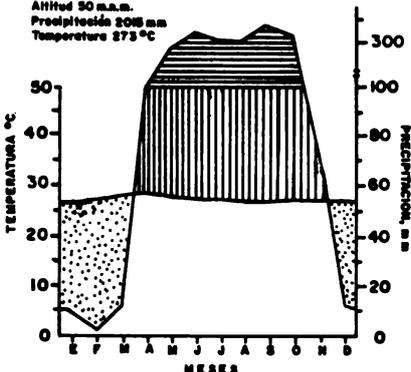
Altitud 274 m.s.n.m.
Precipitación 1067 mm
Temperatura 27.0 °C



A) Muy seco tropical

LA NUEVA CONCEPCION, GUATEMALA

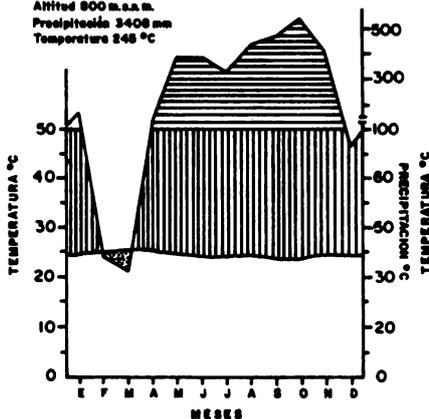
Altitud 50 m.s.n.m.
Precipitación 2016 mm
Temperatura 27.3 °C



B) Húmedo seco tropical

BUGABA, PANAMA

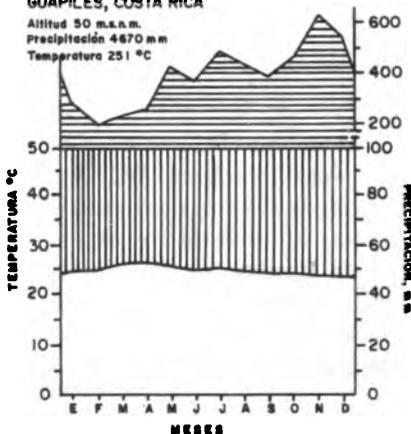
Altitud 800 m.s.n.m.
Precipitación 3406 mm
Temperatura 24.6 °C



C) Húmedo tropical

GUAPILES, COSTA RICA

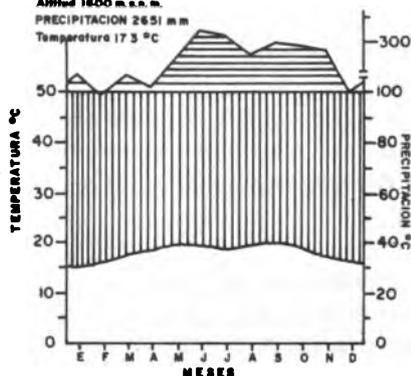
Altitud 50 m.s.n.m.
Precipitación 4670 mm
Temperatura 25.1 °C



D) Muy húmedo tropical

TACTIC, GUATEMALA

Altitud 1600 m.s.n.m.
PRECIPITACION 2651 mm
Temperatura 17.3 °C



E) Muy húmedo monzónico bajo

Zonas ecológicas de las áreas de trabajo del Departamento de Producción Animal del CATIE, 1981.

canaliza a las instituciones nacionales la cooperación técnica y financiera de organismos internacionales que como el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID, y la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos y sus programas centroamericanos, AID/ROCAP, apoyan proyectos específicos de investigación, capacitación y transferencia de tecnología en producción animal. Por otra parte, como resultado de su enfoque interdisciplinario y regional, el Departamento incluye en la ejecución de sus actividades la participación activa del personal de las instituciones nacionales colaboradoras, con el propósito final de generar recomendaciones sobre sistemas de producción para el pequeño productor, que sean adoptadas por las instituciones de investigación y transferidas por los organismos de crédito y asistencia técnica a los núcleos con más alta concentración de pequeños productores en cada región y país.

A nivel de los países, el Departamento interactúa estrechamente con el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP; con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, y el Instituto de Tierras y Colonización, ITCO*, en Costa Rica; con la Dirección General de Técnicas Agropecuarias, DGTA, del Ministerio de Agricultura y Reforma Agraria de Nicaragua; con la Secretaría de Recursos Naturales, SNR, y el Banco Central de Honduras, BCH, en Honduras, con la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura en El Salvador, con el Instituto de Ciencia y Tecnología, ICTA, en Guatemala, y con el Centro Nacional de Investigaciones Pecuarias, CENIP, en la República Dominicana.

Tales interacciones se expresan tanto en las actividades de los técnicos residentes del CATIE en cada país, excepto República Dominicana, como por las visitas de asesoría del personal de la sede, que en 1981 totalizaron 18 meses/hombre; además de su participación en cursos cortos en los países, su asistencia y contribuciones a las reuniones de organismos técnicos de interés regional como el PCCMCA y la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, ALPA, así como en otros eventos de intercambio técnico y científico, reuniones y seminarios, a los que en 1981 asistieron 24 técnicos del Departamento en 9 reuniones nacionales, regionales e internacionales.

Adicionalmente, el CATIE, por medio de su Departamento de Producción Animal, ha apoyado a instituciones de fuera de su área de acción inmediata, tales como el Programa de las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo, UNCTAD, en Suiza, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, en Italia, la

* Actualmente convertido en el Instituto de Desarrollo Agrario, IDA.

Cuadro 1. Comparación de homoclimas que incluyen las áreas de trabajo, del Departamento de Producción Animal del CATIE, en términos de criterios claves del sistema de producción bovina, 1981.

	OLANCHITO	COMAYAGUA MATAGALPA CHONTALES	LA UNION MORAZAN LA NUEVA
Extensión, ha Sistema bovino, o/o	70	70	29
Lechería	-	5	-
Doble propósito	100	95	99
Carne	-	-	1
Manejo específico			
Fertilización	-	11	1
Minerales	43	16	24
Concentrados	3	34	6
Melaza	6	1	49
Subprod/resid.	27	62	97
Indices			
Carga animal	1.6	1.3	2.1
Leche/ha	531	557	855
Leche/vaca par.	882	1139	1077

	ZONA BUGABA	LA CEIBA GUAPILES	TACTIC MONTEVERDE
Extensión, ha Sistema bovino, o/o	29	27	65
Lechería	-	-	48
Doble propósito	32	87	47
Carne	68	6	5
Manejo específico			
Fertilización	-	15	44
Minerales	10	43	57
Concentrados	-	11	70
Melaza	-	30	43
Subprod/resid.	-	24	17
Indices			
Carga animal	1.8	2.2	2.0
Leche/ha	453	587	1755
Leche/vaca par.	619	921	1667

Universidad de Florida, en los E.E.U.U., la Misión Británica de Agricultura Tropical, en Bolivia, y otros.

CARACTERIZACION DE SISTEMAS DE PRODUCCION ANIMAL

Sistemas de producción bovina

En el último trimestre de 1981 se inició el diagnóstico dinámico en 41 fincas de Monteverde y Guápiles-Cariari en Costa Rica; Olanchito y La Ceiba en Honduras; Matagalpa en Nicaragua y Bugaba en Panamá. El diagnóstico dinámico involucra el seguimiento de los sistemas típicos en las áreas de trabajo. El concepto de "típico" se determina con base en la disponibilidad de recursos, tecnologías practicadas, necesidades o prioridades del productor y factores ecológicos o naturales.

En Guatemala, en el área de La Nueva Concepción, se recopiló información de 19 fincas durante 18 meses. Se estudiaron 331 lactancias y se encontró que el hato con más altos niveles de producción alcanzó 1 241,7 litros de leche en promedio y el más bajo 687,3 litros. El efecto del hato sobre la producción de leche fue significativo. Se encontró además que la clasificación racial tiene efecto sobre la producción de leche, indicando, en este caso, que el cruzamiento de Cebú con Pardo Suizo incrementa la producción de leche por lactancia y se comporta mejor que el cruce con razas europeas y éste a su vez es mejor que el grupo cebú y/o criollo. Sin embargo, la composición racial no tiene efecto sobre el intervalo entre partos.

Por otra parte, se encontró que el efecto de la edad sobre la producción de leche es altamente significativo y coincide con los resultados obtenidos con razas especializadas. En cuanto a la producción de leche, la curva anual alcanza sus mayores volúmenes, al igual que el número de vacas en ordeño, durante la época lluviosa, debido a que existe una tendencia estacional en la reproducción y a la mejor nutrición.

El estudio de fincas de productores en Costa Rica, según su sistema de producción bovina, indica que mientras más se orienta el productor hacia la producción de leche, mayor es el grado de tecnología que aplica y mayor es la proporción de sus recursos que se dedican a la actividad bovina.

Como resultado de esta situación y bajo las condiciones de precios vigentes en el país, los sistemas de producción que enfatizan la producción especializada de leche: ordeño de todas las vacas dos veces al día y

crianza artificial del ternero, son económicamente más rentables que aquellos sistemas que además tienen producción de carne, como los de doble propósito.

Una situación similar se presenta en los sistemas de doble propósito, encontrándose que aquellos en que se ordeñan todas las vacas una vez por día son más rentables que aquellos en que únicamente se ordeñan algunas vacas durante los primeros meses de su lactancia, a pesar de que en ambos sistemas la producción de carne por hectárea es muy similar. Otro aspecto importante en estos sistemas resalta al considerar la proporción de la producción total que es vendida. En este sentido, conforme el sistema enfatiza la producción de leche, una mayor proporción de la producción es vendida: 81 por ciento en lechería especializada vs. 20 por ciento en los sistemas en que sólo se ordeñan algunas vacas.

Sistemas de producción en especies menores

Los objetivos a largo plazo del trabajo en especies menores son, en primer término, evaluar y mejorar los sistemas de producción existentes a nivel de los pequeños productores; segundo, desarrollar nuevas alternativas de producción ya sea transformando o alterando componentes o desarrollando sistemas nuevos de producción.

En especies menores se ha trabajado en zonas del trópico húmedo en Turrialba y Pococí-Guácimo, en Costa Rica, en experimentos con cerdos y aves; en zonas seco-húmedo tropical en San Isidro del General, Meseta Central y Pacífico Central, en Costa Rica, y en la zona muy seco tropical en los departamentos de Choluteca y el Valle, en Honduras, en experimentos con cabras.

Las características socioeconómicas de las pequeñas fincas con el componente de especies menores, de acuerdo con las observaciones preliminares, indican que son muy heterogéneas y muy relacionadas en las líneas de explotación. Una parte importante de los productores se dedica a las cabras por entretenimiento, ya que sus principales entradas económicas provienen de otras fuentes; otro grupo de fincas se dedican a producir leche con fines comerciales y los productores dependen en buena medida de dicha actividad; por último un grupo posee cabras con fines de autoconsumo, correspondiendo este tipo de explotación a los dueños de cabras de menor nivel socioeconómico.

En Honduras la situación es diferente. En gran parte del país la actividad caprina es esporádica y los productores son heterogéneos en

cuanto a sus características socioeconómicas, como en Costa Rica. Sin embargo, en los departamentos de Choluteca y el Valle la cantidad de productores con cabras es alta y la mayor parte de ellos tienen la cabra para autoconsumo y como fuente de ingresos para contingencias, además de que esta especie representa parte substancial de los sistemas de producción a nivel de finca. Una alta proporción de los propietarios de cabras no poseen tierra a pesar, en muchos casos, de poseer un buen número de animales y la mayor parte de dichos productores son trabajadores agrícolas.

En cerdos y aves la actividad es secundaria dentro del sistema de fincas, pero importante en cuanto a la proporción que aportan a los ingresos totales. La condición socioeconómica de las fincas depende más de las otras actividades agropecuarias, como ganado vacuno y cultivos, que de la producción porcina o avícola, sin embargo, es poco lo que se conoce acerca de su aporte relativo a la economía del sistema. Con el fin de determinar la importancia de estas especies a nivel de fincas ganaderas se hizo un estudio de seguimiento en varias fincas de Costa Rica, encontrándose que en relación con la inversión total de la finca la inversión en cerdos y en aves representan el 2,4 y el 0,7 por ciento respectivamente, siendo el valor de los animales el rubro principal en cada una de estas actividades.

La alimentación de estas dos especies se basa en el uso de fuentes de carbohidratos producidas en la propia finca, entre las que destacan el banano y el maíz de desecho. El uso de fuentes proteicas, así como la desparasitación y vacunación es prácticamente nulo; posiblemente éstas sean las principales limitantes de la producción.

Los costos totales de producción para el componente cerdos, con un promedio de 3,3 cerdos por finca, y del componente aves, con un promedio de 21,0 gallinas, son de aproximadamente 200 y 150 dólares, respectivamente. De estos costos, los costos variables representan entre el 85 y el 95 por ciento, destacando entre ellos los costos de alimentación que representan el 50 por ciento de los costos variables.

De la producción total de cerdos, con un valor promedio de US\$300, y de aves, US\$200, un 63 por ciento se vende, en el caso de los cerdos, mientras que en el caso de las aves la mayor parte, el 83 por ciento, se consume. La eficiencia económica de la producción de cerdos y aves es alta, como producto de un bajo nivel de inversiones y del uso de recursos con un bajo costo de oportunidad. Es de destacar también el aporte de estos dos componentes al ingreso neto del sistema, calculándose en 16,8 y 5,0 por ciento para cerdos y aves, respectivamente.

Además de los diagnósticos para describir las características socio-económicas de las pequeñas fincas, se ha adelantado la identificación de los sistemas de producción prevalecientes, habiéndose completado durante 1981 la etapa de caracterización de los sistemas de producción de cabras en Costa Rica y en el área de Choluteca en Honduras y en cerdos y aves en Pococí-Guácimo y en Turrialba, Costa Rica. Se ha comenzado ya el análisis de la información generada en estos estudios de caracterización de los sistemas, para proseguir luego con la investigación en componentes y el diseño de alternativas de producción.

INVESTIGACION EN COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

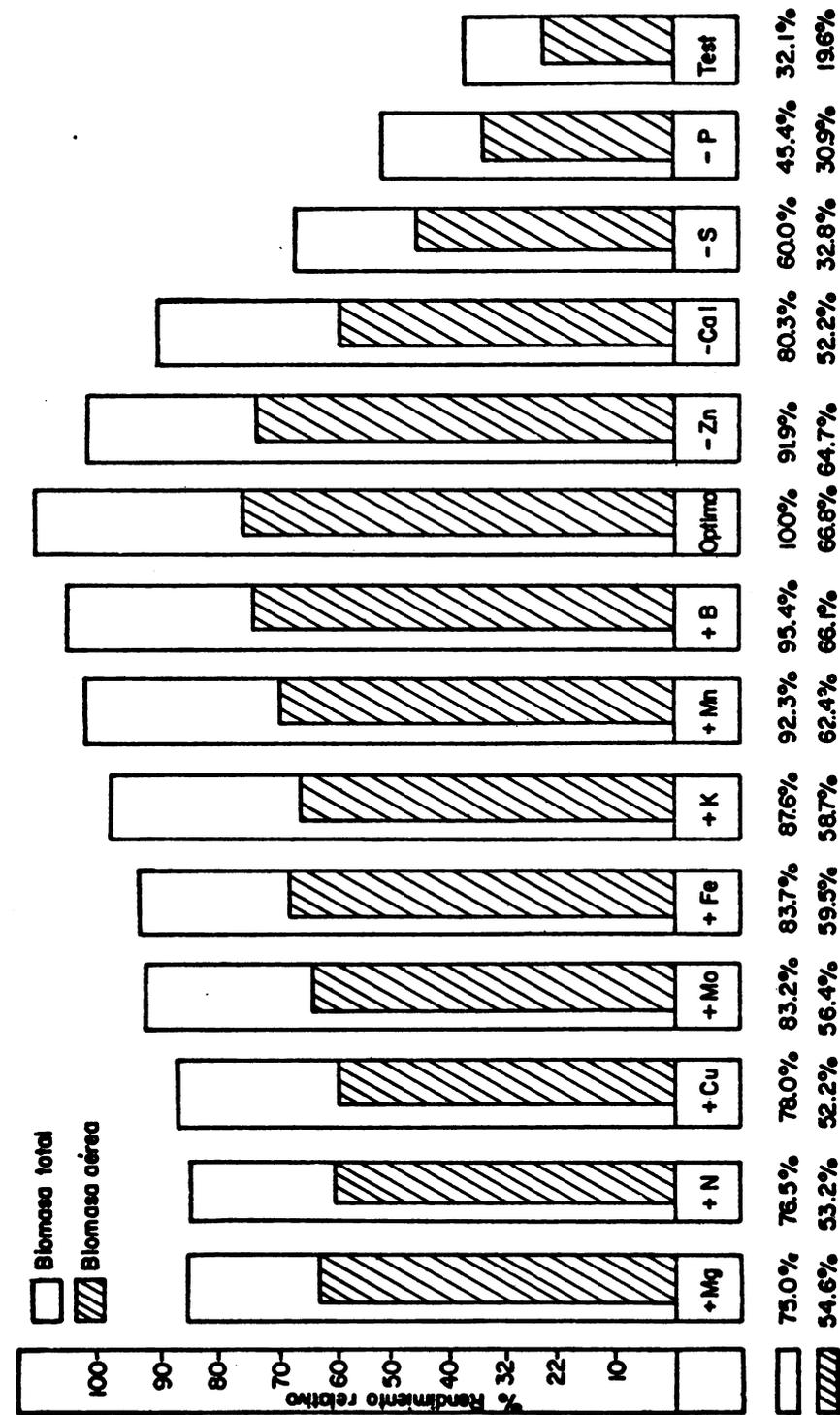
El enfoque de investigación en sistemas contempla el estudio particular y detallado de los principales componentes del sistema productivo y de sus interacciones, con el fin de determinar sus comportamientos a nivel de la finca y las posibilidades de modificarlo, a través de investigación aplicada, para poder diseñar alternativas mejoradas de producción.

Es así como durante 1981 el Departamento continuó sus trabajos en las áreas de producción, utilización y conservación de forrajes, en la evaluación de cultivos y residuos de cosecha en la alimentación animal, en la evaluación del componente genético en el sistema productivo y en la importancia e influencia de los aspectos reproductivos y de salud animal en los sistemas de producción de leche, de doble propósito -carne y leche- y de especies menores: porcinos, aves de corral, caprinos y ovinos.

Producción, utilización y conservación de forrajes

Esta línea de investigación se ha continuado, desarrollando experimentos tendientes a evaluar las características de varios forrajes tropicales en cuanto a sus requerimientos de cultivo; su calidad nutritiva y sus condiciones de manejo en pastoreo para la alimentación de bovinos.

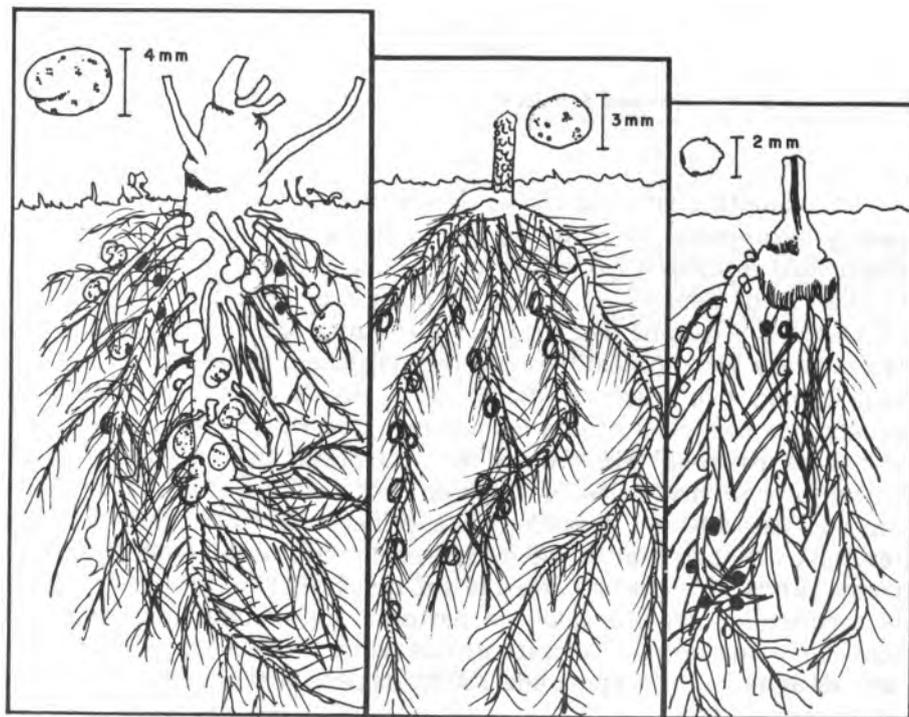
Con el propósito de determinar los elementos más importantes para la nutrición de *Leucaena leucocephala* en suelos neutros o alcalinos, que son los de origen de esta planta, se adelantó un experimento con tres niveles de fertilización, observándose que la producción de biomasa con el tratamiento de fertilización considerado como completa, superó tres veces la del testigo no fertilizado (Figura 2), siendo el fósforo y el azufre los elementos más importantes en determinar esta respuesta. La ausencia de cal y de zinc, así como la adición de todos los otros elementos que por el análisis químico del suelo no se considera-



Rendimientos relativos de *Leucaena leucocephala* por efecto de la fertilización.

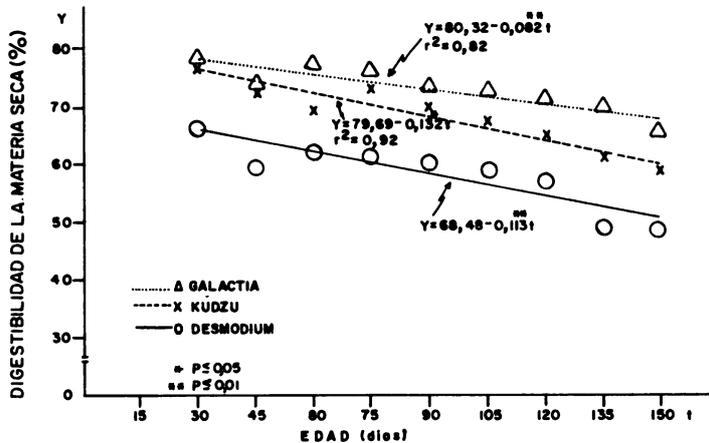
ban deficientes, afectaron negativamente la producción, aunque no en forma significativa. Consecuentemente, se recomienda observar a nivel de campo el efecto de la fertilización completa con fósforo, azufre y cal.

En esta misma línea de investigación sobre la fisiología de las leguminosas tropicales, se estudió el efecto de la edad sobre la acumulación de carbohidratos no estructurales totales (CNET) y la calidad nutritiva de tres leguminosas tropicales: *Desmodium intortum*, *Pueraria phaseoloides* y *Galactia striata*. Para definir el momento oportuno del primer corte se tomó en cuenta la variación en la calidad nutritiva y en la nodulación de las plantas. Se observó que hasta los 150 días después de la siembra de *D. intortum* aumentaron en forma lineal tanto el contenido absoluto como el porcentaje de CNET en la planta; los valores más altos se encontraron en los tallos: 12,2 g y 13,6 por ciento de CNET absoluto y relativo, respectivamente. *D. intortum* y *P. phaseoloides* alcanzaron un número igual de nódulos a los 150 días: 274, pero los de *P. phaseoloides* resultaron mucho más pesados: 35,76 mg vs. 2,16 mg. El número y peso de los nódulos de *G. striata* fue inferior (Figura 3).



Tipos de nodulación, forma y tamaño de un nódulo en tres leguminosas tropicales.

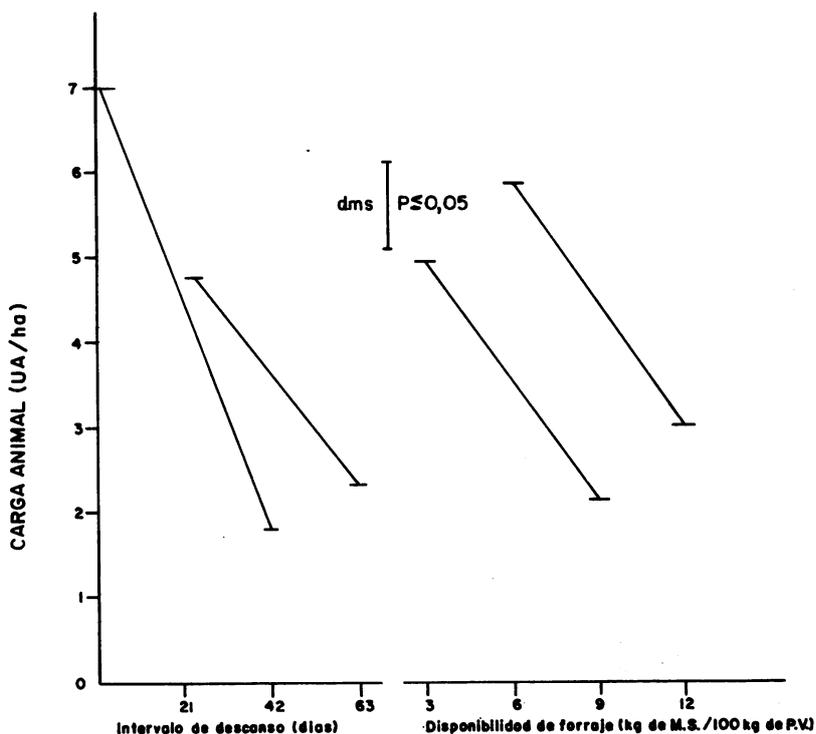
En cuanto al porcentaje de digestibilidad de la materia seca de las hojas, se observó que en las tres especies éste disminuye con la edad: 0,1 por ciento por día en promedio, y fue inferior en *D. intortum* en relación con las otras dos especies estudiadas: 60 por ciento vs. 72 por ciento, a pesar de tener un porcentaje menor de pared celular: 27 por ciento vs. 37 por ciento (Figura 4).



Digestibilidad de la materia seca en hojas de tres leguminosas tropicales en función de la edad.

En cuanto a las condiciones de pastoreo de asociaciones de gramíneas y leguminosas, se continuó con la evaluación de la asociación del pasto Ruzi *Brachiaria ruziziensis* con Kudzú *Pueraria phaseoloides*, con el objetivo de determinar normas de manejo en relación con la presión de pastoreo y días de descanso que permitan una alta productividad de la pradera y sean compatibles con la persistencia de las especies deseadas. Debido a la buena condición de la asociación al comienzo de la prueba, los tratamientos con los menores descansos y las mayores presiones de pastoreo tendieron a ser más productivos (Figura 5). Sin embargo, estos tratamientos causaron tanto daño a la producción de especies deseables en la pradera que debieron ser interrumpidos. Los resultados de este trabajo permiten señalar que se puede obtener una buena producción por animal, a la vez que favorecen la persistencia de la asociación, con intervalos de pastoreo comprendidos entre 3 y 6 semanas y una presión de pastoreo que permita asignaciones de materia seca (MS) de 9 y 12 kg por cada 100 kg de peso vivo por día.

Durante la época de lluvias en Comayagua, Honduras, se comparó el pasto estrella *Cynodon nlemfuensis* y Jaragua *Hyparrhenia rufa* sin



Carga animal en función del intervalo de descanso y de la disponibilidad de forraje en la asociación pasto Ruzi *Brachiaria ruziziensis* y Kudzú tropical *Pueraria phaseoloides*.

fertilización y bajo condiciones de manejo rotacional con vaquillas lecheras, para una carga de 2,1 UA/ha para las dos especies. Después de 119 días se observó que el pasto estrella permitió una ganancia de peso de 0,371 kg/día, que fue significativamente superior a la de 0,062 kg/día, obtenida con el pasto Jaragua.

También en Honduras, en Olanchito, se logró duplicar la capacidad de carga en potreros de *Panicum maximum*, introduciendo el pastoreo rotacional y mejorando el control de malezas en las praderas. Así mismo, se ha encontrado que los resultados iniciales con el pasto *Andropogon gayanus* indican que este es una buena alternativa para la época seca.

En el Departamento de Morazán, en El Salvador, se evaluó el heno de gandul *Cajanus cajan* como suplemento proteico en la alimentación de vacas en producción y se encontró que puede sustituir en un 50 por ciento la proteína procedente de la harina de semilla de algodón sin

detrimentos en la producción lechera.

En otro ensayo en el área de Matagalpa, en Nicaragua, se han hecho silos experimentales con mezclas de gramíneas y leguminosas utilizando las siguientes proporciones: 60:40; 50:50; y 40:60. Cada una de las mezclas se ha evaluado con dos niveles de melaza, 22 y 44 kg por tonelada de ensilaje. Los resultados se han medido en términos de acidez y de valor nutritivo de las mezclas y se encuentran en proceso de análisis.

Cultivos y residuos para la alimentación animal

Durante 1981 se continuaron los trabajos tendientes a determinar las posibilidades de diversos cultivos tropicales y sus residuos en la alimentación animal, evaluando tanto sus características nutritivas como su producción y manejo. Los experimentos de laboratorio se orientaron a estudiar la tasa de degradación ruminal de forrajes proteicos, materiales fibrosos y suplementos energéticos.

En cuanto a la determinación de la tasa de degradación ruminal de materiales fibrosos, se realizó un experimento para comparar la fase celulolítica de la técnica de digestibilidad *in vitro* desarrollada por Tilley y Terry con la técnica de digestión *in situ* que utiliza bolsas de dacrón suspendidas en el rumen, utilizando como criterios la tasa de aceleración de la digestión, digestibilidad potencial y tiempo medio de digestión, tanto de la materia seca como de los constituyentes de pared celular.

Las variables estudiadas, además de las técnicas, fueron los forrajes: pasto estrella *Cynodon nlemfuensis*, seudotallo de banano y punta de caña y el nivel de banano suplementario: 0 y 36 por ciento de la materia seca total consumida. Los resultados del estudio mostraron que la técnica de digestión *in vitro* no fue capaz de detectar el efecto detrimental de la suplementación con una fuente de almidón como el banano, sobre la digestibilidad y tasa de digestión de los constituyentes de la pared celular; en cambio, la técnica de digestión *in situ* fue suficientemente sensible para apreciar el efecto negativo de la suplementación sobre los parámetros de digestión en los tres materiales fibrosos estudiados. Las respuestas debidas a la suplementación con banano fueron erráticas en ambas técnicas, cuando los criterios de evaluación fueron parámetros de digestión de la materia seca.

En otro experimento se estudió la degradación ruminal de forrajes proteicos, evaluando parámetros de degradación ruminal de las legumi-

nosas forrajeras, gandul *Cajanus cajan* y leucaena *Leucaena leucocephala*; dos especies forestales, poró *Erythrina poeppigiana* y madero negro *Gliricidia sepium* y dos cultivos, la yuca *Manihot esculenta* y camote *Ipomoea batatas*. En la última especie se evaluó toda la biomasa aérea, mientras que en las otras solo los tallos tiernos, hojas y pecíolos. Todas las especies se degradaron ampliamente en el medio ruminal, por lo que puede considerárseles como promotoras de síntesis de proteína microbiana, antes que como fuentes de proteína sobrepasante del rumen. Se detectaron diferencias importantes en la velocidad de degradación de la proteína contenida en las diferentes especies, correspondiendo las más altas tasas al poró y el camote y la menor velocidad de degradación al gandul. Este aspecto es de importancia para establecer estrategias de uso de estas fuentes proteicas en alimentación de rumiantes, pues si el objetivo es maximizar la síntesis de proteína microbiana, se deberán buscar fuentes energéticas compatibles. Así, forrajes proteicos con alta tasa de degradación de proteínas deberán asociarse con fuentes de azúcar y almidón, mientras que los de más lenta digestión deberán asociarse con fuentes de almidones y carbohidratos estructurales.

Para determinar el efecto del banano verde dado como suplemento, sobre la degradación de forrajes proteicos, se condujo un experimento con animales en cuyas raciones el banano verde representaba de 0 al 71 por ciento de la materia seca consumida y se evaluó el efecto de éste sobre la degradación de los forrajes proteicos estudiados en el experimento antes señalado. El banano verde suplementario no ejerció ningún efecto detrimental sobre los parámetros de digestión de forrajes proteicos, como sí se había observado previamente en otro estudio en el que se evaluó el mismo efecto pero sobre materiales fibrosos. Estos resultados indican que la suplementación con almidón ejercerá un efecto aditivo al obtenido con el uso de fuentes proteicas como las estudiadas.

Continuando con la evaluación de cultivos en diferentes zonas en los países, se adelantaron varios estudios para determinar características alimenticias, adaptación y rendimientos de varias especies como el frijol alado *Psophocarpus tetragonolobus*, leucaena *Leucaena leucocephala*, Gandul *Cajanus cajan* y frijol espada *Cannevelia sinensis*.

En el Valle de Comayagua, en Honduras y bajo las condiciones de fincas de productores, se realizaron tres experimentos con vacas de doble propósito, con el objeto de medir el efecto de suministro de caña de azúcar y ensilaje de maíz como alternativas alimenticias durante el verano. La base de comparación fue el uso de "guatera", que es una siembra de pastura de maíz o sorgo, que el animal generalmente consume durante el verano en estado de sobremaduración o muy seco. Los

resultados indican que tanto el ensilaje de maíz como la caña de azúcar son alternativas factibles para la producción de leche, pero no significativamente superiores a la "guatera", cuando ésta se utiliza en estado de elote.

En el área de Nueva Concepción, en Guatemala, se encontró que el frijol alado presenta excelentes características alimenticias, especialmente como fuente de proteína para la nutrición animal. El estado óptimo para su utilización como forraje verde es cuando la planta presenta un 80 por ciento de floración. En este estado la producción de materia verde alcanza 12,6 Tm/ha y su equivalente en materia seca es de 3,8 Tm/ha con 1,0 Tm/ha de proteína cruda.

En un experimento con *Leucaena leucocephala* var. Guatemala, se estudió el efecto de la altura de corte sobre la producción de forraje, leña y sobrevivencia de plantas, encontrándose que la mayor producción se obtiene cuando la altura de la planta alcanza 50 cm, obteniéndose una producción promedio de 62,5 Tm/ha de materia seca ó 22,1 Tm/ha/año de materia seca y 5,3 Tm/ha/año de proteína cruda total.

En el área de Matagalpa en Nicaragua, la investigación se ha orientado especialmente a resolver los problemas de alimentación durante la época seca. Se están evaluando siete variedades de gandul para producción de forraje y se está obteniendo semilla para la reproducción de las mismas. La variedad 64-2B del gandul produjo 27,1 ton/ha de forraje verde comestible a los 80 días de su siembra. Por otra parte, resultados preliminares sobre producción de cultivos de corte o ensilaje indican que los híbridos forrajeros de sorgo de doble propósito SUDAX y CENTA-2, tienen un rendimiento de 54 ton/ha y 42 ton/ha de materia verde, respectivamente.

En el área de La Ceiba, en Honduras, se evaluó el pasto Napier *Pennisetum purpureum*, como forraje de corte, encontrándose que su adaptación y rendimiento son excelentes. A los tres meses de su siembra alcanzó una producción de 80 Tm/ha de forraje verde. Los ganaderos también lo están utilizando para pastoreo intensivo como una alternativa para la época seca. Además se están evaluando siete variedades de *Leucaena leucocephala* y los resultados obtenidos hasta ahora revelan que además de su valor nutritivo, esta forrajera tiene la característica de ser de fácil recuperación, especialmente en la época seca.

En Monteverde, Costa Rica, se han establecido satisfactoriamente dos variedades de *Pennisetum*, el King grass y el híbrido H1. Los resultados obtenidos comprueban que se pueden obtener tres cortes por año con una producción de materia seca de 35 a 40 ton/ha. La caña japo-

nesa es otra alternativa para la alimentación suplementaria del ganado: la producción promedio alcanzó 26 Tm/ha/corte/año. No se recomiendan cortes a diferentes edades porque afectan negativamente la producción.

En cuanto a la evaluación de cultivos y residuos de cosecha en la alimentación de especies menores, durante 1981 finalizaron cuatro experimentos sobre alimentación de cabras. En esos experimentos se evaluaron el follaje de yuca, poró *Erythrina poeppigiana*, musáceas, *Dolichos lablab*, cogollo de caña y pasto de corte, en relación con el consumo, crecimiento y producción de leche en cabras. Así mismo, se llevaron a cabo dos experimentos para evaluar el efecto de diferentes niveles de follaje de yuca como suplemento al pasto sobre el consumo y crecimiento en corderos y se realizó un experimento con cerdos para evaluar niveles de sustitución del concentrado con banano verde, en relación a las ganancias de peso, conversión y costo económico. En cuanto a cultivos, se iniciaron dos experimentos, uno para evaluar producción de biomasa en yuca (var. japonesa) y otro con morera *Morus sp.* En coordinación con la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras están en progreso estudios preliminares tendientes a evaluar las posibilidades de introducir rumiantes menores, cabras y ovinos, a sistemas forestales del trópico húmedo.

Componente genético en el sistema productivo

Con financiación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, el Departamento de Producción Animal ha ejecutado un proyecto de colección y distribución de semen del ganado criollo en América Central y República Dominicana. Dicho proyecto tiene el objetivo de mejorar el ganado en la región a través de la ampliación de la base genética en hatos de leche y carne. Por medio de este proyecto el CATIE ha distribuido 2 060 dosis de semen a productores cooperadores e instituciones de investigación o de fomento interesados en Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua y la República Dominicana.

Durante 1981 se realizó un análisis biológico del hato lechero del Centro Nacional de Agricultura y Ganadería en Comayagua, Honduras. Dicho hato utilizó las razas Pardo Suizo y Holstein bajo un sistema de explotación intensivo con pastos bajo riego, altos niveles de suplementación y un control estricto de sanidad animal. Las razas Holstein y Pardo Suizo produjeron lactancias con promedios de 3 195 y 2 952 kg, respectivamente. Las edades de las mismas razas al primer parto promediaron 33,6 y 36,7 meses, mientras los intervalos entre partos fueron de 15,9 y

16,9 meses, respectivamente. Las tasas de mortalidades fueron del 11,2 por ciento para los Holstein y de 15,2 para los Pardo Suizo. Las causas principales de las muertes fueron de origen gastrohepático y respiratorio. La utilización de grandes cantidades de insumos caros, especialmente alimenticios, subraya la necesidad de realizar un estudio económico y origina dudas sobre la factibilidad de producir leche bajo tal sistema intensivo.

Componente de salud animal

Con la incorporación durante el último trimestre de 1981 de un Médico Veterinario especialista en salud animal se inició la investigación en este componente, orientada básicamente a la identificación de los problemas sanitarios que afectan la producción y productividad del ganado bovino en las explotaciones del productor de escasos recursos, con el propósito de poder formular planes de medicina veterinaria preventiva y para evaluar el impacto biosocioeconómico de los planes sanitarios. La metodología que se sigue se inicia con un diagnóstico sanitario y un estudio de las características epizootiológicas en las diferentes zonas en los países en que trabaja el CATIE, para poder formular luego alternativas para mejorar las condiciones de salud animal.

Los resultados preliminares obtenidos indican que la enteritis infecciosa de los terneros, el parasitismo interno, los parásitos externos, los parásitos de la sangre, la mastitis y las carencias nutricionales, son las afecciones que producen mayores pérdidas en la ganadería bovina del pequeño productor.

Aspectos reproductivos

Como parte del diagnóstico realizado en fincas de pequeños productores de leche en el Istmo Centroamericano, se estudió el comportamiento reproductivo de 1 575 hembras y 37 sementales de ganado criollo y mestizo, cruces indiscriminados y alternos al criollo por *Bos taurus* y *Bos indicus*. Para los diferentes parámetros analizados se obtuvieron los siguientes valores promedio y su desviación estándar respectiva: intervalo parto primer celo: 82 ± 32 días (n 527); intervalo entre el parto y el primer servicio: 97 ± 26 días (n 620); intervalo parto concepción: 158 ± 38 días (n 1 325); promedio de vacas gestantes: $57 \pm 12,4$ por ciento y vacas anormales: $15 \pm 7,1$ por ciento.

Los trastornos fisiopatológicos de mayor incidencia fueron: ovarios estáticos: 10,3 por ciento; atrofia ovárica bilateral: 3,8 por ciento;

metritis crónica: 3,5 por ciento, útero atónico: 2,8 por ciento y cervicitis: 2,1 por ciento.

La eficiencia reproductiva del ganado de doble propósito a nivel del pequeño productor es de suma complejidad y constituye su principal problema. Se concluye de este estudio que mejorando el sistema de manejo y la alimentación se puede elevar significativamente el comportamiento reproductivo del ganado de doble propósito en Centroamérica.

DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCION

Sistemas de producción bovina

Durante el período que comprende este informe se continuó con la evaluación de los índices de producción y reproducción del módulo del CATIE de producción bovina de doble propósito, el primer prototipo de sistemas de esta naturaleza, cuya evaluación se inició en 1977. Los datos tomados (Cuadro 2), indican que es notable la mejoría lograda en los aspectos reproductivos del hato, lo cual se refleja en el intervalo entre partos. Se confirma así la observación hecha en el año anterior, en el sentido de que los largos intervalos entre parto, observados durante los primeros años de funcionamiento del módulo, fueron resultado de no estar logrando una adecuada detección de celos, cosa que fue superada al introducir de manera permanente un semental en la unidad.

Cuadro 2. Índices de producción y reproducción 1978-1981 del módulo de doble propósito del CATIE, Turrialba, Costa Rica.

	n	\bar{X}	D.E.
Kg/lactancia	36	1. 468	339
Días de lactancia	36	286	54
Intervalo entre partos, meses	25	13,2	3,1
Peso al nacimiento, kg	48	30,5	3,8
Edad al destete, meses	36	9,3	1,6
Ganancia al destete, g/día	36	429	100
Peso al destete, kg	36	157	32
Edad al 1er. parto, meses	5	33,4	3,0

Otro aspecto que se destaca es la edad a primer parto de las novillas. Obviamente este es un aspecto que se puede mejorar dándole énfasis a la alimentación de los reemplazos después del destete. Todos los otros índices presentados han variado poco a través de los años de observación de esta unidad.

El sistema de manejo con el sistema de producción desarrollado por el CATIE demuestra un buen potencial de producción y utilización de los pastos y forrajes. Los resultados demuestran el aumento sustancial en la carga por hectárea, que fue del 276 por ciento, sin afectar la producción individual. Estos resultados, unidos a los obtenidos por medio de mejoramiento genético, se traducirán en incrementos sustanciales de la producción y productividad de las fincas.

En cuanto al diseño de alternativas de producción para áreas específicas, fuera de la sede, durante 1981 el equipo de trabajo del Departamento elaboró modelos mejorados de producción bovina de doble propósito, para cada una de las áreas de Nueva Concepción, en Guatemala; La Ceiba, Olanchito y Comayagua, en Honduras; Matagalpa, en Nicaragua; Cariari, en Costa Rica y Bugaba, en Panamá. Monteverde en Costa Rica es la única área con sistemas especializados de producción de leche. Los modelos diseñados se encuentran actualmente en la fase de evaluación bajo condiciones del productor.

Una de las áreas con resultados más avanzados en el diseño de alternativas es la de La Nueva Concepción en Guatemala, cuyos resultados ejemplifican los obtenidos para otras zonas. La Nueva Concepción es un parcelamiento de reforma agraria situado a unos 150 km al suroriente de Ciudad de Guatemala. En esa zona la estación lluviosa dura aproximadamente 130 días, de mayo a octubre, y la pluviosidad varía entre 1 649 y 2 500 mm por año. La estación seca es muy severa; se hace posible el riego solo con pozos profundos, aunque algunas fincas se encuentran al borde de riachuelos. En este sentido, se clasifica el área como húmedo-seco.

Los suelos son de origen aluvial y con una fertilidad relativamente favorable; igualmente favorables son las condiciones de drenaje. La topografía es plana y no existen deficiencias obvias en el recurso suelo. El 95 por ciento de la población está involucrada en las actividades agropecuarias, tales como la ganadería bovina, los cultivos de maíz, plátano, ajonjolí y arroz y otras empresas de menor importancia. Dado el alto porcentaje de la población dedicado a las actividades ganaderas, considerando que existe un potencial biológico y económico favorable para dicha actividad, se identificó este componente como importante para mejorar la productividad de todo el sistema agropecuario.

De una encuesta de 66 fincas, de las 1 415 parcelas familiares, se encontró que el 97 por ciento practican la ganadería en combinación con los cultivos anuales y perennes y que el 97 por ciento manejan la ganadería como un sistema de doble propósito, o sea, se ordeñan las vacas una vez por día con el amamantamiento restringido del ternero; el 3 por ciento restante son sistemas de producción de carne. En cuanto al

manejo de las pasturas, 75 por ciento tienen pastos mejorados y 45 por ciento rotan los pastos. Como suplementos se utilizan la sal común en el 86 por ciento de los casos, minerales en 10 por ciento, concentrados comerciales en 18 por ciento, melaza en 37 por ciento y residuos de cultivos en el 92 por ciento de todas las fincas. Las prácticas de vacunación y desparasitación son rutinarias en el 87 por ciento de las fincas. Se estimaron algunos índices biológicos y productivos del sistema bovino; así la carga animal es de 2,2 UA/ha; la tasa anual de natalidad 46 por ciento; producción de leche 505 l/vaca/año, e ingreso bruto \$363/ha/año.

Se identificaron tres restricciones principales para aumentar la productividad y el ingreso neto del sistema: a) el subsistema deficiente de alimentación, particularmente en la época seca cuando el contenido proteico de los alimentos disponibles es extremadamente bajo, b) el programa de salud inadecuado, y c) el desconocimiento evidente acerca del manejo y comportamiento del sistema de doble propósito bajo estas condiciones. Para superar estos problemas se inició un programa de investigación en componentes y en sistemas. Se informa aquí solo sobre los resultados del manejo del sistema. Al respecto, se diseñó un modelo que simula las características básicas del sistema del productor típico, de tal manera que se modificaron los componentes relacionados con las restricciones identificadas. El modelo físico se puso en práctica a principios de 1980 en la finca experimental del ICTA en Nueva Concepción y la evaluación del primer año sirvió para entender su comportamiento y demostrar el progreso alcanzado con los productores vecinos. Los resultados fueron favorables y por tanto un modelo similar se estableció en la finca de un productor, efectuando algunos ajustes en función de sus condiciones y necesidades particulares.

Durante 1981 se sometió a prueba el modelo mejorado bajo el manejo de los investigadores (MMI) y bajo el manejo del productor con la asesoría limitada de los investigadores (MMP). Su comportamiento se compara con el sistema típico de uno de los mejores productores del área (SMP). Las tres unidades fueron seguidas con un sistema de registros llevados por los técnicos de campo.

La diferencia principal de manejo es que en el MMI se hizo uso de melaza y urea como suplemento durante todo el año y se tuvo que conservar alimentos para la época seca a causa de la alta carga animal, mientras que en el MMP el productor optó por no usar melaza y urea. El SMP, sin embargo, depende normalmente de cualquier alimento que el animal pueda conseguir durante la época seca, como residuos de cultivos, pastos de baja calidad y melaza.

De acuerdo con los datos del Cuadro 3 se lograron progresos sustanciales con los modelos mejorados, comparados con el SMP, en términos de natalidad, mortalidad e intervalo entre partos. El MMP, sin embargo, no se comportó tan favorable como el MMI en todos estos aspectos. En el sistema de doble propósito, la relación leche-carne de la producción puede modificarse dentro de ciertos límites. Por ejemplo, en el MMP el productor estaba relativamente más interesado en la venta de leche que en la alimentación de los terneros con esa leche, reduciendo efectivamente de esta manera la ganancia de peso de los animales jóvenes. En el caso del SMP existe la misma opción, pero los niveles de productividad, tanto en leche como en carne, son menores.

Cuadro 3. Resultados de la prueba del Modelo Mejorado de Producción Bovina en la Nueva Concepción, Guatemala: enero-diciembre de 1981.

Criterio	MMI	MMP	SMP
Vacas, cabezas	23	18	30
Uso de mano de obra, días-hombre/ha	70,5	67,7	64,6
Costos totales, US\$/vaca	335,4	373,8	366,0
Carga animal, UA/ha	5,7	4,0	3,0
Natalidad, o/o	88,0	77,7	71,4
Mortalidad de ternero, o/o	0	5,9	10,0
Intervalo entre partos, meses	13,5 2,0	13,5 1,8	15,6 2,4
Leche, l/ha	3. 739	2. 223,9	1. 449,6
Leche, l/vaca	849,4	1. 111,0	623,3
Ganancia peso del ternero, g/día	374	279,0	255,0
Margen bruto, US\$/ha	806,3	386,3	357,4
Ingreso neto total, US\$	779,5	151,9	1. 000,6
Retorno neto, US\$/día-hombre	5,13	2,27	1,23
Retorno neto sobre la inversión, o/o	9,63	5,26	8,26

MMI Modelo mejorado manejado por investigadores MMP Modelo mejorado manejado por el productor SMP Sistema mejor productor

En términos de rentabilidad, el MMP no se comportó tan bien como el MMI, pero casi duplica los niveles de retorno neto a los factores de mano de obra e inversión total, inversión en animales, construcción, maquinaria, equipos y pastizales, obtenidos en el SMP. En el caso del SMP, el ingreso neto total es muy desfavorable y definitivamente no podrá operar el sistema a largo plazo con la tecnología existente y con las relaciones actuales de precios e insumo-producto.

En conclusión, con la introducción de alternativas tecnológicas disponibles es posible aumentar la productividad de los sistemas del productor en esta área. Sin embargo, es necesario explorar otras alternativas, además de probar simultáneamente modelos integrados durante un período mayor y en más fincas de productores. Lógicamente, un

aumento en los precios de la leche y la carne estimulará el interés por parte de los productores en adoptar nuevas tecnologías con el fin de aumentar la eficiencia económica de sus sistemas.

Sistemas de producción de especies menores

En 1981 se comenzó a trabajar en el proceso de diseño de alternativas, en lo relacionado a los componentes de alimentación en cerdos, a través de la investigación de fuentes alimenticias no tradicionales como son el poró, el madero negro, residuos de cosecha y varios cultivos.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCION

Tanto las acciones del Departamento en la sede de Turrialba como en las diferentes áreas en los países pretenden llegar, en última instancia, a recomendaciones tecnológicas sobre sistemas de producción animal que sean adoptables por los productores. Con tal propósito, el Departamento no se ha limitado a la investigación biológica básica sino que ha trascendido esas etapas llegando hasta los productores para evaluar y validar en sus propias condiciones las recomendaciones y alternativas generadas.

Es así como el Departamento ha continuado con dos proyectos específicos de asistencia técnica y transferencia de tecnología, evaluando en las propias fincas de los productores, en un esfuerzo mancomunado con las instituciones nacionales, las alternativas de producción sobre sistemas de doble propósito en el convenio con el Banco Central de Honduras, BCH, y en sistemas de producción de leche, en Costa Rica, en el proyecto con el Instituto de Tierras y Colonización, ITCO, de este país.

Proyecto Banco Central de Honduras-CATIE

Este Proyecto se desarrolla en las zonas norte, nororiental y del Litoral Pacífico de Honduras y cumple acciones de asistencia técnica, transferencia de tecnología y capacitación, asociados a un programa de crédito para ganaderos.

Los resultados del Proyecto permiten indicar que en relación con las 19 tecnologías recomendadas sobre aspectos de nutrición y manejo del hato, pastos y forrajes y principios de administración ganadera, se ha logrado un cambio consistente y positivo hacia más y mejor conoci-

miento por parte de los ganaderos, lo que se refleja además en los incrementos en la producción de leche, la que aumentó en un 43,3 y en un 41,3 por ciento para el total promedio de las vacas en producción y para el promedio vaca/día en las fincas atendidas, respectivamente.

Además de las actividades de asistencia técnica propiamente dicha: visitas a las fincas, orientación de las inversiones del crédito, días de campo, giras de productores y atención de consultas, los técnicos del Proyecto cumplieron diversas actividades de capacitación por medio de adiestramiento en servicio, cursos cortos, cursos intensivos y conferencias especializadas para técnicos y productores, de las que se benefició un total de 149 asistentes. Adicionalmente se complementó esa labor de capacitación y transferencia con la elaboración de 57 publicaciones diversas, entre boletines divulgativos, artículos para prensa y folletos.

Las evaluaciones llevadas a cabo por el Proyecto indican que es posible producir leche, en las condiciones de Honduras, con altos índices de productividad por unidad de superficie, independientemente del pasto que se utilice, siempre y cuando se de a éste un adecuado manejo. Por otra parte, los niveles de producción logrados por unidad de superficie, en las fincas incluídas en el Proyecto, indican un avance significativo en la productividad de la tierra. Por último, las producciones individuales obtenidas demuestran que se puede trabajar con ganado mejorado para la producción de leche, obteniendo altos niveles de producción y productividad por animal y por unidad de superficie, cuando los programas de fomento y asistencia técnica se asocian al crédito y a la transferencia de tecnología apropiada.

Proyecto Instituto de Tierras y Colonización-CATIE

Bajo un convenio con el Instituto de Tierras y Colonización en Costa Rica, el CATIE ha realizado una experiencia de transferencia de módulos mejorados de producción de leche en la zona húmedo caliente de este país.

Luego de un diagnóstico de las características de la zona y de los productores, se seleccionaron los de más experiencia e interés en la producción lechera, a los que se ayudó a conseguir crédito suficiente para establecer unidades de producción adecuadas para la familia. El equipo técnico colaboró en la compra de animales y otros insumos, en la organización del mercadeo y en el entrenamiento en aspectos de producción en las mismas fincas de los productores.

Los resultados, después de cuatro años de operación del convenio,

en un total de 22 fincas, demuestran que estas unidades están produciendo un volumen adicional de 650 000 litros de leche por año, de los cuales la mayoría se llevan a los centros urbanos, que están bastante distantes. Una comparación antes y después, respecto a varias características, se puede ver en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Indicadores técnicos y económicos de la producción de leche en el Proyecto ITCO/CATIE, 1977-1981.

Indicadores técnicos	1977	1981	Indicadores económicos	1977	1981
Area en pastos, ha	4,0	9,5	Crédito total, ¢	9.000	135.000
Número de potreros	2,3	24,8	Leche, l/día/finca	6,6	81,0
Total de animales	4,1	32,5	Ingreso Bruto, ¢/fam.	8.789	84.700
Vacas en producción	1,0	15,0	IB de Producción, o/o	27,9	100
Vacas secas	0,3	5,0	Subsidio Gubernamental	72,1	0
Novillas	1,8	5,3	Ingreso Neto, ¢/finca	-	23.547

Además de los cambios positivos obtenidos en los indicadores técnicos y económicos de la producción de leche de los productores involucrados, el éxito del Proyecto se demuestra en el hecho de que la institución nacional ha decidido continuar con el Proyecto, expandiéndose a otras áreas del país.

CAPACITACION Y COMUNICACION

Durante 1981 el Departamento contribuyó a las actividades de capacitación del CATIE a través de la enseñanza de posgrado y los programas de capacitación no formal por medio de cursos cortos en los países y en la sede.

Programa de posgrado

Durante el período comprendido entre el 1o. de enero y el 31 de diciembre de 1981 se contó con un total de 19 estudiantes de posgrado en la especialidad de Producción Animal. De ellos, siete ingresaron en marzo de 1981 y cinco obtuvieron el grado de Magister Scientiae.

El Departamento de Producción Animal ofreció, durante el período motivo del presente informe, un total de 10 cursos de posgrado

en las áreas de: Fisiología de la Producción Animal, Genética Cuantitativa, Producción y Utilización de Forrajes, Mejoramiento Animal, Nutrición de Rumiantes, Fisiología de la Reproducción, Manejo de Ganado y Economía de la Producción; además de aquellos relacionados con la investigación.

Capacitación no formal

Se realizaron un total de nueve cursos cortos de una semana de duración y dos cursos intensivos de cuatro semanas de duración en promedio cada uno, con un total de 345 asistentes, profesionales de las instituciones nacionales de los seis países del Istmo Centroamericano, de República Dominicana y de varios otros países de Latinoamérica (Cuadro 5).

En la realización de los cursos participaron tanto técnicos del CATIE en la sede central como los residentes en los países y se contó además con las contribuciones de especialistas invitados de las instituciones nacionales. Los cursos se desarrollaron sobre los diversos componentes de la producción animal y sobre sistemas especializados de producción bovina y para su realización se contó con el apoyo financiero de los convenios del CATIE con el Banco Interamericano de Desarrollo, BID, y la Fundación W. K. Kellogg.

Comunicación

Durante 1981 el Departamento continuó apoyando las actividades de difusión e intercambio de información técnica y científica, tanto por medio de la participación de sus técnicos en actividades de asesoría a los países, como por su asistencia y contribuciones a eventos de grupo de carácter regional e internacional.

Es así como durante el período sobre el cual se informa, profesionales del Departamento asistieron a la VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, ALPA, en Santo Domingo, República Dominicana, en la que se presentaron 19 trabajos; a la XXVII Reunión Anual del PCCMCA en San José, Costa Rica, contribuyendo con 12 documentos técnicos; al Taller de Trabajo sobre Sistemas de Producción con Rumiantes en el Trópico, en el Estado Aragua en Venezuela, a la Primera Conferencia Nacional de Producción Animal de Costa Rica y a varios otros eventos técnicos especializados.



Cuadro 5. Actividades de capacitación del Departamento de Producción Animal CATIE, 1981.

Tema	Sede	No. Asistentes	Financiación
ENSEÑANZA DE POSGRADO			
Curso Fisiología de la producción animal	CATIE	7	CATIE/UCR
Genética cuantitativa	CATIE	2	CATIE/UCR
Prod. y util. de forrajes	CATIE	7	CATIE/UCR
Mejoramiento animal	CATIE	7	CATIE/UCR
Nutrición ruminantes	CATIE	7	CATIE/UCR
Fisiolog. reproduc.	CATIE	7	CATIE/UCR
Manejo ganado	CATIE	7	CATIE/UCR
Seminario. Produc. Animal	CATIE	10	
Prob. espec. Prod. Animal	CATIE	10	
Economía de la Produc.	CATIE	15	
		79	
CAPACITACION NO FORMAL			
Sistemas prod. leche	Managua, Nic.	43	BID
Produc. y utilización forrajes tropicales	Turrialba, C.R.	30	BID
Nutrición en sistemas de produc. de leche	Cdad. Guatemala, Guatemala	30	BID
Reproduc. y mejoramiento de bovinos	La Ceiba, Honduras	56	BID
Aspectos nutricionales en Sist. produc. leche	Comayagua, Honduras	34	BID
Nutrición ganado leche	Matagalpa, Nic.	21	BID
Comp. forrajero en Sist. produc. de leche	Gualaca, Panamá	30	BID
Aspect. nutric. en sistemas produc. leche	David, Panamá	27	BID
Curso intensivo sobre sistemas produc. leche	Turrialba, Costa Rica	34	BID/Kellogg
Curso intensivo sobre produc. y utiliz. de forrajes	Sto. Domingo, República Dominicana	40	BID/Kellogg
		345	
DIAS DE CAMPO/PRODUCTORES			
Conceptos básicos sobre sistemas de producción animal	Honduras (2)	36	BID
	Nicaragua (1)	30	BID
	Panamá (1)	25	BID
	Costa Rica (1)	25	BID
	Guatemala (2)	55	BID
		171	

Adicionalmente a esas actividades de intercambio con grupos, los técnicos del Departamento hicieron variados aportes a la literatura técnica y científica y a las redes de intercambio de información, con un total de 54 documentos entre informes técnicos, artículos para publicaciones especializados, contribuciones a reuniones y seminarios, publicaciones seriadas y publicaciones divulgativas diversas (véase lista de documentos y publicaciones).

PUBLICACIONES

Seriadas oficiales

1. **CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANJ-MAL. Convenio de asistencia técnica al productor ganadero. Informe Final 1979-1981. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 2. Banco Central de Honduras-CATIE. Tegucigalpa, Honduras, 1981. 125 p. (Anexos).**
2. **———. Investigación aplicada en sistemas de producción de leche para campesinos de limitados recursos. Informe Semestral de Progreso enero-junio de 1981. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 18. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 73 p. (Anexos).**
3. **———. Fomento a la producción de leche en las colonias del ITCO. Informe Final del Proyecto ITCO-CATIE 1977-1980. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 14. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 38 p. (Anexos).**
4. **———. Proyecto sistemas de producción para pequeñas fincas. Convenio CATIE-ROCAP. Informe trimestral enero-marzo 1981. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 12. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 63 p.**
5. **———. Proyecto sistemas de producción para pequeñas fincas. Convenio CATIE-ROCAP. Informe trimestral abril-junio 1981. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 13. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 47 p.**
6. **———. Proyecto sistemas de producción para pequeñas fincas. Convenio CATIE-ROCAP. Informe trimestral julio-septiembre 1981. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 24. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 54 p. (Anexos).**
7. **———. Proyecto sistemas de producción para pequeñas fincas. Convenio CATIE-ROCAP. Informe trimestral agosto-diciembre 1981. Serie Institucional, Informe de Progreso No. 25. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 54 p. (Anexos).**
8. **———. Producción y utilización de forrajes en el trópico: Compendio. Serie Materiales de Enseñanza No. 10. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981 190 p.**

9. LEON-VELARDE, C. U. Manejo de sistemas de producción de leche en el trópico. Serie Materiales de Enseñanza No. 4. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 58 p.

Artículos en revistas

1. GUILLEN, R. y AVILA, M. Relación económica entre los componentes agrícola y pecuario en las pequeñas fincas ganaderas de Costa Rica. *Desarrollo Rural en las Américas*. 13(1):11-20. 1981.
2. RUIZ, M. E., LOZANO, E. y RUIZ, A. El uso del camote *Ipomoea batata* (L) Lam en la alimentación animal. III. Adición de diversos niveles de raíces y urea al ensilaje de follaje. *Producción Animal Tropical*. 6(3):259-269. 1981.

Compendios en reuniones técnicas

1. ARAGON, M., AVILA, M. y DEATON, O. W. Evaluación económica de un hato de doble propósito en Costa Rica. *In VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, 1981. Resumen E-17.*
2. AVILA, M. Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. I. Evaluación económica de 38 fincas típicas. *In VII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-7.*
3. ———, RUIZ, A., DEATON, O. W. y ROMERO, F. Comportamiento de los sistemas bovinos de pequeños productores con prototipos en Costa Rica. *In XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 228-229 (Resumen).*
4. ———, PEZO, D. y RUIZ, M. E. Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. II. Comparación de los sistemas de producción bovina. *In VIII Reunión Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-8.*

5. ———, RUIZ, A. y PEZO, D. Análisis de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. III. Aspectos económicos de la producción de cerdos y aves. *In* VIII Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-9.
6. ——— y SERPA, R. El papel complementario de los cultivos en los sistemas de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 163-164 (Resumen).
7. ——— y TREMINIO, C. R. Optimización económica de sistemas mixtos típicos en cuatro regiones de Costa Rica. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 226-227 (Resumen).
8. BOREL, R., CUBILLOS, G. y NOSBERGER, J. Desarrollo productivo y reproductivo de ecotipos de *Paspalum notatum* bajo diferentes condiciones de crecimiento. I. Efecto de temperatura. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen P-1.
9. CORDERO, A., QUIROS, V., AVILA, M. y ROMERO, F. Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica. I. Caracterización general. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 246-247. (Resumen).
10. CUBILLOS, G., GONZALEZ, M. y SIERRA, O. Productividad de un pastizal natural bajo el efecto de la porción de pastoreo, largo del período de descanso y la fertilización fosfatada. I. Disponibilidad, consumo y calidad de la biomasa. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen P-15.
11. ———, VILLALOBOS, L. y ATAIDE, E. de. Comportamiento de la asociación Kudzú tropical y pasto ruzi bajo efecto de diferentes presiones de pastoreo e intervalo de descanso. I. Efecto sobre composición botánica, producción y consumo de biomasa. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen P-39.

12. GONZALEZ, C., SERRANO, A. y AVILA, M. Manejo y comportamiento reproductivo del ganado de doble propósito del Litoral Atlántico de Honduras *In VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen F-1.*
13. ———, SERRANO, A. y AGUILAR, A. La inseminación artificial en ganado de doble propósito: estado actual y perspectivas *In XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981 (Resumen).*
14. ———, TORO, O. y AVILA, M. Diagnóstico de la ganadería bovina de la DAR No. 4 en Honduras. *In VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-5.*
15. 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. *In XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. p. 234 (Resumen).*
16. 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. *In XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. p. 235 (Resumen).*
17. 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. *In XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 248-249 (Resumen).*
18. PEZO, D. Manejo agronómico de la yuca *Manihot esculenta*, Grantz var. Valencia como cultivo de doble propósito. *In XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 152-153 (Resumen).*
19. RAMOS, J. A., AVILA, M., BAÑOS, A. y FERNANDEZ-BACA, S. Grupos genéticos de bovinos y praderas en el trópico (México). *In VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-4.*

20. ROMERO, F., VARGAS, R., AVILA, M. y DELFINOS, F. Estudio de caso: impacto de la asistencia técnica a un pequeño productor en Parrúas de Costa Rica. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981. pp. 250-251 (Resumen).
21. ———, AVILA, M., CORDERO, A. y QUIROS, V. Manejo y productividad del componente bovino según tamaño del hato en pequeñas fincas de Costa Rica. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, marzo 1981. Resumen E-10.
22. RUIZ, A., RUIZ, M. E., PEZO, D. y AVILA, M. Evaluación bio-económica de una unidad prototipo de doble propósito. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-16.
23. SAN MARTIN, F., PEZO, D., RUIZ, M. E., VOHNOUT, K. y LI PUN, H. H. Suplementación de bovinos con banano verde. I. Efecto sobre la tasa de digestión del forraje. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen R-28.
24. ———, PEZO, D., RUIZ, M. E., VOHNOUT, K. y LI PUN, H. H. Suplementación de bovinos con banano verde. II. Efecto sobre el consumo de forraje. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen R-29.
25. 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. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-1.
26. ———, 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. II. Comparación de sistemas de finca. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-2.

27. ———, 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. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-3.
28. ———, DE GRACIA, M., IGLESIAS, A., GONZALEZ, 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. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen E-14.
29. SERRANO, A., GONZALEZ, C. A. y AGUILAR, A. Evaluación reproductiva de la ganadería de doble propósito. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981 (Resumen).
30. ——— y GONZALEZ, C. A. Evaluación reproductiva del ganado de doble propósito en Centroamérica. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre 1981. Resumen F-2.
31. ——— y QUIROS, C. Procedimiento para congelar semen bovino a nivel de finca. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo 1981 (Resumen).
32. ARAGON, A., AVILA, M. y DEATON, O. Evaluación económica de un hato comercial de doble propósito en Costa Rica. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre de 1981 (Resumen).
33. CORDERO, A., QUIROS, V., AVILA, M., ROMERO, F. Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica. II. Análisis comparativo de sistemas de producción bovina. pp. 246-247. *In* XXVII Reunión del PCCMCA en la República Dominicana, marzo de 1981 (Resumen).
34. MARTINEZ, A., AVILA, M., y DEATON, O. Análisis económico de una explotación lechera en El Salvador. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal

(ALPA) en la República Dominicana, octubre de 1981 (Resumen).

35. MARTINEZ, A. y DEATON, O. Algunas características productivas en un hato lechero en El Salvador. *In* VIII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA) en la República Dominicana, octubre de 1981 (Resumen).

Materiales de enseñanza

1. AVILA, M. Algunas consideraciones básicas del mercado internacional de carne y leche. Presentado en el Curso de Sistemas de Producción de Leche, Managua, Nicaragua. Marzo 1981. 12 p.
2. ARAGON, A., AVILA, M. y DEATON, O. W. Evaluación económica de un hato comercial de doble propósito en Costa Rica.
3. CORDERO, A., QUIROS, V., AVILA, M. y ROMERO, F. Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica. II. Análisis Comparativo de Sistemas de Producción Bovina. pp. 248-249.
4. MARTINEZ, A., AVILA, M. y DEATON, O. W. Análisis económico de una explotación lechera en El Salvador.
5. ——— y DEATON, O. W. Algunas características productivas en un hato lechero en El Salvador.
6. PEZO, D. Ensilaje de forrajes tropicales. *In* Producción y utilización de forrajes en el trópico: compendio. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Serie Materiales de Enseñanza No. 10. 1981. pp. 141-154.
7. ———. La calidad nutritiva de los forrajes. *In* Producción y Utilización de forrajes en el trópico: Compendio. CATIE, Turrialba, Costa Rica. Serie Materiales de Enseñanza No. 10. 1981. pp. 70-102.

Tesis

1. CERDAS, R. Banano de desecho *Musa acuminata* como suplemento de vacas lecheras en pastoreo en diferentes estados de lactancia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 52 p.

2. DELINOIS, F. Comportamiento de terneros alimentados a base de calostro fermentado. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica UCR/CATIE, 1981. 66 p.
3. GALAVIZ, L. C. Comportamiento de una pradera naturalizada por efecto del período de descanso y la presión de pastoreo en Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 117 p.
4. NOGUEDA, R. Efecto de la edad en la acumulación de carbohidratos no estructurales y calidad nutritiva de tres leguminosas tropicales. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 63 p.
5. ROLDAN, G. Degradación ruminal de algunos forrajes proteicos en función del consumo de banano verde suplementario. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR/CATIE, 1981. 71 p.

Publicaciones en prensa

1. AVILA, M. Evaluación económica de la producción animal: conceptos y algunas aplicaciones. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 33 p. (Mimeo). (En prensa).
2. BOREL, R. Parámetros de evaluación del manejo de pasturas. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 8 p. (Mimeo). (En prensa).
3. ————. Técnicas de muestreo en pasturas. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 13 p. (Mimeo). (En prensa).
4. MATEUS, G. Consideraciones sobre sanidad animal en los sistemas de producción bovina. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 9 p. (Mimeo). (En prensa).

5. PEZO, J. D. Metodología de balance alimentario: conceptos generales. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 12 p. (Mimeo). (En prensa).
6. RUIZ, A. Utilización de subproductos agrícolas y agroindustriales para la alimentación de rumiantes. Memorias de la I Conferencia Nacional de Producción Animal. Asociación Costarricense de Zootecnistas. Heredia, Costa Rica. Julio 18-19. (En prensa).
7. ———. Sistemas de producción de doble propósito para pequeños productores. Memorias del Taller de Trabajo Sistemas de Producción con Rumiantes en el Trópico Americano. Colonia Tovar, Estado de Aragua, Venezuela. Junio 8-10. 1981. (En prensa).
8. ———. Sistemas de producción de doble propósito para pequeños productores. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 29 p. (Mimeo). (En prensa).
9. RUIZ, M. E. Sweet potatoes *Ipomoea batatas*, (L) Lam for beef production: Agronomic and conservation aspects and animal responses. In Memorias del International Symposium on Sweet Potato, Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), Taichung, Taiwan, República de China Nacionalista, marzo 1981. (En prensa).
10. ——— y PEZO, D. Aspectos nutricionales de la ganadería de carne. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 83 p. (Mimeo). (En prensa).
11. VILLEGAS, L. y DEATON, O. W. Experiencias en la transferencia de un modelo de producción de leche. Presentado al Curso sobre sistemas de producción bovina con énfasis en leche, 2 de noviembre al 5 de diciembre de 1981. CATIE, Turrialba, Costa Rica, 1981. 17 p. (Mimeo). (En prensa).

PERSONAL TECNICO

Sede, Turrialba

Marcelino Avila, PhD
Economista Agrícola

Jorge Benavides, Ing.
Nutricionista, Especies Menores

Rolain Borel, Dr.
Agrostólogo

Gustavo Cubillos, PhD¹
Agrostólogo

Oliver W. Deaton, PhD
Especialista en Mejoramiento Genético

Marco Antonio Esnaola, PhD
Nutricionista, Especies Menores

Medardo Lasso, MS²
Veterinario Especialista en Producción Animal

Guillermo Mateus, PhD³
Especialista en Salud Animal

Héctor Muñoz C., PhD⁴
Especialista en Producción Animal

Andrés R. Novoa B., MS⁵
Especialista en Comunicación

Danilo Pezo, MS
Nutricionista

Arnoldo Ruiz, MS
Nutricionista

Manuel E. Ruiz, PhD
Nutricionista, Jefe del Departamento

Alfredo Serrano Q., PhD
Fisiólogo de la Reproducción

-
- 1 Hasta marzo, 1981
 - 2 Desde diciembre, 1981
 - 3 Desde septiembre, 1981
 - 4 Hasta febrero, 1981
 - 5 Desde octubre, 1981

Costa Rica, fuera de la sede

Roberto Cerdas, MS⁶
Zootecnista

Víctor H. Fonseca, Ing. Agr.
Zootecnista

Guillermo Fuentes, Ing. Agr.
Zootecnista

Francisco Romero, MS
Nutricionista

Luis Villegas, MS
Nutricionista

El Salvador

José Roberto Castillo, Ing. Agr.⁷
Zootecnista

Guatemala

Ernesto Huertas V., PhD⁸
Especialista en Reproducción Animal

Romeo Solano, MS⁹
Especialista en Mejoramiento Genético

Honduras

Juan Acosta, MS
Economista Agrícola

Mario Alvarado, Ing. Agr.
Zootecnista

César González, MS
Especialista en Reproducción Animal

6 Desde octubre, 1981

7 Desde julio, 1981

8 Hasta octubre, 1981

9 Desde julio, 1981

Angel Iturbide, MS
Agrostólogo

Enrique La Hoz, MS
Zootecnista

Nicaragua

Víctor Blandón, Ing. Agr.
Zootecnista

Carlos Rodríguez, Ing. Agr.
Zootecnista

Jaime Mauricio Salazar, PhD
Agrostólogo

Panamá

Héctor H. Li Pun, PhD¹⁰
Nutricionista

Víctor Mares M., MS
Agrostólogo

10 Hasta agosto, 1981

Publicación del CATIE

Departamento de Producción Animal

Editor: Andrés R. Novoa B.

Mecanografía: Miriam Romero de Cruz

Edición de 500 ejemplares

Composición de textos y artes finales: CATIE

**Impreso en: Litografía e Imprenta LIL, S.A., San José
Turrialba, Costa Rica, mayo de 1982**

