CONVENIO CATIE/ROCAP

Proyecto
SISTEMAS DE PRODUCCION PARA PEQUEÑAS FINCAS

Abril 1981 - Marzo 1982

INFORME ANUAL

Serie Institucional
INFORME DE PROGRESO No. 40

PROYECTO SISTEMAS DE PRODUCCION PARA FINCAS PEQUEÑAS

CONVENIO CATIE/ROCAP
Contrato AID No. 596-0083

INFORME ANUAL

1° de abril de 1981 - 31 de marzo de 1982

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Departamento de Producción Animal
Turrialba, Costa Rica 1982

C O N T E N I D O

Página

I. INTRODUCCION..... 1

A. Resumen de las Principales Actividades durante el Año.... 1

1. Actividades de Investigación..... 1

1.1 Actividades en las Areas de los Países..... 1

1.2 Animales Menores..... 4

1.3 Sistemas Mixtos..... 5

2. Actividades de Capacitación..... 6

2.1 Cursos Cortos y Días de Campo. 7

3. Publicaciones y Documentos..... 8

3.1 Informes Técnicos..... 8

3.2 Comunicaciones Científicas..... 8

3.3 Documentos Internos..... 10

3.4 Material Divulgativo..... 11

B. Directrices y Administración del Proyecto 12

1. Decisiones Principales durante el Año..... 12

2. Convenios de Colaboración..... 13

3. Cambios de Personal..... 14

C. Presupuesto..... 15

II. ACTIVIDADES EN CATIE..... 15

A. Personal Asignado al Proyecto..... 15

B. Animales Menores..... 18

Página

B.1.1 Caracterización de Sistemas con Animales Menores... 19

B.1.1.1 Sistemas de Cerdos y Aves..... 19

B.1.1.2 Sistemas de Producción de Cabras..... 21

B.1.1.3 Diagnóstico Dinámico en Cabras..... 24

B.1.2 Investigación en Componentes..... 25

B.1.2.1 Experimentos con Cabras..... 25

B.1.2.2 Experimentos con Ovinos..... ... 32

B.1.2.3 Experimentos con Cerdos..... 41

B.1.3 Establecimiento y Prueba de Modelos de Producción.. 46

III. ACTIVIDADES EN LOS PAISES..... 48

A. GUATEMALA..... 49

1. Area de Nueva Concepción..... 49

1.1 Desarrollo de Alternativas de Producción..... 49

1.1.1 Descripción del Sistema Conceptual Mejorado 49

1.1.1.1 Principios Básicos..... 49

1.1.1.2 Producción, Manejo y Conservación de Pastos..... 50

1.1.1.3 Alimentación en Epoca Seca..... 52

1.1.1.4 Estructura del Hato y Genotipo del Ganado..... 53

1.1.1.5 Plan Sanitario..... 54

1.1.1.6 Control Reproductivo..... 56

1.1.1.7 Infraestructura de Manejo..... 57

1.1.2 Evaluación Bio-Económica del Sistema Conceptual Mejorado..... 58

1.1.2.1 Objetivos..... 58

1.1.2.2 Materiales y Métodos..... 59

1.1.2.3 Resultados y Discusión..... 59

1.1.2.4 Conclusiones..... 69

Página

1.2 Diagnóstico Dinámico..... 69

1.2.1 Características Zootécnicas de los Hatos de Doble Propósito en Pequeñas Fincas Localizadas en el Trópico Estacional de Guatemala.... 69

1.2.1.1 Introducción..... 69

1.2.1.2 Materiales y Métodos..... 71

1.2.1.3 Resultados..... 73

1.2.1.4 Discusión..... 80

1.2.1.5 Conclusiones y Recomendaciones..... 82

1.3 Investigación en Componentes..... 83

1.3.1 Producción de Frijol Alado para Forraje (*Psophocarpus tetragonolobus*) como Alternativa Forrajera..... 83

1.3.1.1 Introducción..... 83

1.3.1.2 Materiales y Métodos..... 84

1.3.1.3 Resultados y Discusión..... 85

1.3.1.4 Conclusiones y Recomendaciones..... 86

1.3.2 Efecto de la Altura de Corte sobre la Producción de Forraje, Leña y Sobrevivencia de Plantas de *Leucaena leucocephala* Var. Guatemala..... 86

1.3.2.1 Introducción..... 86

1.3.2.2 Materiales y Métodos..... 87

1.3.2.3 Resultados y Discusión..... 88

1.3.2.4 Conclusiones y Recomendaciones..... 91

1.3.3 Producción Combinada Grano-Forraje de Maíz en Cosecha de Segunda..... 91

1.3.3.1 Introducción..... 91

1.3.3.2 Materiales y Métodos..... 92

1.3.3.3 Resultados y Discusión..... 92

1.3.3.4 Conclusiones y Recomendaciones..... 95

Página

2. Area de Tactic..... 96

2.1 Investigación en Componentes..... 96

2.1.1 Producción de Pasto Kikuyo y Grama Natural en Pradeyas Establecidas en Tactic..... 96

2.1.1.1 Introducción..... 96

2.1.1.2 Materiales y Métodos..... 97

2.1.1.3 Resultados y Discusión..... 98

2.1.1.4 Conclusiones y Recomendaciones..... 104

2.1.2 Caracterización Físico-Química de los Suelos del Area de Tactic..... 105

2.1.2.1 Resultados Obtenidos hasta la Fecha 105

2.1.2.2 Recomendaciones..... 107

B. HONDURAS..... 138

1. Area de Comayagua..... 138

1.1 Desarrollo de Alternativas de Producción..... 138

1.1.1 Montaje de Prototipos..... 138

1.1.2 Diagnóstico Dinámico..... 140

1.1.3 Investigación en Componentes..... 140

1.1.3.1 Experimentos Finalizados..... 140

1.1.3.2 Experimentos en Progreso..... 150

2. Area Atlántica..... 153

2.1 Desarrollo de Alternativas de Producción..... 153

2.1.1 Area de La Ceiba..... 153

2.1.2 Area de Olanchito..... 155

2.2 Diagnóstico Dinámico..... 157

2.2.1 Area de La Ceiba..... 157

2.2.2 Area de Olanchito..... 158

Página

2.3 Investigación en Componentes..... 158

2.3.1 Area de La Ceiba..... 159

2.3.2 Area de Olanchito..... 167

C. NICARAGUA..... 172

1. Caracterización de Areas..... 172

2. Desarrollo de Alternativas de Producción..... 187

2.1 Investigación en Componentes..... 187

2.2 Diagnóstico Dinámico..... 197

D. COSTA RICA..... 202

1. Area de Monteverde..... 202

1.1 Desarrollo de Alternativas de Producción..... 202

1.1.1 Montaje de Prototipos..... 202

1.1.2 Diagnóstico Dinámico..... 203

1.1.3 Investigación en Componentes..... 208

2. Area Atlántica: Guápiles y Cariari..... 211

2.1 Desarrollo de Alternativas de Producción..... 211

2.1.1 Diseño y Montaje de Prototipos..... 211

2.1.2 Diagnóstico Dinámico..... 212

2.2 Investigación en Componentes..... 217

2.2.1 Resultados..... 218

E. PANAMA..... 224

1. Desarrollo de Alternativas de Producción..... 224

1.1 Diseño y Montaje de Prototipos..... 224

1.1.1 Area de Bugaba..... 224

Página

1.1.2 Area de Soná..... 225

1.2 Diagnóstico Dinámico..... 225

1.2.1 Area de Bugaba..... 225

1.2.2 Area de Soná..... 226

1.3 Investigación en Componentes..... 226

1.3.1 Area de Bugaba..... 226

1.3.2 Area de Soná..... 230

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro

1. Cambios de personal profesional del Proyecto CATIE/ROCAP..... 14
2. Gastos incurridos por el Proyecto CATIE/ROCAP, Producción Animal durante el año 1981..... 16
3. Asignación del tiempo gastado en días por el personal profesional del Proyecto ROCAP tanto en la Sede como en los países..... 17
4. Caracterización de algunas variables cuantitativas y cualitativas de las fincas con cerdos y aves en los cantones de Turrialba y Guápiles 1981..... 19
5. Resultados preliminares de algunas variables cualitativas y cuantitativas de los sistemas de producción con cabras en Costa Rica..... 23
6. Inventario y algunos índices zootécnicos generados por el rebaño de cabras del CATIE durante 1981..... 26
7. Consumo de Poró y Dolichos lablad y ganancias de peso en cabras secas estabuladas..... 31
8. Producción de leche y consumo de materia seca de cabras lactantes en pastoreo de pasto Estrella suplementadas con concentrado y con Poró (Erythrina poeppigiana) + banano..... 32
9. Consumo de materia seca de 4 grupos de corderos consumiendo diferentes proporciones de pasto..... 34
10. Resultados de gananicas de peso y consumo voluntario de corderos Black Belly que recibieron una dieta base de pasto Guinea suplementada con distintos niveles de follaje de yuca..... 37
11. Inventario y algunos índices zootécnicos generados por el rebaño de ovejas Black Belly en el CATIE durante 1981..... 38
12. Resultados generales del experimento sobre utilización del banano maduro de desecho bajo condiciones de concentrado restringido en la alimentación de cerdos en crecimiento..... 43
13. Técnicos del Departamento de Producción Animal que prepararon y enviaron información para el presente Informe Anual..... 48
14. Duración de la lactancia, producción de leche por vaca y época del año, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).. 60
15. Vacas en ordeño, producción de leche anual por hato y por hectárea, según sistema de producciones (Nueva Concepción, 1981).. 61

Página

Cuadro

16. Peso vivo y edad de destete de terneros, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981)..... 62

17. Comportamiento reproductivo del hato, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981)..... 63

18. Mortalidad según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981)..... 64

19. Capacidad de sostenimiento animal del área productora de pastos y forrajes, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981)..... 65

20. Valor total de la producción y costos totales, sistema mejorado de producción bovina ICTA (Nueva Concepción, 1981)..... 66

21. Valor total de la producción, costos e inversión total en sistemas mejorados de producción bovina y sistemas del productor (Nueva Concepción, 1981)..... 67

22. Retorno económico a los factores de producción, sistema mejorado vrs. sistema productor (Nueva Concepción, 1981)..... 68

23. Puntos de equilibrio económico para la producción de leche (Nueva Concepción, 1981)..... 68

24. Producción de forraje de frijol alado Tm/ha y % de MS y PC.... 85

25. Producción promedio (Tm/ha/año) de FVT, MST, PCT de Leucaena leucocephala, Nueva Concepción, Guatemala..... 89

26. Producción promedio Tm/ha/año de forraje comestible leña y número de rebrotes por planta de Leucaena, Nueva Concepción, Guatemala..... 89

27. Efecto de la altura de corte sobre la población de plantas/ha de Leucaena, Nueva Concepción, Guatemala..... 90

28. Cuadrados medios y significancia estadística de las variables estudiadas en Leucaena, Nueva Concepción, Guatemala..... 90

29. Producción de grano de maíz, forraje total, Tukey, % respecto al testigo y cuadrados medios, Nueva Concepción, Guatemala.... 93

30. Producción de forraje total, materia seca y proteína cruda, relaciones porcentuales y Tukey, Nueva Concepción, Guatemala.. 94

31. Comparación de la producción promedio de los diferentes forrajes, Nueva Concepción, Guatemala..... 95

Página

Cuadro

32. Producción de grano de maíz y clase de forraje por tratamiento (Tm/ha), Nueva Concepción, Guatemala..... 95

33. Contenido de materia seca y proteína cruda por clase de forraje, Nueva Concepción, Guatemala..... 95

34. Análisis de varianza para MV, MS y PC de Kikuyú, Tactic, Guatemala..... 99

35. Comparación de promedios (Tm/ha) de producción de MV, MS y PC de Kikuyú, Tactic, Guatemala..... 100

36. Resultados del ensayo con grama nativa (Paspalum sp.) en materia seca y proteína cruda por tratamiento y finca ($\bar{X}$ de dos cortes), Tactic, Guatemala..... 101

37. Ensayo grama nativa (Paspalum sp.). Análisis de varianza para MV, MS y PC de las fincas de Tactic, Guatemala..... 102

38. Comparación de promedios de producción de MV, MS, PC de grama nativa (Paspalum sp.), Tactic, Guatemala..... 103

39. Resultados de rendimientos de materia cruda por tratamiento y finca (por 2 cortes). Ensayo grama nativa, Tactic, Guatemala. 104

40. Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 119

41. Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 120

42. Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 121

43. Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 122

44. Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapa, Guatemala..... 123

45. Perfil AV-2, Finca "San Julián", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 128

46. Perfil AV-2, Finca "San Julián", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 129

47. Perfil AV-2, Finca "San Julián", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 130

48. Perfil AV-2, Finca "San Julian", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala..... 131

Página

Cuadro

49. Caracterización de los suelos, Carchá y sus implicaciones agronómicas en relación con los elementos formativos del nombre de la familia a la que pertenecen..... 135

49a. Nicaragua. Productores de leche encuestados en el departamento de Matagalpa para el diagnóstico estático. Convenio DGTA/CATIE Marzo-Abril 1981..... 173

49b. Nicaragua. Productores de leche encuestados en el Departamento de Chontales para el diagnóstico estático. Convenio DGTA/CATIE Abril-Mayo, 1981..... 174

50. Nicaragua. Precipitación pluvial, temperatura ambiente y altura sobre el nivel del mar para las localidades seleccionadas de las regiones Interior Central e Interior Sur..... 176

51. Nicaragua. Caracterización de explotaciones ganaderas. Distribución promedio del área de la finca por actividad productiva en las regiones de Matagalpa y Chontales..... 177

52. Nicaragua. Caracterización de explotaciones ganaderas. Recursos forrajeros de ganaderías en las áreas de Matagalpa y Chontales..... 179

53. Nicaragua. Composición promedio del hato en ganaderías de Matagalpa y Chontales..... 180

54. Nicaragua. Composición del hato por vaca en producción en las ganaderías de las áreas de Matagalpa y Chontales..... 181

55. Nicaragua. Unidades animales y área requerida por vaca en producción en las ganaderías de Matagalpa y Chontales..... 183

56. Nicaragua. Parámetros productivos en ganaderías de Matagalpa y Chontales..... 184

57. Nicaragua. Caracterización de fincas. Producción anual de leche de algunas explotaciones ganaderas en la zona de Matagalpa Convenio DGTA/CATIE. 1980-1981..... 186

58. Nicaragua. Efecto de fertilización sobre producción de forraje de pasto Elefante (Pennisetum purpureum) a 55 días de edad. Matiguás, Matagalpa. Convenio DGTA/CATIE. 1981..... 187

59. Nicaragua. Efecto de fertilización sobre producción de forrajes de pasto Elefante (Pennisetum purpureum) bajo riego durante el verano a 55 días de edad. Muy-Muy, Matagalpa. Convenio DGTA/CATIE. 1981..... 190

Página

Cuadro

60. Nicaragua. Efecto de fertilización sobre producción de forrajes de pasto Elefante (Pennisetum purpureum) bajo riego durante el verano a 55 días de edad. Convenio DGTA/CATIE..... 191

61. Nicaragua. Efecto de fertilización sobre producción de forrajes de sorgo Centa S-2. Matiguás, Matagalpa. Convenio DGTA/CATIE. 1981..... 192

62. Nicaragua. Costos de producción de ensilaje de una manzana (7000 m^2) de pasto Elefante. Produciendo 50 toneladas de forraje..... 194

63. Nicaragua. Resultados preliminares de producción de cultivos de corte o ensilaje. Esquipulas, Matagalpa. Convenio DGTA/CATIE. 1981..... 197

64. Resultados de pruebas de adaptación de Leucaena leucocephala en potreros de gramíneas. Localidad: Esquipulas, Matagalpa. Nicaragua. Convenio DGTA/CATIE. 1981..... 198

65. Resultados de pruebas de adaptación de Leucaena leucocephala en potreros de gramíneas. Localidad: Matiguás, Matagalpa. Nicaragua. Convenio DGTA/CATIE. 1981..... 199

66. Resultados de producción de forraje de gandul (var. 64-2B) a 80 días de edad. Localidad: Matiguás, Matagalpa. Convenio DGTA-CATIE, Nicaragua..... 200

67. Identificación de fincas del área de Matagalpa comprendidas en el diagnóstico dinámico..... 201

68. Aspectos físicos de las fincas del diagnóstico dinámico. Monteverde, Costa Rica..... 205

69. Producción promedio de leche y carga animal de las fincas de Monteverde. Datos diagnóstico dinámico, Monteverde, Costa Rica 206

70. Datos preliminares de inversiones en las fincas de la región de Monteverde, Costa Rica..... 207

71. Análisis de suelos para las fincas de Monteverde, Costa Rica... 208

72. Evaluación de la aplicación de cal y diferentes niveles de nitrogeno sobre la producción de pasto Estrella durante 56 días del segundo año de evaluación, Monteverde, Costa Rica..... 209

73. Características actuales y antiguas del sistema de producción animal del productor Herminio De Jesús Arce. Cariari, Costa Rica..... 214

Página

Cuadro

74. Distribución de la tierra de los productores incluídos en el diagnóstico dinámico, Cariari, Costa Rica..... 214

75. Producciones promedio de leche (promedio de 5 meses de pesado de leche) y algunas características de las fincas del diagnóstico dinámico..... 216

76. Resultado del análisis de suelo practicado en las parcelas del diagnóstico dinámico de Cariari (promedio de 4 muestras). 216

77. Resumen del análisis de suelo en la parcela experimental, Cariari, Costa Rica..... 217

78. Resultados del primer control de malezas (escobilla) en el área de Bugaba, 1981..... 227

79. Resultados del segundo control de malezas (escobilla) en potreros del área de Bugaba, 1981..... 227

LISTA DE FIGURAS

Figura

1. Distribución de los partos y montas del rebaño de cabras del CATIE, 1981-82..... 28

2. Evolución de los rendimientos de producción de leche por cabra y de la mortalidad en el rebaño de cabras del CATIE, (1981-82)..... 29

3. Distribución de los partos y montas en el rebaño de ovinos Black Belly del CATIE (1981-82)..... 40

4. Comportamiento reproductivo hatos Nueva Concepción..... 77

5. Comportamiento reproductivo de los hatos del parcelamiento de Nueva Concepción..... 78

6. Suelo superficial (0-30 cm) Fca. "La Esperanza" Tactic, Guatemala..... 124

7. Producción promedio de leche y carga animal de tres fincas en las que se validaron alternativas mejoradas..... 204

8. Producción promedio de materia seca anual de cinco gramíneas bajo tres niveles de fertilización en la zona de Cariari..... 219

Página

Figura

9. Producción promedio de materia seca (kg/ha/corte) de cinco gramíneas, comparadas a través del tiempo (promedio de tres niveles de fertilización)..... 220

10. Precipitación (mm)* y radiación solar (cal/cm^2)** durante el período que antecede al corte. Cariari, Pococí. 1980-1981 222

11. Porcentajes de proteína (A) y de DIVSMS (B) de cinco pastos en la zona de Cariari..... 223

Proyecto "Sistemas de Producción para Fincas Pequeñas"

Convenio AID No. 596-0083

INFORME ANUAL

Abril de 1981 - Marzo de 1982

INTRODUCCION

A. Resumen de las Principales Actividades durante el Año

1. Actividades de Investigación

1.1 Actividades en las Areas de los Países

Durante el año 1981 se enfatizaron las actividades tendientes a la elaboración de las alternativas de sistemas mejorados de producción animal en cada una de las áreas y los países en que se está trabajando. Estas actividades se iniciaron con una serie de reuniones técnicas que se llevaron a cabo a principios de 1981 entre el personal de la sede y el personal técnico que el Programa de Producción Animal tiene trabajando en cada una de las áreas de los distintos países.

El objetivo de estas reuniones fue poder definir una primera aproximación del modelo conceptual de producción para cada una de las áreas. Dichos modelos fueron diseñados tomando como base los datos del Diagnóstico Estático y los antecedentes que hasta esa fecha habían aportado los diversos trabajos de investigación en componentes que venían siendo realizados.

Una vez definidos estos modelos conceptuales y ajustados a través de la opinión de los técnicos de las instituciones nacionales, se inició en los países una de las tareas que ha ocupado la mayor parte del tiempo de los residentes que es la prueba a nivel de finca con agricultores de los modelos conceptuales mejorados.

Esta fase de prueba de los modelos ha costado mucho esfuerzo de parte del personal y a pesar de que en algunos lugares se han obtenido logros importantes estando los agricultores muy satisfechos con los cambios sugeridos en sus sistemas de producción, en otros casos el avance ha sido mucho más lento que el esperado.

Uno de los aspectos que muy pronto el equipo técnico se dio cuenta, fue la dificultad que existe en que el agricultor adapte todo o la mayoría de las tecnologías que cada uno de los modelos "mejorados" indica como más aconsejable.

Esto ha obligado a efectuar cambios en los sistemas diseñados de tal manera de lograr su adecuación a las condiciones particulares de cada finca.

En este sentido se ha visto con el ejemplo de Guatemala, lo conveniente que resulta contar con la posibilidad del acceso a las facilidades que permitan el montaje de un "Modelo Físico" o Módulo Experimental donde el paquete de tecnologías del modelo diseñado puede ser aplicado bajo condiciones controladas. Lamentablemente este ejemplo que se ha logrado con el "Módulo de Doble Propósito" en la parcela del ICTA en Nueva Concepción, Guatemala, no ha podido ser replicado en otras áreas y otros países por la falta de medios con que cuentan las instituciones nacionales.

A pesar de las dificultades encontradas en cuanto a la aplicación de los modelos conceptuales en un 100%, el trabajo realizado hasta la fecha ha permitido conocer en mejor forma los sistemas del productor y las

dificultades que este tiene para modificar sustancialmente sus sistemas de producción.

Paralelo a los aspectos de validación durante este año de 1981, se iniciaron en todas las áreas actividades de Diagnóstico Dinámico que permitirán caracterizar en mejor forma los sistemas de producción animal prevalecientes en las áreas.

Esta información de Diagnóstico Dinámico servirá también como una base de la información que se usará para comparar tanto biológica como económicamente el comportamiento de los sistemas actuales y de los sistemas mejorados en cada una de las áreas. Esta información es considerada como básica para la elaboración de los Teck-Packs que el Proyecto requiere como uno de los principales productos.

En cuanto a la investigación en componentes esta ha continuado activamente con el desarrollo de una serie de experimentos que están siendo realizados.

La definición de un diseño de un modelo conceptual de producción ha permitido enfocar en mejor forma el tipo de experimento a realizar ya que varios vacíos de información fueron puestos en evidencia durante la fase de desarrollo de los diseños de sistemas mejorados para cada una de las areas.

Nuevamente se debe reconocer que una de las dificultades que se han tenido con algunos de estos experimentos, ha sido la falta de control, producto de que se están en su mayoría en condiciones de la finca del productor y obviamente esto involucra ciertos riesgos en cuanto a la calidad de la información obtenida y al mismo tiempo limitan el número y tipo de

tratamientos que pueden ser estudiados; sobre todo si se trata de trabajo con los animales del productor.

1.2 Animales Menores

Estos trabajos han estado hasta la fecha concentrados principalmente en la sede del CATIE y en Costa Rica.

En el área de rumiantes menores, se contó durante el año con la valiosa ayuda de personal de Winrock International concretándose la venida del Dr. James Yazman durante el 4º trimestre de 1981.

Esto dio ún impulso muy fuerte y una nueva orientación al trabajo que se venía realizando en la Unidad de cabras y ovejas del CATIE, principalmente en lo que se refiere a manejo de los animales. También en rumiantes menores se concentraron durante el año acciones de caracterización de sistemas caprinos en Costa Rica y también se realizaron actividades para extender este trabajo a otros países de Centro América (Honduras y Nicaragua) donde se han logrado acuerdos iniciales.

Se han iniciado también actividades conjuntos con el Departamento de Recursos Naturales del CATIE tendientes a evaluar las posibilidades que tienen los rumiantes menores en sistemas forestales de trópico-húmedo.

En cuanto al manejo general de los rebaños de cabras y ovejas, se han obtenido logros importantes en cuanto a una reducción de los problemas sanitarios que se presentaron a mediados de año en ambos rebaños. Asimismo como se indica en la sección los correspondientes parámetros de producción de leche de las cabras se han incrementado significativamente.

En cerdos se ha iniciado un activo programa de investigación de diversas fuentes de energía para el cerdo. Varias raíces tropicales y banano de desecho han sido combinados con diversos niveles de concentrado y otros alimentos con el fin de obtener las respuestas del animal ante distintos tipos de regimenes alimenticios.

También se han adquirido algunos fenotipos de cerdos criollos que el propio productor usa en su sistema de producción a nivel de finca con el fin de evaluar su comportamiento.

Importante información se obtuvo de una encuesta o sondeo rápido hecho a través de visitas a 121 pequeñas fincas de agricultores que tenían cerdos y/o aves en Costa Rica. Dicha encuesta permitió obtener información sobre los sistemas de alimentación y manejo que son actualmente usados por el agricultor en los cerdos y aves. Basado en esta información más, la información de literatura existente se ha programado y están por iniciarse el establecimiento de algunos prototipos "mejorados" de cerdos y aves a establecerse en fincas de productores en Costa Rica con el objeto de evaluar en forma preliminar la posibilidad real que existe de mejorar los actuales sistemas de producción que el agricultor emplea.

1.3 Sistemas Mixtos

Durante el año 1981 no fue posible organizar una acción conjunta entre los Departamentos de Producción Animal y Producción Vegetal, en lo referente a este output. Sin embargo en algunos países (Guatemala, El Salvador y Honduras) y también la sede se han logrado identificar algunos sistemas mixtos que son interesantes de ser estudiados y sobre los cuales se han hecho algunos

avances en investigación en componentes.

Otra actividad importante que se cumplió durante este año fue la organización de un Taller de Trabajo en Sistemas Mixtos, que se realizó a fines del período que cubre el presente informe, abril de 1982 y que contó con la participación de CARDI-WINROCK y del CATIE. Dicho Taller de Trabajo dejó en evidencia que tanto en la parte conceptual como metodológica existe aún grandes vacíos de conocimiento que limitan el desarrollo de programas de investigación en Sistemas Mixtos.

Producto de las reuniones técnicas realizadas entre el personal de ambos Departamentos con los directivos de ROCAP y basado en las informaciones que se disponen sobre la existencia de sistemas mixtos en áreas específicas de Centroamérica, se ha elaborado una propuesta para que en 1982 se le de un mayor énfasis a las actividades en Sistemas Mixtos por parte de ambos Departamentos.

2. Capacitación

Tanto en los países como en la sede han continuado las actividades de capacitación que el Departamento de Producción ha organizado. Estas actividades han contado con el apoyo del Proyecto CATIE/ROCAP en los aspectos de organización y participación del personal del Proyecto tanto de la sede como de los países.

Para el año 1982 como actividad propia de capacitación del Proyecto se espera realizar un curso de producción caprina con el objeto de capacitar e incentivar el interés de los técnicos y de las instituciones nacionales. Para este efecto se tiene elaborada una propuesta que cuenta con el apoyo de ROCAP

y la participación de Winrock International como institución colaboradora.

2.1 Cursos Cortos y Días de Campo

Tal como se ha hecho ver en otras ocasiones la mayoría de estas actividades de capacitación han sido financiadas a través de otras fuentes pero personal del Proyecto CATIE/ROCAP a dado su apoyo participando activamente como expositores o bien como organizadores de las actividades.

Un resumen general de las principales actividades de capacitación realizadas desde abril 1981 a marzo 1982 se incluye en cuadro que sigue.

Países	Nº Curso Corto	Nº Asistentes Curso	Nº Días Campo	No. Asist. Días Campo
Guatemala	1	30	2	55
Honduras	3	110	2	36
Nicaragua	2	106	1	62
Costa Rica	1	30	1	25
Panamá	2	60	1	25
CATIE	1	34	3	60
	10	376	10	263

Aparte de estas actividades formales de capacitación habría que mencionar que el personal del Proyecto ha participado en una serie de otras formas de capacitación como son la conducción de los trabajos de tesis con estudiantes de la Escuela de Posgrado. CATIE/UCR y también con estudiantes de las

de las Escuelas de Agronomía y Zootecnia. Detalles de estas actividades han sido reportadas en los informes trimestrales.

Para el próximo año como actividad propia de capacitación del Proyecto CATIE/ROCAP, se tiene programado un curso sobre "Producción Caprina en el Trópico" que se dará con el apoyo de Winrock International y con el propósito de interesar a nivel regional a las instituciones nacionales en programas de investigación y desarrollo con esta especie.

3. Publicaciones y Documentos

Durante el año personal del proyecto ha participado en la confección de las siguientes publicaciones:

3.1 Informes Técnicos

CATIE. Proyecto de sistemas de producción para pequeñas fincas. 2º Informe Anual Abril 1980-Marzo 1981. Serie Institucional Nº 11. 306 p.

CATIE. Informe Trimestral Abril-Junio 1981. Departamento de Producción Animal Serie Institucional Nº 13. 47 p.

CATIE. Informe Trimestral Julio-Setiembre 1981. Departamento de Producción Animal. Serie Institucional Nº 24. 53 p.

CATIE. Informe Bimestral Octubre-Noviembre 1981. Departamento de Producción Animal. Serie Institucional Nº 25. 54 p.

CATIE. Informe Trimestral Diciembre 81-Febrero 82. Departamento de Producción Animal. Serie Institucional Nº 34. 52 p.

CATIE. Planes Anuales de Trabajo 1982 para Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y CATIE.

3.2 Comunicaciones Científicas

González, C. Toro, O. y Avila, M. Diagnóstico de la ganadería bovina de la DAR Nº 4 en Honduras. In VIII Reunión de ALPA, República Dominicana, Octubre 1981. Resumen E-5.

Guerra, P., Sarmiento, Ríos, J., Pinzón, B., Avila, M., Li Pun, H. H. y Mares, V. Características socioeconómicas de los sistemas de finca en 4 áreas de Panamá. In XXVII Reunión del PCCMCA, República Dominicana Marzo 1981, p. 235. (Resumen).

Herrera, D., Sarmiento, M., Ríos, S., Pinzón, 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).

Hertentains, L., Sarmiento, M., Ríos, S., Pinzón, 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).

Sarmiento, M., Ríos, S., Pinzón, B., Ruiloba, M. H., Avila, M., Li Pun, H. H. y Quijandría, 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.

Sarmiento, M., Ríos, S. Pinzón, 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.

Sarmiento, M., Ríos, S., Pinzón, 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.

Esnaola, M. A. y Flores, H. Distintos niveles de reemplazo de maíz por melaza en raciones para cerdos en crecimiento y acabado. In VIII Reunión de ALPA, República Dominicana, Octubre 1981, Resumen NR-11.

La Hoz, E. y Alvarado, M. Diagnóstico ganadero de pequeñas propiedades en el Valle de Comayagua (Honduras). In VIII Reunión ALPA, República Dominicana, Octubre 1981, Resumen E-5.

Alvarado, M. y La Hoz, E. Rotación de Jaragua y Estrella con vaquillas de leche en crecimiento. In XXVIII Reunión PCCMCA, Marzo 1982. San José, Costa Rica.

Solano, R., Elvira, P. G., Rodríguez, A. Producción combinada grano-forraje de maíz de segunda. In XXVIII Reunión PCCMCA, Marzo 1982, San José, Costa Rica.

Solano, R., Rodríguez, A., Elvira, P. G Efecto de la altura de corte sobre la producción de forraje leña y sobrevivencia de plantas de Leucaena leucocephala en Guatemala. In XXXIII Reunión PCCMCA, Marzo 1982, San José, Costa Rica.

La Hoz, E. La utilización de residuos agrícolas. Revista Recursos Año III Nº 10 Abril-Junio 1981, Secretaría de Recursos Naturales, Honduras.

3.3 Documentos Internos

Yazman, J. Catie Minor Species Research Project. (Small ruminant component) Consultant Report winrock International Livestock Research and Training Center. November 1981, 36 p.

Poveda, L. J. et al. Estudio de la composición florística en una parcela de bosque secundario de laurel (Cordia alliodora) en Florencia Norte, Turrialba Enero 1982, 26 p.

Benavides, J. Sistemas mixtos agropecuarios. Ideas sobre definiciones y metodologías, 4 p.

Benavides, J. Propuesta para un programa de entrenamiento en producción caprina en Centroamerica. Enero 1982, 17 p.

Benavides, J. Evaluación de prototipos de producción caprina basados en la alimentación con alimentos de bajo costo de oportunidad (Borrador) de propuesta de proyecto de investigación) 8 p.

Benavides, J. Esnaola, M. A. Utilización de la biomasa herbácea y arbustiva de los bosques del trópico húmedo por medio de rumiantes menores. 2 p. (Documento presentado al Departamento de Recursos Naturales para discusión).

Lasso, M. Evaluación bioeconómica de los principales grupos fenotípicos de cerdos criollos. (Basados de propuesta de proyecto de investigación). 5 p.

ICTA/CATIE. Programa de Producción Animal. Memoria Anual 1981, 116 p.

Avila, M., Burgos, C. y Esnaola, M. A. Lineamientos generales de una propuesta para iniciar investigación en sistemas mixtos (documento para discusión). 9 p.

Piskulich, R. et al. Mixed Systems Corn-Bean-Rice/Dual Purpose Cattle-Pig. Cariari, Costa Rica. (Borrador de documentos para presentar en Workshop sistemas mixtos).

Piskulich, R. et al. Mixed System Corn-Bean-Rice/Dual Purpose Cattle. Matagalpa, Nicaragua, 31 p. (Borrador documento para presentar en Workshop en sistemas mixtos.).

3.4 Material Divulgativo

Desplegables (preparados por el Programa de Zootecnia del ICTA, Guatemala).

"Módulo de Producción Intensiva de Ganado Bovino de Doble Propósito de Nueva Concepción".

"Guía Práctica del Buen Ordeñador".

"Uso de Sale Minerales".

B. Directrices y Administración del Proyecto

1. Decisiones Principales Durante el Año

Durante el año se ha mantenido un estrecho contacto entre los directivos del ROCAP, La Dirección del CATIE, Jefatura del Departamento y Coordinación del Proyecto.

Estos contactos y reuniones tuvieron como objeto la adecuación de las exigencias del Project Agreement con el avance real logrado a nivel del trabajo que se viene realizando en los distintos países.

El producto de estas reuniones fue la firma de un documento denominado Attachment I donde se indican las modificaciones específicas a los productos del proyecto que habían sido acordados en el Project Agreement Original.

Estas modificaciones cubren las áreas de entrenamiento, validación, desarrollo de alternativas, transferencia de tecnología y sistemas mixtos.

En el área de producción animal, las decisiones técnicas principales durante el año fueron:

a. Enfasis del trabajo en las fases de Diagnóstico Dinámico y validación de sistemas de producción animal.

b. Consolidación de las actividades de investigación en animales menores a nivel del CATIE.

c. Continuación de los esfuerzos tendientes a conseguir un mayor apoyo de contraparte para las actividades del Proyecto de parte de las instituciones nacionales.

Las decisiones indicadas en los puntos a y b se han implementado a nivel de ejecución en los distintos países en un 80%. Sin embargo la situación de la contraparte nacional con la excepción de Guatemala y Panamá, continúa siendo bastante precaria en cuanto a cantidad de recursos en término de lo que había sido proyectado originalmente. Falta de recursos económicos y de personal de las instituciones nacionales constituyen la causa de este problema.

2. Convenios de Colaboración

Han continuado las acciones conjuntas de colaboración en los países y en la sede con el Proyecto de "Sistemas de Producción de Leche" del Convenio CATIE/BID. En los casos de Nicaragua y Panamá han sido los técnicos residentes del Proyecto BID los que están encargados por parte del programa de las actividades en producción animal, con apoyo del personal de campo y operativo aportado por ROCAP. En el caso de Panamá esta situación se deriva del hecho de que el Dr. Héctor H. Li-Pun que actuaba como residente ROCAP, renunció a su cargo a partir del mes de setiembre de 1981, y aún no ha sido posible encontrar un reemplazante.

También se han realizado durante el año actividades de colaboración con el Proyecto IDRC, a través de la planificación y ejecución conjunta de algunos experimentos en los países que se refieren principalmente al componente de de alimentación durante la época de verano.

2. Cambios de Personal

A nivel del área de producción animal los cambios del personal profesional han sido los que se indican en el siguiente Cuadro 1:

Cuadro 1.-Cambios del Personal Profesional del Proyecto CATIE/ROCAP

Nombre del Técnico	Cargo	Fecha	Sede
Nuevas Contrataciones			
Ing. Guillermo Fuentes	Residente Junior	1º setiembre, 81	Costa Rica
Ing. Romeo Solano	Residente Senior	1º octubre, 81	Guatemala
Med. Vet. Medardo Lasso	Med. Veterinario*	1º diciembre, 81	Turrialba
Renunció			
Dr. Héctor H. Li Pun	Residente Senior	1º setiembre, 81	Panamá

*Ver texto

Además de las nuevas contrataciones indicadas en el Cuadro 1 se han producido los siguientes cambios de asignaciones de trabajo:

1. El Dr. Marco A. Esnaola fue nombrado Coordinador del Proyecto CATIE/ROCAP a partir del mes de mayo de 1981. Esta responsabilidad es en adición a la de Especialista en Animales Menores.

2. El Dr. Medardo Lasso se le nombró administrativamente Coordinador Asistente con responsabilidad técnica principal en investigación y validación de alternativas con animales menores tanto a nivel de la sede como en los países.

3. El cargo dejado por el Dr. Li Pun en Panamá y los asuntos del Proyecto ROCAP en ese país, fueron encargados al Ing. Víctor Mares, residente

del Proyecto CATIE/BID en ese país.

4. Está por otro lado en proceso de definición el nombramiento de un Coordinador para el área de Sistemas Mixtos.

C. Presupuesto

De acuerdo a las cifras entregadas por las Sección Finanzas del CATIE, para el período que va desde el 1º de enero al 31 de diciembre de 1981, los gastos operativos del Proyecto ROCAP a nivel de los países y la sede se presentan en el Cuadro 2.

II. ACTIVIDADES EN CATIE

A. Personal Asignado al Proyecto

Durante el período de abril 1981 a marzo 1982 la asignación del tiempo del personal profesional contratado por el Proyecto ha sido la que se indica en el Cuadro 3.

Cuadro 2.-Gastos incurridos por el Proyecto CATIE/ROCAP, Producción Animal durante el año 1981.

Item	CATIE	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Panamá	Total
Int. Prof. Staff							
Long Term	44.530,01	-	4.467,07	41.238,38	-	32.657,08	122.783,17
Short Term	6.770,00	-	500,00	-	-	-	7.270,00
National Proff. Staff	7.826,67	1.410,79	11.048,10	-	10.668,22	-	30.953,78
Non Proff. Staff	25.623,74	290,86	2.734,21	12.307,67	8.388,49	158,00	49.562,97
Commodities	31.262,49	-	-		-	-	31.269,49
Travel Per Diem							
International	834,87	-	-	176,00	-	-	10.010,37
Regional	15.370,91	-	-	1.052,05	4.980,00	939,85	17.516,61
In country	1.213,53	129,77	313,80	3.072,26	499,40	2.821,85	8.050,61
Training	-	-	-	-	-	-	-
Other cost scientific	57.144.52	1.022,31	4.814,76	11.021,92	6.760,66	5.456,94	86.221,05
	190.576,14	2.853,73	24.041,94	68.758,22	26.366,57	42.033,72	354.635,55

*Tomado de Estados Financieros al 31 de diciembre de 1981.

Cuadro 3.-Asignación del Tiempo Gastado en Días por el Personal Profesional del Proyecto ROCAP tanto en la Sede como en los Países.

Nombre del Técnico	LUGAR							
	Turrialba	Guatemala	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Fuera Area	Vacaciones
Jorge Benavides PPN	204	-	3	2	20	-	21	10
Marco A. Esnaola PPI	164	10	10	7	35	8	10	20
Guillermo Fuentes PPN[1]	60	-	-	-	92	-	-	15
Enrique La Hoz PPI	10	-	45	-	-	-	5	30
Medardo Lasso PPI[2]	66	-	5	-	15	-	-	-
Romeo Solano PPN[3]	10	120	-	-	-	-	-	-
Víctor Blandón PPN	5	-	-	235	-	-	-	20
Héctor H. Li Pun PPI[4]	15	-	-	-	-	128	-	26

[1]Contratado a partir del 1° de setiembre de 1981

[2]Contratado a partir del 1° de diciembre de 1981

[3]Contratado a partir del 1° de octubre de 1981

[4]En funciones hasta el 1° de setiembre de 1981

B. Animales Menores

Introducción

La investigación en animales menores que se ha realizado hasta la fecha ha estado orientada a conocer los actuales sistemas de producción que el pequeño agricultor usa y también a evaluar las posibilidades existentes de mejorar estos sistemas de producción a través del uso de tecnologías de mínima inversión. Particular importancia ha recibido el componente alimenticio y se han iniciado estudios tendientes a evaluar el uso y valor nutricional de distintos cultivos tropicales que son factibles o que están siendo producidos a nivel de la finca del pequeño agricultor en Centroamérica. También se le ha dado importancia especial al concepto de autosuficiencia de los sistemas alimenticios y a que los recursos que se utilicen puedan ser usados para el consumo y/o comercialización de parte del productor y su familia y también sea posible derivar de ellos residuos o biomasa comestible que hagan factible la incorporación de animales menores al sistema de producción de finca.

La información reunida durante el año 1981 en el área de animales menores será presentada a continuación de acuerdo al siguiente esquema:

B.1.1 Caracterización de Sistemas con Animales Menores

B.1.2 Investigación en Componentes

B.1.3 Establecimiento y Prueba de Modelos de Producción

B.1.1 Caracterización de Sistemas con Animales Menores

B.1.1.1 Sistemas de Cerdos y Aves

Durante el año se realizó en Costa Rica un estudio de caracterización de sistemas de cerdos y aves a nivel del pequeño agricultor.

Para ello se confeccionó un instrumento de encuesta en el cual se contemplaron diversas preguntas sobre los sistemas de cultivos anuales y perennes, sistema animal bovino y aspectos específicos de los sistemas de cerdos y aves. (Ver instrumento de encuesta en Anexo 1).

Se entrevistaron un total de 126 productores distribuídos 47 en el cantón de Turrialba y 79 en el cantón de Guápiles.

Algunos resultados de variables cuantitativas y cualitativas de este estudio se presentan en el Cuadro 4 .

Cuadro 4.-Características de Algunas Variables Cuantitativas y Cualitativas de las Fincas con Cerdos y Aves en los cantones de Turrialba y Guápiles. 1981

	Nº fincas encuestadas	
	47 Turrialba	79 Guápiles
Tamaño $\bar{X}$ finca, has	20.6	16.6
Nº promedio total cerdos, finca	7.1	3.3
Nº gallinas totales	26.8	43.4
% productores que venden cerdos	32.0	63.3
% productores que venden huevos	11.5	57.1
% de productores que usan concentrado para cerdos	69.6	7.0

Los resultados que se presentan en el Cuadro 4 indican que tanto los cerdos como las aves a nivel de las fincas encuestadas representan una actividad económicamente de tipo secundario y en un gran porcentaje de tipo no comercial.

Se observan algunas diferencias entre los agricultores de las área que son interesantes de destacar.

Así por ejemplo se tiene que en promedio los agricultores del cantón de Turrialba tiene el doble más de cerdos y la mitad de las aves que se presentan en el cantón de Guápiles.

La mayor cantidad de cerdos en Turrialba puede ser explicada por el hecho de que casi un 70% de los productores de esta área compran y usan para sus cerdos pequeñas cantidades de concentrado. Por el contrario en el caso de Guápiles el sistema alimenticio depende fundamentalmente de recursos que la finca produce, provenientes de las bananeras o desperdicios de la casa. Esto hace que el productor de esta área tenga un número de cerdos tal que los recursos alimenticios que dispone le permiten. Curiosamente y a pesar de lo anterior se observa que en porcentaje el doble de los productores de Guápiles (63.3%) comercializan sus cerdos en relación a los agricultores de Turrialba (32%).

En el caso de las explotaciones avícolas caseras también en Guápiles son más comerciales ya que más de la mitad (57.1%) de los productores reportaron que venden huevos en comparación con sólo una pequeña proporción que lo hace en Turrialba (11.5%). El número promedio mayor de aves que se encuentran en Guápiles (43.4 vs. 26.8) y el hecho de que en esta área es

mayor la producción y cultivo de maíz que es el principal alimento para aves, podrían explicar estas diferencias.

En ambas regiones tanto los cerdos como las aves que el pequeño productor mantienen están ligados a otros sistemas de producción de la finca. Ya se mencionó el caso de las aves y el maíz y también es interesante sobre todo en Guápiles, el caso de los productores que producen leche y hacen queso y el suero combinado con recursos de la finca tales como malanga (Colocasia esculenta), tiquisque o bien banano de desecho, les permite producir cerdo en una forma bastante económica.

Los datos de estas encuestas de cerdos y aves aún no han sido analizados totalmente, pero permiten indicar que el trabajo que se haga con los actuales sistemas de cerdos y aves tendrá que enfocarse con el criterio de sistemas mixtos pues son obvias las relaciones que estos animales tienen con otros componentes de las fincas.

Con este propósito se han continuado las visitas a algunos de estos agricultores de la zona de Guápiles a los cuales se les ha recolectado información de los recursos que disponen con el propósito de iniciar con ellos actividades tendientes a establecer alternativas mejoradas de cerdos y aves.

B.1.1.2 Sistemas de Producción de Cabras

En Centroamérica no existen estudios tendientes a caracterizar los sistemas de producción con caprinos. Esto porque en términos numéricos las explotaciones de cabras no son muy corrientes a nivel del pequeño

agricultor y también porque no existe mucha tradición en estos países en cuanto al consumo de leche y carne de cabras.

En Costa Rica el Ministerio de Agricultura a través de su Sección de Animales Menores ha promovido los caprinos con apoyo de los Programas de Heifer Project International y tiene antecedentes de un centenar de productores que se dedican a la explotación de cabras especialmente en lo que se refiere a producción de leche.

Con el objeto de conocer estos sistemas de producción de cabras se realizó una encuesta que cubrió un total de 45 explotaciones localizadas en distintas regiones de Costa Rica.

Los principales resultados obtenidos de esta encuesta se indican en el Cuadro 5.

Se observa que en promedio las explotaciones son bastante pequeñas ya que tienen 7.5 cabras adultas totales de las cuales 3 cabras están en ordeño. Las explotaciones presentan tendencia hacia la producción de leche ya que el 93% de los productores ordeñan sus cabras, el 55% comercializa la leche. Por otro lado cerca de un 40% de los productores usan un sistema bastante intensivo de estabulación permanente y un 64% usan concentrados comerciales.

De los que usan pastoreo un 56% usa pasto Estrella y muy pocos usan pasto de corte.

En cuanto a otros forrajes se destaca que un 78% usa hojas de plátano y/o banano lo que normalmente se suministra asociada a niveles variables de concentrado.

Cuadro 5 .-Resultados Preliminares de Algunas Variables Cualitativas y Cuantitativas de los Sistema de Producción con Cabras en Costa Rica. 1982.

			Valores	
		DS	Min.	Máx.
Nº de cabrerizas	45	-	-	-
Nº hembras lactantes	3.0	3.4	1	16
Nº hembras secas	4.5	4.4	1	18
Duración de la lactancia, días	251	99	90	600
Litros de leche por cabra lactante	1.0	0.6	0.2	3.0
% productores que ordeñan sus cabras	93.0			
Porcentaje de productores que dan concentrado comercial	64.4	-	-	-
Porcentaje productores con estabulación permanente	38	-	-	-
% de productores que venden leche	55			
Tipo de Pastoreo				
En apartos, %	64.0	-	-	-
Amarrado a un palo %	36.0	-	-	-
Principales Forrajes				
Hojas de plátano o banano, %	78.0	-		
Hojas de mango, %	5.0	-		
Otras hojas (Jocote, Leucaena, Morera, Mangle, Ramio), %	17.0			
Especies de Pastos				
Estrella Africana, %	56			
Brachiaria, %	8			
Jaragua, %	12			
Natural (Paspalum sp.), %	16			
Otras (King grass, charral etc.), %	8			

D.S.: Desviación Standard

Los productores que venden su leche obtienen precios bastantes altos y que fluctúan entre 12-27 ¢ por litro, lo que es de 3 a 6 veces lo que se paga por un litro de leche de vaca en Costa Rica. La leche es comprada para ser usada en bebés, ancianos o personas que sufren de problemas alérgicos a la leche de vaca y ello explica el alto precio que se paga por ella.

La mayoría de las explotaciones que obtienen buenos precios por la leche se encuentran cercanas a un centro poblado importante, donde la leche se consume. (Ej. cabrerizas cercanas a San José, Alajuela, Heredia).

El resto de la información obtenida en este estudio está siendo sometida a mayores análisis y serán objeto de una publicación especial que será publicada durante el año 1982.

B.1.1.3 Diagnóstico Dinámico en Cabras

Como seguimiento a este estudio de caracterización se han continuado las visitas a 10 fincas de productores colaboradores quienen se han interesado en llevar sistemas de registros que permitan evaluar algunos índices zootécnicos y productivos de sus explotaciones.

Este estudio está siendo realizado por el Ing. Humberto Navarro, como tesis de grado para su curso de maestría que realiza en el Programa de Departamento de Producción del CATIE

Durante 1982 y en base a los resultados de investigación en componentes en el Centro, se pretende en acuerdo con los productores introducir algunos cambios en los sistemas del productor con el objeto de mejorar sus niveles de productividad y así iniciar también el proceso de validación de alternativas mejoradas para los productores de cabras.

B.1.2 Investigación en Componentes

Se informará a continuación los experimentos realizados en la unidad de animales menores que han sido terminados y analizados y sobre los cuales se tienen resultados.

B.1.2.1 Experimentos con Cabras

a. Indices Zootécnicos de un Rebaño de Cabras bajo Condiciones de Trópico Húmedo

Durante el año 1981 se ha continuado con la toma de datos del rebaño de cabras con que se iniciaron actividades a fines de 1980. Para tal efecto se readecuaron los registros existentes los que han sido sometidos a codificación con el propósito de que sean analizados con el uso del computador, ya que númericamente la información que se debe manejar ha aumentado considerablemente debido al aumento en el número de animales en el rebaño. Los programas de computación han sido desarrollados y se encuentran en la fase de ajuste final.

En el Cuadro 6, se presenta un resumen de la información acumulada desde marzo de 1981 a febrero de 1982 para el rebaño de cabras.

Se observa que las existencias totales en el rebaño han aumentado en un 88.2%. Esto permitirá, durante 1982 poder efectuar una selección más estricta de los animales ya que se dispone de un grupo bastante grande de hembras de reemplazo que son hijas de reproductores Nubianos y Saanen de buena calidad genética en cuanto a producción de leche.

Cuadro 6.-Inventario y Algunos Indices Zootécnicos Generados por el Rebaño de Cabras del CATIE durante 1981.

	Inventario	
	Inicial (30 marzo 1981)	Final (28/2/82)
Nº machos reproductores	1	3
Cabras adultas	36	49
Animales (0-6 meses)	14	20
Animales 6-12 meses	0	24
Total existencias	51	96

Datos Reproductivos		SD
Total de:		
Partos ocurridos	: 38	
Partos sencillos	: 16 (42.1%)	
Partos dobles	: 21 (55.3%)	
Partos triples	: 1 (2.6)	
Peso cabras al parto, kg	: 35.8	± 6.7
Porcentaje anual de animales vacios	: 33.6	

Producción de Leche		SD
Nº lactancias terminadas	: 38.	
Producción X leche por lactancia	: 85.6	± 60.3
Duración X de la lactancia, días	: 131	± 44.1
Producción X de leche/cabras días	: 0.650	± 0.160

Datos de Mortalidad	
Promedio mortalidad mensual, %	: 2.4
Porcentaje mortalidad crías	: 22.4
Porcentaje mortalidad hembras adultas	: 13.04

En términos reproductivos se sigue observando una buena profilicidad del rebaño ya que los partos dobles (55.3%) superan a los partos sencillos (42.1%).

En cuanto a la distribución de los partos y las montas no se observan tendencias muy definidas que pudieran indicar algún tipo de estacionalidad en la reproducción. Sin embargo de los 38 partos registrados durante el año se observa que un 60% de ellos se distribuyen en los meses de mayo y enero y obviamente la distribución de las montas sigue en líneas generales la misma tendencia o sea más del 50% se concentran en los meses de agosto y noviembre. (Ver Fig. 1).

En cuanto a los datos de producción de leche y mortalidad es necesario indicar que estos fueron afectados seriamente por problemas de parasitismo interno que ocurrieron en los meses de junio a octubre de 1981 como se indican en Figura 2. Cambios efectuado en el manejo y en las construcciones a partir de mes de octubre han hecho mejorar notoriamente los rendimientos de producción de leche y reducir los niveles de mortalidad que como se observan en la misma Figura 2 fueron mayores en los meses de junio a octubre de 1981.

Fig. 1 Distribución de los partos y montos del rebaño de cabras del CATIE, 1981-82

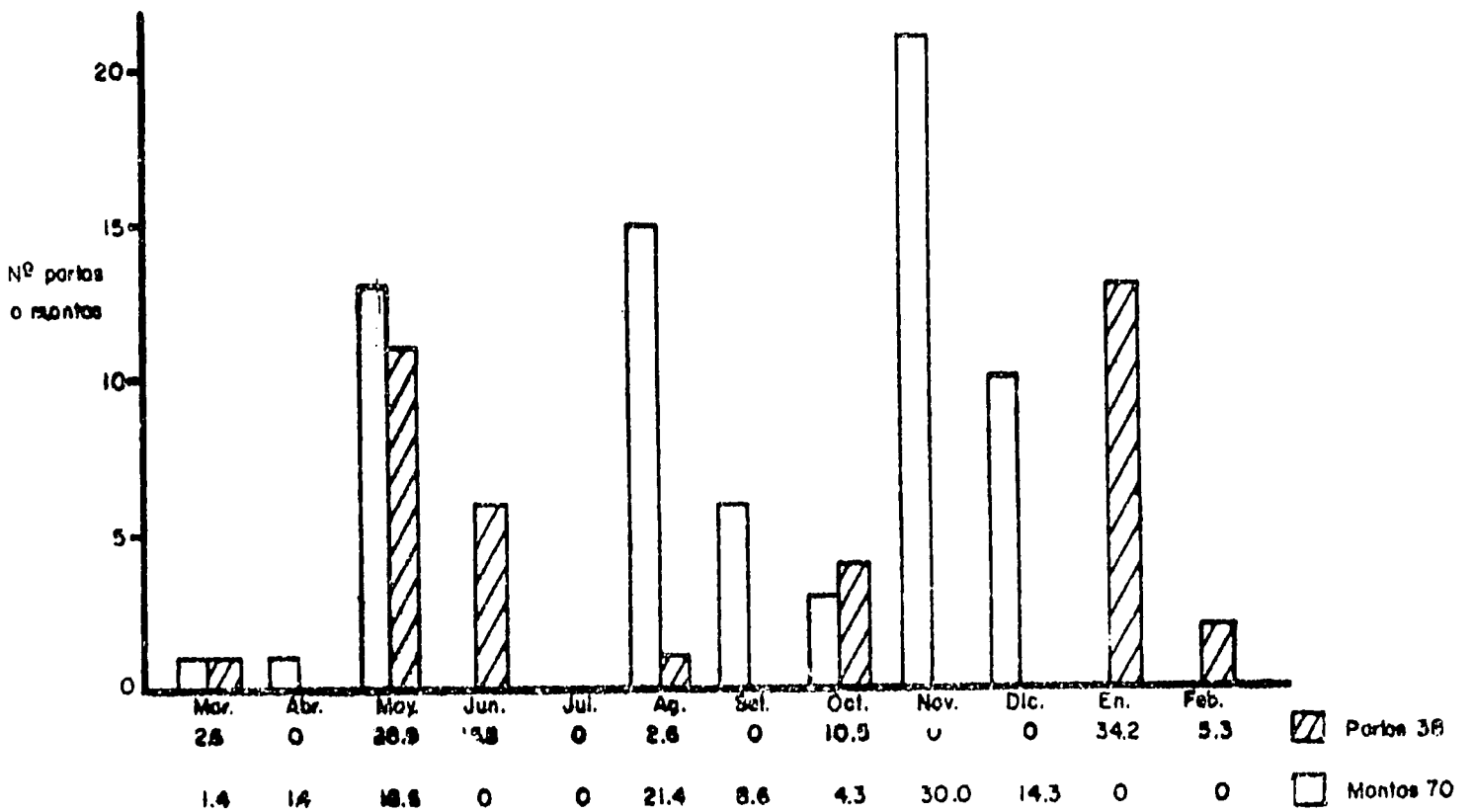
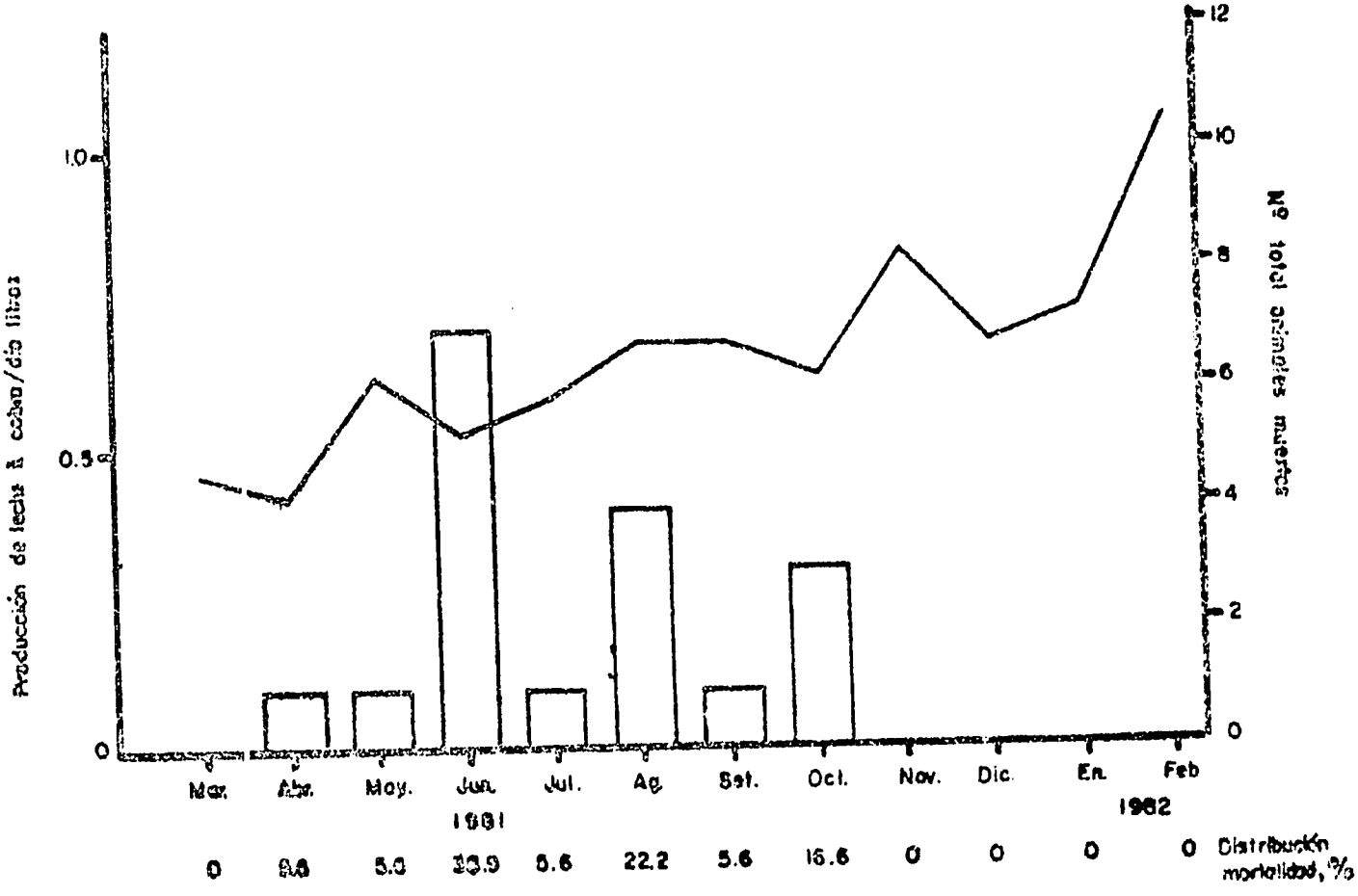


Fig. 2 Evolución de los rendimientos de producción de leche por cabra y de la mortalidad en el rebaño de cabras del CATIE, (1981-82)



b. Consumo Voluntario de Poró (*Erythrina poeppigiana*) y Dolichos lablad por Cabras Secas en Estabulación.

Antecedentes:

1) La disponibilidad del poró y la costumbre de desfoliarlo varias veces al año en los cafetales, 2) Antecedentes del valor nutritivo del poró y el dolichos, 3) La necesidad de buscar fuentes de alimentación más baratas que las tradicionales en la alimentación animal.

Objetivos:

1) Conocer el nivel de consumo de dos especies leguminosas por cabras, 2) Comparar el consumo de una fuente no tradicional de alimentación como el poró con una leguminosa que ha sido evaluada en vacunos como el dolichos.

Materiales y Métodos:

Esta prueba se llevó a cabo en la Unidad de Investigación de Especies Menores del CATIE. Para ella se tomaron 14 animales los cuales se distribuyeron según su peso en dos tratamientos: 1) Consumo de poró *ad lib* y 3) Consumo de dolichos *ad lib*. El ensayo tuvo 30 días de duración con 15 días de adaptación y 15 de toma de datos.

Resultados:

Los resultados mostraron consumo satisfactorios de ambos forrajes y se observó una adecuada ganancia de peso. El Cuadro 7 resume dichos resultados.

Conclusiones:

1) Los niveles similares de consumo entre el poró y el dolichos y las ganancias de peso sugieren que el poró es una fuente de alimentación de utilidad en la producción caprina.

Cuadro 7.-Consumo de Poró y Dolichos lablad y Ganancias de Peso en Cabras Secas Estabuladas.

Parámetro	Tratam. Poró	Tratam. dolichos
Nº de cabras	7	7
Consumo de poró (kgs MS/an/día)	1.17	
Consumo de dolichos (kgs MS/an/día)		1.16
Consumo MS (kgs/100 kg P.V.)	3.24	3.38
Peso animales al inicio	34.6	32.7
Peso animales al final	37.6	35.7

M.S.: Materia seca

c. Comparación entre el Concentrado y el Poró más Banano como Suplemento a Cabras Lecheras en Pastoreo.

Antecedentes:

La necesidad de encontrar fuentes baratas de alimentación que puedan sustituir con efectividad a los concentrados y los antecedentes existentes sobre el uso del banano y el contenido proteico del poró.

Objetivos:

Evaluar la suplementación de cabras lecheras en pastoreo con poró y banano como sustitutos del concentrado en términos de producción de leche.

Materiales y Métodos:

Se utilizaron 12 cabras lactantes con diferente grado de encaste con la raza nubiana, con un diseño de sobrecambio con dos períodos de medición. Los tratamientos fueron los siguientes: 1) Suplementación con concentrado (12.5% PC) ad lib. 2) Suplementación con banano verde más poró.

Resultados:

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, según puede observarse en el Cuadro 8.

Cuadro 8.-Producción de Leche y Consumo de Materia Seca de Cabras Lactantes en Pastoreo de Pasto-Estrella Suplementadas con Concentrado y con Poró (Erythrina poeppigiana) + banano.

Parámetros	Tratam. 1	Tratam. 2
Nº de cabras 1/	8	8
Producción de leche kgs/día/an. 2/	0.572	0.513 N.S.
Consumo concentrado (kg MS/día/an)	0.715	-
Consumo poró (Kg MS/día/an)	-	0.184
Consumo banano (kgs MS/día/an)	-	0.420
Consumo total suplemento (kgs MS/día/an)	0.715	0.604

1/ El número de animales se redujo debido a que se secaron varios animales.

2/ Datos ajustados por covarianza.

Conclusiones:

a) Para los niveles de producción de estos animales parece factible sustituir el concentrado por otras fuentes de alimentación de mucho menor costo. b) El poró ofrece perspectivas interesantes como fuente proteica en la alimentación de caprinos. c) Este experimento debe repetirse con más cabras y con niveles mayores de producción de leche para conocer hasta donde el poró y el banano pueden sustituir al concentrado.

B.1.2.2 Experimentos con Ovinos

a. Evaluación del Consumo de Follaje de Yuca como Suplemento al Suministro de Forraje de Corte (Pennisetum purpureum) en Corderos.

Antecedentes:

1) La falta de información sobre consumo de subproductos agrícolas en ovejas de pelo bajo condiciones de trópico húmedo. 2) El valor proteico del follaje de yuca demostrado en numerosos experimentos y en el laboratorio. 3) La disponibilidad de material de yuca en fincas de pequeños productores.

Objetivos:

1) Evaluar el consumo de follaje de yuca en corderos de pelo bajo condiciones de trópico húmedo, 2) Generar información útil para ser utilizada en el desarrollo de sistemas de alimentación de ovinos en el trópico.

Materiales y Métodos:

Se realizaron 2 experimentos de consumo con corderos Black Belly de aproximadamente 19 kg de peso vivo promedio.

En el primer experimento se estudiaron lo siguientes tratamientos.

I. Suministro de forraje de corte solo ad lib

II. 50% del consumo observado en I más follaje de yuca ad lib

III. 25% del consumo observado en I más follaje de yuca ad lib

IV. Follaje de yuca ad lib solamente

En el segundo experimento los tratamientos fueron modificados de tal manera de usar el follaje de yuca como un suplemento proteico suministrado en cantidades variables a la ración base forraje de corte. Los tratamientos bajo estudios fueron los siguientes:

I. Forraje ad lib follaje

II. Forraje ad lib + yuca suministrado al 1% peso vivo

III. Forraje ad lib + follaje yuca suministrado al 1.5% PV

IV. Forraje ad lib + follaje yuca suministrado al 2% PV

Los resultados obtenidos en estos 2 experimentos se indican en el Cuadro 9.

Cuadro 9.-Consumo de Materia Seca de 4 Grupos de Corderos Consumiendo Diferentes Proporciones de Pasto (*Pennisetum purpureum*) y Follaje de Yuca.

Tratamientos	$\bar{X}$ Peso Kgs	Consumo MS, Kgs/día Pasto	Consumo MS yuca kgs/día	Consumo MS total kgs/día	Consumo MS % PV Pasto	Consumo MS % PV Yuca	Consumo MS % PV Total
Experimento 1							
Pasto *ad lib*	18.4	0.59	-	0.59	3.2	-	3.2
Pasto (50%) y yuca *ad lib*	18.5	0.11	0.64	0.75	0.6	3.4	4.0
Pasto (25%) y yuca *ad lib*	18.3	0.07	0.65	0.72	0.4	3.5	3.9
Yuca *ad lib*	17.9	-	0.72	0.72	-	4.0	4.0
Experimento 2							
Pasto *ad lib*	18.8	0.61	-	0.61	3.2	-	3.2
Pasto ad lib + yuca (1% PV)	19.7	0.45	0.17	0.62	2.3	0.9	3.1
Pasto ad lib + yuca (1.5% PV)	20.1	0.42	0.31	0.73	2.1	1.5	3.6
Pasto ad lib + (2% PV)	18.0	0.34	0.41	0.75	1.9	2.3	4.2

MS: Materia Seca
PV: Peso Vivo

Conclusiones:

De estos 2 experimentos de consumo se puede concluir en forma preliminar que: 1) La adición de follaje de yuca al suministro de pasto de corte (Pennisetum purpureum), ya sea en cantidades ad libitum o restringida de acuerdo al peso vivo tiene un efecto de aumentar el consumo total de forraje, por parte del animal. 2) El consumo voluntario de follaje de yuca solo es significativamente mayor que el consumo de forraje de corte sólo (2% vs. 3.2% del PV) lo que indica una mejor palatabilidad debido posiblemente a una mejor digestibilidad en el animal. 3) Los resultados obtenidos servirán de base a otros experimentos en los cuales el efecto del follaje de yuca se evalue en términos del comportamiento de los corderos en ganancias diarias de peso y eficiencia en el uso de los alimentos.

b. Evaluación del Consumo Voluntario y Ganancias de Peso de Corderos Black Belly Alimentados con Pasto Guinea (Panicum maximum) suplementado con Distintos Niveles de Follaje de Yuca.

Objetivos:

Continuar la línea de investigación en follaje de yuca que permita evaluar su inclusión en sistemas alimenticios de ovinos tropicales. (Ver experimentos reportados en a).

Materiales y Métodos:

A diferencia de los experimentos anteriores se usó como dieta basal pasto guinea (Panicum maximum) el que fue suplementado con distintos niveles de yuca. Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

I. Pasto guinea ad lib

II. Pasto guinea ad lib + 1% del PV ofrecidos de materia seca de follaje yuca

III. Pasto guinea ad lib + 2% del PV ofrecidos de materia seca de follaje yuca.

IV. Pasto guinea ad lib + 3% del PV ofrecido de materia seca de follaje yuca.

Resultados:

Los resultados se indican en el Cuadro 10. Estos resultados confirman lo observado en experimentos anteriores en el sentido de que la suplementación con follaje de yuca provoca un aumento en los consumos totales de los animales, ya que como se observó los consumos aumentan en forma lineal de 2.8% del PV para el forraje sólo a 4.9% del peso vivo en el caso del tratamiento con 3% PV de ofrecido de yuca. Esto tuvo también un efecto significativo en las ganancias de peso los que aumentaron de 12 gr/día a 43 gr/día, diferencia que es significativa ($P < 0.05$).

Sin embargo hay que hacer notar que estas ganancias son en general poco satisfactorias en términos de lo esperado (100-150 gr/día) lo que estaría indicando algún problema nutricional en la dieta ofrecida a los corderos. Baja cantidad de energía o pobre digestibilidad de la proteína contenida en la yuca podrían ser posibles explicaciones para estas ganancias de peso relativamente pobres.

Conclusiones:

La suplementación con follaje de yuca de una ración base pasto Black Belly en crecimiento, mejora significativamente las ganancias de peso y los consumos de alimentos siendo el nivel de 3% del PV de ofrecido de yuca el nivel que producen las mayores ganancias de peso y consumo de alimentos.

Cuadro 10.-Resultados de Ganancias de Peso y Consumo Voluntario de Corderos Black Belly que recibieron una Dieta Basa de Pasto Guinea Suplementada con Distintos Niveles de Follaje de Yuca.

	I	II	III	IV	
Pasto guinea ofrecido Follaje yuca ofrecido	Ad-lib -	Ad-lib 1%	Ad-lib 2% PV	Ad-lib 3% PV	Dif. Sig.
Nº de corderos	4	4	4	4	-
Peso inicial, kg	15.2	15.2	16.2	16.3	-
Ganancia, día de peso, kg	0.012	0.030	0.021	0.043	*
Consumo pasto, kg MS/día	0.470	0.430	0.423	0.444	NA
Consumo follaje yuca, kg MS/día	-	0.143	0.317	0.455	NA
Consumo total MS, kg/día	0.470	0.573	0.740	0.899	NA
Consumo forraje (% PV)	2.8	2.5	2.4	2.4	
Consumo total (% PV)	2.8	3.4	4.2	4.9	

*Diferencia significativa (P > 0.05)

NA: No analizado estadísticamente

c. Indices Zootécnicos de un Rebaño de Ovejas "Black Belly" bajo Condiciones de Trópico Húmedo.

Al igual que para el caso de las cabras se ha continuado con la toma de registros biológicos del rebaño de ovejas de tal manera generar información básica sobre el comportamiento de estos animales bajo condiciones de trópico húmedo.

En el Cuadro 11 se presenta un resumen de la información registrada en el período marzo 1981 a febrero 1982. Los registros al igual que para el caso de las cabras han sido modificados para ser manejados en forma computarizada a partir del presente año.

Como se observa ha habido un aumento notorio en el inventario de animales, lo que permitirá a partir de este año iniciar algunos trabajos en

Cuadro 11.-Inventario y Algunos Indices Zootécnicos Generados por el Rebaño de Ovejas Black Belly en el CATIE durante 1981.

	INVENTARIO Inicial (Marzo 1981)		Final (Feb. 1982
Nº de carneros	1		4
Ovejas adultas	25		71
Corderos (0-6 meses	16		38
Borregos (6-12 meses)	2		32
Total existencias	44		145
Datos Reproductivos			
Nº total partos ocurridos	70		SD
Nº total partos sencillos	54	(77.1%)	
Nº total partos dobles	16	(22.9%)	
Peso de ovejas al parto, kg	38.9		±4.33
Porcentaje anual animales vacíos, %	18.7		
Nº montas x concepción	2.1		
Intervalo entre partos, días	208.8		31.8
Datos Crecimiento Corderos			
Peso $\bar{X}$ al nacimiento, kg	234		0.7
Ganancia diaria peso a 100 días, kg día	0.100		-
Porcentaje y mortalidad en crías	25.6%		-
Promedio mortalidad mensual del rebaño	1.53%		

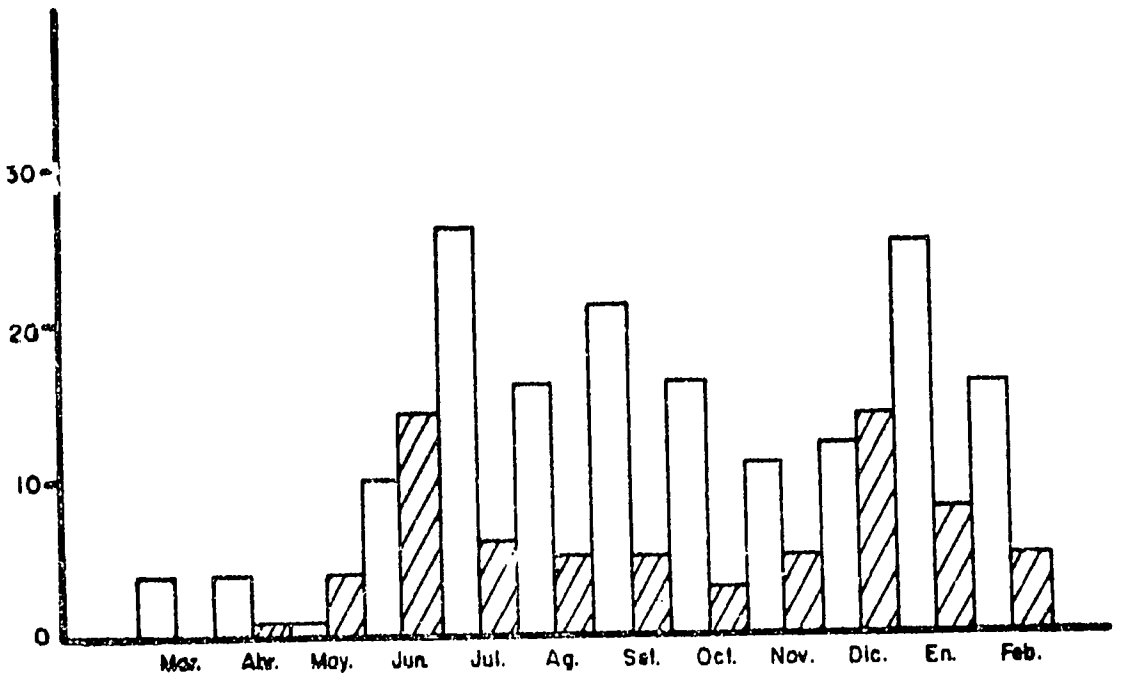
sistemas de producción de ovinos con distintas variables como carga animal y suplementación. Al igual que lo reportado en informes anteriores se observa que del total de los partos sólo un 22.9% son partos dobles lo que indica que bajo las condiciones de manejo utilizado (pastoreo de pasto estrella, con suplementación solo de minerales) este rebaño no muestra la alta prolificidad en término de partos múltiples que es indicada para esta raza en otras regiones del Caribe.

En cuanto a la distribución de los partos y montas durante 1981-82, que se muestra en Figura 3 se puede decir que aparentemente habrían 2 épocas de cierta concentración de las pariciones que serían los meses de mayo-junio y julio (34.3% de los partos) y los meses de noviembre, diciembre y enero (38.5% de los partos). Sin embargo hay que señalar que estos datos pueden estar afectados por el hecho de que en el mes de mayo entraron al rebaño 37 ovejas adultas que fueron compradas y que provenían de Guanacaste estando un gran porcentaje de ellas preñadas y por parir. En cuanto a la distribución de las montas, se observa sólo que en los meses de marzo, abril y mayo hay una menor presentación de celos, siendo el número de montas en el resto del año más o menos uniforme.

En cuanto a otros parámetros reproductivos se observa que el número total de montas por concepción es de 2.1 y que el intervalo entre partos es de 208.8 días. Este intervalo entre partos incluye sólo las ovejas que han tenido en el rebaño por lo menos 2 partos.

En cuanto a los datos de ganancias de peso de los corderos durante los primeros 3 meses de vida, fueron equivalente a 100 gr/día lo que

Fig. 3 Distribución de los partos y montas en el rebaño de ovinos Black Bell del CATIE (1981-1982)



	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.
Distr. partos	0	1.4	5.7	20.0	8.6	7.1	7.1	4.3	7.1	20.0	11.4	7.1
Distr. montas	2.5	2.5	0.6	6.2	16.0	9.9	12.9	9.9	6.8	7.4	15.4	9.9

Partos 70

Montas 162

indica una buena capacidad lechera de parte de las madres. Sin embargo, lo niveles de mortalidad en crías que alcanzan a 25.6%, son bastante altos. Esta mortalidad se presenta a partir de los meses de junio y es mas alta en el mes de agosto, lo cual coincide con lo observado en cabras de que hay mayor mortalidad en la época húmeda.

B.1.2.3 Experimentos con Cerdos

Dado a que la piara de cerdos estaba en proceso de formación el trabajo de experimentación se inició solo a partir del 3er trimestre de 1981. A la fecha ha sido completado un experimento que es reportado en detalle a continuación. A partir del 4° trimestre de 1981 gracias a la terminación de una ampliación de la porqueriza y a la cosecha de una serie de cultivos de raíces tropicales se han iniciado trabajos adicionales que están en etapa de progreso.

Utilización del Banano de Rechazo en la Alimentación de Cerdos

Antecedentes:

Los estudios de caracterización de fincas pequeñas, que tienen cerdos, en áreas de trabajo húmedo de Costa Rica, han demostrado que el banano verde o maduro de rechazo es un recurso que es usado en la alimentación de los cerdos por mas del 85% de los productores. Es por lo tanto importante iniciar una línea de investigación tendiente a mejorar el uso de este recurso dentro del sistema de producción a nivel de los pequeños productores.

Objetivos:

Este ensayo preliminar se programó con los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto que tiene la restricción en distin- en distintos niveles del consumo de concentrado más en suministro de banano de desecho ad-lib, sobre el comportamiento de cerdos en crecimiento y engorde.

- Evaluar en términos económicos el valor de reemplazo que tiene el banano de desecho en relación al concentrado.

- Determinar el efecto que tiene el uso del banano de desecho sobre la característica de canal de los cerdos.

Materiales y Métodos:

Para este experimento se usaron 40 cerdos híbridos Duroc x Yorkshire x Hampshire distribuídos en un diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos experimentales fueron los siguientes: I. Concentrado ad lib. II. Concentrado (87.5% de lo consumido en el tratamiento I) + banano ad lib. III. Concentrado (75.0%) + banano ad lib. IV. Concentrado (62.5%) + banano ad lib. V. Concentrado (50%) + banano ad lib)

Dado a que al restringir el concentrado también se restringió el consumo de minerales y vitaminas suplementarias, las cantidades de estos suplementos fueron reforzados en relación a la restricción del concentrado hecha para cada tratamiento.

Los ajustes de consumo de concentrado fueron hechos cada semana y se observó inicialmente que en los tratamientos de menor restricción los cerdos no consumían todo el concentrado por lo que el banano no se puso a disposición del animal hasta que los cerdos se terminaban la ración diaria de concentrado.

Cuadro 12.-Resultados Generales del Experimento sobre Utilización del Banano Maduro de Desecho bajo Condiciones de Concentrado Restringido en la Alimentación de Cerdos en Crecimiento.

	TRATAMIENTOS					
	I	II	III	IV	V	
Concentrado ofrecido*	Ad-lib (100)	87.5	75.0	62.5	50.0	Error
Banano maduro	-	Ad-lib	Ad-lib	Ad-lib	Ad-lib	Standard
Nº cerdos por tratamiento	8	8	8	8	8	-
Peso inicial, kg	35.4	35.9	35.3	35.7	35.7	-
Peso final, kg	91.1	93.0	94.8	93.3	38.8	-
Ganancia diaria x cerdo, kg	0.838a	0.737ab	0.791a	0.643bc	0.583c	0.027***
Consumo concentrado, kg/cerdo/día	3.0a	2.3b	2.1c	1.8d	1.5d	0.04***
Consumo banano, kg/cerdo/día	-	5.1	5.4	5.7	5.8	0.6 NS
Consumo MS conc., kg/cerdo/día	2.75a	2.15b	1.94c	1.61d	1.39e	0.06***
Consumo MS banano, kg/cerdo/día	-	1.10	1.20	1.27	1.31	0.12 NS
Consumo total MS, kg/cerdo/día	2.75	3.25	3.14	2.88	2.70	0.13 NS
Eficiencia de conversión, MS	3.29	4.41	3.97	4.48	4.63	0.13 **
Eficiencia conversión, concentrado	3.58	3.12	2.65	2.79	2.57	0.12 **
Kg de concentrado ahorrado/kg aumento de peso	-	0.46	0.93	0.79	1.01	-
Eficiencia conversión banano	-	6.9	6.8	8.9	9.9	-
Kg banano fresco que reemplazan 1 kg concentrado	-	15.0	7.3	11.2	9.8	-
*Costo alimentación/kg aumento peso, ¢	28.6	25.0	21.3	22.5	20.8	-
Costo relativo de la alimentación	100	87	75.0	79	73	
Características lineales de canal						
Rendimiento canal (caliente) %	76.1	77.9	77.3	78.2	77.2	NA
Espesor de grasa dorsal, cm	2.6	2.8	2.9	2.9	2.9	NA
Area lomo, cm^2 (10º costilla)	28.1	30.6	31.4	27.6	24.1	NA
Longitud canal, cm	78.4	81.6	79.1	80.2	78.0	NA

*El concentrado se ofreció usando como base lo que consumía el Tratamiento I. Para ello se hacían ajustes semanales de las cantidades ofrecidas.

NA: El análisis estadístico de estos datos no ha sido aún realizado.

*P > 0.05
**P > 0.01
***P > 0.001

Al alcanzar un peso final promedio de 90 kg, los cerdos fueron beneficiados en el matadero de Turrialba con el fin de evaluar sus características de canal.

Resultados:

En el Cuadro 12 aparecen los resultados generales de este experimento.

Se observa que en cuanto a ganancias de peso la restricción de concentrado produjo una reducción altamente significativa de las ganancias de pesos siendo esta reducción estadísticamente lineal y proporcional a la reducción en el suministro de concentrado. En cuanto al consumo de banano tanto en fresco como en materia seca no hubo diferencias significativas entre los distintos tratamientos y tampoco hubo diferencia en el consumo total de materia seca, lo que indica que es factible reducir el consumo de concentrado a la mitad (50%) y aun el cerdo puede satisfacer sus requerimientos de materia seca con banano a pesar de su voluminosidad.

Las menores ganancias de peso acopladas a una reducción significativa en las eficiencias de conversion de alimentos, indican que el reemplazar el concentrado comercial por banano se produce un desbalance de la ración en términos del consumo de proteína lo cual explica los menores niveles del comportamiento animal.

A pesar de lo anterior es interesante hacer notar que el Tratamiento V con máxima restricción de concentrado permite una ganancia diaria de peso bastante satisfactoria (0.583 kg/día) y un ahorro de concentrado por kg de aumento de peso equivalente a 1 kg de concentrado. Para este

tratamiento en particular se obtiene un valor de reemplazo de 9,8 kg de banano de desecho por kg de concentrado usado. Dado a que generalmente para el productor pequeño el costo del banano de desecho está representado sólo por el costo de transporte que este tiene, no cabe duda que bajo el sistema de alimentación que se plantea en el tratamiento V resulta económico para el productor el uso del banano.

Con respecto a las características de canal de los cerdos a pesar de que los resultados aún no han sido analizados estadísticamente, no se observaron mayores efectos en rendimientos y longitud de canal, grasa dorsal y área del lomo.

Los datos de este experimento serán muy útiles como base de otros trabajos en los cuales la adición de menores niveles de concentrado y de algún suplemento proteico que puede ser producido a nivel de la finca como algunas granos secos de leguminosas o bien suero de leche sean utilizados en combinación con banano de desecho.

B.1.3 Establecimiento y Prueba de Modelos de Producción

A nivel de la sede están siendo programadas algunas actividades que tienen relación con la instalación y prueba de modelos de producción con animales menores.

En el caso de las cabras se tiene bajo prueba experimental, un modelo de producción de leche basado en un sistema de alimentación con recursos y residuos alimenticios provenientes de cultivos anuales y permanentes más la adición de hojas de árboles nativos tales como poró, madero negro, morera y otros.

Además de estas alternativas que han sido investigadas se intentará probar con algunos de los productores de Costa Rica que están involucrados en la fase de diagnóstico dinámico.

En la Unidad de Cabras del CATIE se ha cambiado la pradera de pasto estrella ya que el sistema de pastoreo produjo serios problemas de parasitismo. Ha sido reemplazado por la siembra de pasto de corte "King Grass" (Pennisetum purpureum) el cual se manejará bajo 2 sistemas, corte y pastoreo. El efecto del pastoreo de cabras del "King Grass" sobre su posterior recuperación y productividad es uno de los aspectos que tienen que investigarse.

En las ovejas está por iniciarse un trabajo en sistemas de pastoreo en el cual se pretende medir el efecto de 2 cargas 8 y 16 ovejas/ha con o sin suplementación. La pradera será de "Estrella Africana" y la suplementación consistirá en el uso de follaje y tubérculos de rechazo de camote (Ipomea batata) provenientes de un área suplementaria. Esto unido a un trabajo de pastoreo en corderos destetados que se iniciará posteriormente permitirá plantear los

detalles de manejo y productividad de un sistema de ovinos tropicales en pastoreo.

En el caso de los cerdos se ha diseñado en primera aproximación un sistema de producción basado en el uso de banano de desecho, raíces tropicales y suero de queso. Este sistema que es característico de la zona de trópico húmedo de Costa Rica (Guápiles y Cariari) será evaluado con algunos productores de esa área donde se ha iniciado las actividades para instalar algunos prototipos.

Por la naturaleza del sistema a estudiar este trabajo forma parte del área de sistemas mixtos.

En el caso de gallinas, a nivel de la unidad en CATIE se ha montado 2 modelos físicos que consisten en una simulación con algunas mejoras de las condiciones de manejo y alimenticias que usan los productores. Uno de estos modelos físicos que ya está siendo evaluado se utilizan gallinas criollas y en el otro se usará gallinas pesadas de postura comerciales (cruce Rhode Island x Plymouth Rock).

La idea de simular bajo condiciones más controladas el manejo que hace el productor de sus gallinas de patio se origina en las dificultades que se han tenido a nivel del productor para obtener datos cuantitativos de la productividad de estos sistemas.

En el área de Cariari existen también contactos con algunos productores para instalar algunos prototipos de gallinas para su evaluación. Por estar relacionado el componente aves a la presencia de algunos cultivos principalmente maíz, este trabajo también está siendo enfocado como una actividad de sistemas mixtos.

III. ACTIVIDADES EN LOS PAISES

A continuación se presentará un resumen de las principales actividades realizadas en los países durante el año 1981. Esta información ha sido extraída y adoptada de los reportes de actividades anuales que los distintos técnicos enviaron a la Coordinación del Proyecto.

Los técnicos informantes fueron los que se señalan en Cuadro 13 que sigue:

Cuadro 13.-Técnicos del Departamento de Producción Animal que prepararon y Enviaron información para el presente Informe anual.

País	Técnico Informante	Area Cubierta	Observaciones
Guatemala	Ing. Romeo Solano	Nueva Concepción Tac-Tic	Resp. Actividades Proyecto ROCAP a partir octubre de 1981
Honduras	Ing. Enrique La Hoz *Ing. César González	Comayagua La Ceiba y Olanchito	- -
Nicaragua	*Dr. Mauricio Salazar	Matagalpa Chontales	Con participación técnico ROCAP Ing. V. Blandón
Costa Rica	Ing. Guillermo Fuentes *Ing. Roberto Cerdas	Guápiles-Cariari Monteverde	Resp. Actividades P.A.
Panamá	*Ing. Víctor Mares	Bugaba Soná	Resp. temporal por renuncia Dr. H. H. Li Pun

*Técnicos financiados por el Proyecto CATIE/BID

A. GUATEMALA

Introducción

Durante el presente año continuaron en forma normal los trabajos tendientes a la generación de alternativas mejoradas de producción animal.

En Nueva Concepción se ha avanzado en todas las fases de la metodología de investigación, haciendo énfasis en los trabajos de validación de sistemas mejorados, diagnóstico dinámico de los sistemas prevalecientes y en la investigación en componentes. En Tac-Tic debido a los problemas muy particulares que presentan los aspectos físico-químicos de los suelos, se ha continuado enfatizando los trabajos en esta línea con participación activa de la disciplina de suelos de la Institución Nacional.

La información técnica de las actividades realizadas será presentada por área geográfica.

1. Area de Nueva Concepción

1.1 Desarrollo de Alternativas de Producción

1.1.1 Descripción del Sistema Conceptual Mejorado

1.1.1.1 Principios Básicos

El sistema conceptual mejorado pretende obtener máximos beneficios por hectárea, derivados de la producción de leche y carne. La filosofía de la producción consiste en mejorar la componente nutrición animal, con base en una adecuada producción, manejo y conservación de forrajes a efecto de que se obtenga una producción animal sostenida durante todo el año y que se presente lo más estable posible ante las drásticas diferencias de disponibilidad de alimentos que existen en las época lluviosa y seca.

Se trata también de dirigir la producción en la época que más favorece la condición del mercado local.

La filosofía de producción persigue también, aumentar la capacidad de carga animal de los pastizales y no la producción individual, a efecto de que esta se enmarque en las condiciones económicas de producir alimentos en la finca herradicando la necesidad de utilizar insumos alimenticios comerciales, caros y poco asequibles. Esta condición exige la búsqueda de un equilibrio entre el medio ambiente y el genotipo de la ganadería modal del parcelamiento.

1.1.1.2 Producción, Manejo y Conservación de Pastos

Potreros (época lluviosa)

Los potreros son de Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*). La tecnología generada en el proceso de estudio de componentes, ha permitido definir que esta especie puede pastorearse obteniendo máximos rendimientos de materia verde y seca, entre 14 y 18 días de descanso y un día de ocupación.

Por lo anterior, las 3.5 hectáreas de pasto Estrella se dividieron en 15 potrerillos de 2333 m^2 cada uno, los cuales se delimitaron con cerca de alambre espigado de 3 hilos en postes muertos, espaciados cada 3 metros y reforzado con brotón de piñón (*Jatropha curcas*).

Durante la época lluviosa, cada potrero se utiliza durante un día y 14 de descanso. Después del pastoreo se fertiliza con 200 kg de N/hectárea, los cuales se distribuyen en fracciones iguales aplicadas después

del pastoreo, durante la época lluviosa. La fertilización se complementa con 50 kg de P_2O_5/ha/año y 25 kg de K_2O/ha/año, distribuídos con la primera aplicación de nitrógeno.

El ganado, en la época lluviosa además del pasto recibe 1 kg de melaza durante el ordeño.

Pastos de Corte

Los pastos de corte que se utilizan son: Pennisetum purpureum, se ha determinado mediante la investigación de componentes que debe sembrarse con estacas a un metro entre surcos y cincuenta centímetros entre plantas. La fertilización recomendada es de 100 kilogramos de nitrógeno/hectárea/año con una frecuencia de corte de cada 60 días, durante la época lluviosa. La producción obtenida se almacena en silos de trinchera de estructura sencilla, para disponer del forraje en la época seca.

De acuerdo a la población de ganado, y los días de la época de escasez de forrajes, el área empastada es de 6500 m^2, los cuales producen 95 toneladas de materia verde en 4 cortes, efectuados durante 240 días del año. La producción de Napier en base verde obtenida en la zona, es de 144 toneladas por hectárea, durante la época lluviosa.

Se utiliza también, Leucaena leucocephala var. Guatemala, como forraje de corte que proporciona proteína cruda a la dieta animal.

Se ha obtenido una producción de 30 toneladas de materia verde por hectárea durante la época lluviosa y los meses que presentan humedad remanente (mayo-diciembre).

Para cumplir con la necesidad forrajera del hato, se sembró 1.6 hectárea de esta leguminosa para producir 47 toneladas de forraje verde que se almacena como ensilaje, mezclado con Napier.

La Leucaena se fertiliza con 100 kg de P_2O_5/hectárea por año y se ha establecido la frecuencia de corte de cada 60 días a una altura de 50 centímetros del suelo.

1.1.1.3 Alimentación en Epoca Seca

Esta época se caracteriza por la marcada escasez de forrajes, de tal manera que se depende casi totalmente de los forrajes almacenados, con los cuales se prepara la siguiente ración para el ganado:

Insumo (kg)	M. Verde	M.S.	P.C.	T N D
Requerimientos (kg)	-	8.7	1.145	5.7
Napier	20	3.6	0.252	1.728
Leucaena	10	2.5	0.500	1.500
Melaza	3	2.25	0.096	2.047
Rastrojo Maíz o Heno	1	0.90	0.09	0.45
Urea	0.1	0.1	0.287	-
TOTAL		9.35	1.225	5.725

Se considera que esta ración llena los requerimientos establecidos por el Consejo Nacional de Investigación (NRC) de los Estados Unidos de Norte América.

Esta ración se suministra al ganado en dos ofertas diarias y proporciona los requerimientos exigidos para mantenimiento y producción de 8

litros de leche diarios con 4% de grasa.

El ganado recibe todo el año sal y minerales a libre acceso.

1.1.1.4 Estructura del Hato y Genotipo del Ganado

El inventario de bovinos del sistema de producción de ganado de doble propósito del ICTA a principios y final de 1981 fue el siguiente:

	Enero 1981	U.A.	Diciembre 1981	U.A.	%
Vacas en ordeño	2	2.4	0	0	
Vacas secas	23	23.0	25	25	
Hembras > 1 año	3	1.95	5	3.25	
Hembras < 1 año	2	-	12	4.20	
Machos > 1 año	0	0	0	0	
Machos < 1 año	-	-	8	2.80	
Toro	1	1.25	1	1.25	
	31	28.60	51	36.5	

U.A.= Unidad Animal

La época de parto ocurre de diciembre a abril y el genotipo del ganado existente es un cruce entre animales Brahman por Pardo Suizo en diferentes niveles de encaste con predominio de las características Cebú. Este hato se formó con la idea de que sea representativo de la ganadería promedio del parcelamiento.

1.1.1.5 Plan Sanitario

Este componente del sistema se modeló según criterio de profesionales enterados de la problemática sanitaria del parcelamiento, sin embargo actualmente se conducen estudios que permitirán confirmar o modificar las prácticas que actualmente se aplican.

El plan sanitario en ejecución es el siguiente:

a. Al nacer el becerro; desinfección del ombligo con yodo.

b. A los 3 meses de edad y al destete, aplicar vacuna triple (pierna negra, septicemia hemorrágica y edema maligno).

c. Las hembras de 3 a 4 meses de edad se vacunan contra Brucella abortus.

d. A los 12 meses de edad, vacunar contra Antrax (Bacillus antraci), esta debe aplicarse a todo el ganado adulto y repetirse cada año.

e. A mitad de la época seca aplicar por vía parental, vitaminas A D E.

f. Desparasitación

i. Interna (animales mayores de 3 meses)

-Primera desparasitación: 3a. semana de junio

-Segunda, la 3a. semana de diciembre, ambas aplicaciones se repiten a los 21 días después de suministrada la anterior

ii. Externa

Para el control de garrapatas y moscas, se baña con bomba de mochila con la dosis recomendada para el producto utilizado. Se usan 5 litros por vaca de 300 kg de peso vivo y para cada 100 kg de peso vivo adicionales, se aplica 1 litro más.

La frecuencia del baño, mientras no se genere la tecnología correspondiente queda a criterio del técnico o productor, que estimará la conveniencia de acuerdo al daño que observe.

g. Pruebas de diagnóstico

i. Brucelosis

Para detectar animales enfermos, esta prueba se hace a los animales mayores de 1 año que no hayan sido vacunados. Los reactores positivos son eliminados del hato.

Cuando se presentan abortos, dependiendo del tamaño del feto, este se envía al laboratorio entero o una muestra del abomasum.

ii. Tuberculosis

Se efectúa en animales mayores de 12 meses, una vez al año.

iii. Mastitis

Con esta enfermedad en su condición clínica se procede a:

1. Ordeñar primero, los cuartos sanos.
2. Ordeñar de último, él o los cuartos enfermos.
3. Desechar la leche enferma, evitando que quede expuesta a moscas.
4. Aplicar productos médicos intramamarios (penicilina o cloranfenicol) diariamente por dos días mínimo.
5. Si la enfermedad persiste, tratar al animal por vía parenteral con emicina o estreptomicina, repitiendo la dosis cada 24 horas.

1.1.1.6 Control Reproductivo

Los cuidados reproductivos del hato se realizan:

a. Tratando de observar a la vaca en el momento del parto para proporcionarle ayuda, en caso de distocia o bien para auxiliar al becerro recién nacido.
b. Lavar con agua y jabón la vulva, parte de la cola y escudos de la madre donde se adhieren residuos placentarios y/o sangre.

c. Mediante palpaciones rectales mensuales, se diagnostica preñez y las vacas con problemas y dependiendo del tipo y la magnitud del mismo, son tratadas o eliminadas del hato.

1.1.1.7 Infraestructura de Manejo

a. Galera de Ordeño

Con la finalidad de realizar el ordeño, bajo conciones higiénicas, esta galera tiene 5 x 10 metros, es de techo de manaco y piso de torta de cemento. Los 10 metros de largo se dividen en 5 para techo de la becerrera, 2.5 para el brete pasante con dos puestos de ordeno y 2.5 destinados a instalación para limpieza de utensilios.

b. Corral de Manejo

Este corral tiene 20 x 40 metros y la cerca periférica es de 4 hilos de alambre de púas, sostenida en postes muertos.

En este corral se construyeron 2 comederos de block y cemento de 10 metros de largo cada uno, con acceso por lod dos lados, 1 bebedero con capacidad para 1.5 metros^3 de agua.

Existen dos pilas de cemento pequeñas, que se utilizan para ofrecer sal mineralizada a los animales.

c. Silos

El forraje de Napier y Leucaena que se cosecha en la época de lluvias se almacena en silos de trinchera de 6 metros de ancho por 10 de largo y 0.80 centímetros de altura.

Debido a que el nivel freático es bastante superficial en Nueva Concepción, la fosa del silo se ha complementado con un sistema de drenaje tipo francés, que corre en medio y a lo largo de la fosa y este termina en una caja de absorción de aproximadamente 1 metro^3.

El forraje ensilado se complementa con 3 por ciento de melaza y este material se protege con polietileno para que no quede en contacto directo con el suelo.

1.1.2 Evaluación Bio-Económica del Sistema Conceptual Mejorado

La presente evaluación bio-económica corresponde a la fase preliminar de validación del sistema conceptual mejorado de producción bovina para el parcelamiento de Nueva Concepción, Escuintla, y el cual, fuera diseñado con base en la tecnología generada en la etapa de investigación en componentes realizada en años anteriores.

1.1.2.1 Objetivos

a. Conocer y evaluar el comportamiento del sistema conceptual mejorado bajo el manejo y control del productor, y

b. Obtener información técnica que permita hacer las modificaciones necesarias a efecto de lograr una mayor eficiencia del sistema, bajo las condiciones del parcelario.

1.1.2.2 Materiales y Métodos

La información biológica y económica utilizada en el presente estudio fue recabada durante el año 1981, mediante el diagnóstico dinámico de tres explotaciones. Dos de ellas, parcelas experimentales del ICTA y parcela B-37, propiedad de un productor colaborador, operaron con la tecnología del sistema conceptual mejorado, y la tercera, con el sistema tradicional del productor. Es necesario señalar que el sistema de producción en las parcelas: ICTA y B-37 fueron similares en su función, mas no en su estructura (superficie utilizada en pastos, número y calidad genética de los animales, etc.).

1.1.2.3 Resultados y Discusión

Resultados Biológicos

Producción de leche

Los resultados sobre la producción diaria de leche vendible por vaca y época del año, así como la producción por lactancia y duración de la misma se presentan en el Cuadro 14.

Como era de esperarse, la producción de leche por vaca en verano fue ligeramente menor que la de invierno (época lluviosa) en las tres parcelas en estudio, lo cual se encuentra asociado, principalmente, a

la cantidad y calidad de pastos y forrajes consumidos por el animal en dicha época. Sin embargo, estos datos comparados con los encontrados en el sistema prevaleciente, demuestran que es posible estabilizar la producción de leche a través del año mediante la práctica de conservación de forrajes involucrada en el sistema conceptual mejorado.

Cuadro 14.-Duración de la lactancia, producción de leche por vaca y época del año, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).

Variable	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
	Promedio ± desv. estándar		
Litros/vaca/día (verano)	3.4 ± 0.7	4.1 ± 0.8	3.7 ± 0.6
Litros/vaca/día (invierno)	3.9 ± 0.4	4.8 ± 0.5	4.3 ± 0.4
Litros/vaca/día (año)	3.8 ± 1.2	4.5 ± 0.7	4.1 ± 0.9
Litros/vaca/ lactancia	965 ± 406	1200 ± 229	972 ± 242
Duración lactancia, días	225 ± 62	272 ± 51	234 ± 66

En cuanto a los valores de producción de leche por lactancia y duración de la misma se puede inferir, con base en la variabilidad (desviación estándar) de los mismos, que el ganado explotado en la parcela ICTA, es de menor calidad genética que el explotado en las dos parcelas de los productores.

En el Cuadro 15 se muestran los datos de producción de leche por hato-año y por unidad de superficie, así como la relación entre vacas en ordeño y vacas en hato. Estas variables permiten comparar la

eficiencia en producción de leche entre los sistemas en estudio.

Cuadro 15.-Vacas en ordeño, producción de leche anual por hato y por hectárea, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).

Variable	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
		Promedios	
Vacas en ordeño/ año, N°	15.5	12.1	12.6
Vacas en hato/ año, N°	23.0	18.0	30.0
Vacas productivas/ año %	67.4	67.2	42.0
Litros/hato/año	21686.0	20015.0	18700.0
Litros/ha/año	3739.0	2224.0	1449.0

Puede observarse en el Cuadro 15 que el sistema conceptual mejorado supera al sistema del productor en las tres variables indicadas.

En lo que respecta a la producción de leche por hectárea, el incremento en relación al sistema del productor, fue de 158 y 53 por ciento para el sistema mejorado ICTA y sistema mejorado del productor, respectivamente. Este incremento se explica por la mayor proporción de vacas productivas en el año (Cuadro 15) y la superior carga animal del sistema conceptual mejorado.

Crianza de Terneros

El comportamiento de los terneros, en términos de su peso vivo al nacer, al destete, ganancia total, diaria y la edad de destete se muestran en el Cuadro 16. Puede observarse en dicho cuadro que, la ganancia

diaria de peso de los terneros fue superior en el sistema mejorado con respecto al sistema del productor, siendo el incremento de 46 y 9 por ciento para los terneros creados en la parcela ICTA y parcela B-37, respectivamente.

Cuadro 16.-Peso vivo y edad de destete de terneros, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).

Variable	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
	Promedio ± desv. estándar		
PESO VIVO			
Al nacer, kg	31.2 ± 6.6	32.3 ± 6.7	28.5 ± 7.3
Al destete, kg	137.4 ± 21.7	111.0 ± 34.3	97.3 ± 18.6
Ganancia total, kg	106.2 ± 19.8	78.7 ± 24.3	68.8 ± 13.2
Ganancia diaria, kg	374.0 ± 70.0	279.0 ± 122.0	255.0 ± 77.0
EDAD DESTETE, meses	9.4 ± 1.2	9.5 ± 1.8	8.8 ± 3.6

Comportamiento Reproductivo

En el Cuadro 17 se muestra el comportamiento reproductivo del hato medido a través del intervalo entre partos y porcentaje de natalidad, considerando esta última variable, como una medida indirecta de la fertilidad de las vacas.

El intervalo entre partos fue igual en las dos parcelas del sistema mejorado, y en ambas, fue menor al encontrado en las parcelas bajo el sistema del productor. Los valores fueron de 13.5 y 15.6 meses para el sistema mejorado y sistema del productor respectivamente.

Cuadro 17.-Comportamiento reproductivo del hato, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).

Variable	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
Intervalo entre partos, meses	13.5 ± 2.0	13.5 ± 1.8	15.6 ± 2.4
Natalidad, %	88.0	77.7	71.4

La natalidad en las parcelas ICTA y B-37, ambas del sistema mejorado, fue de 88.0 y 77.7 por ciento respectivament; y en la parcela del productor fue de 71.4 por ciento. Los tres valores, son muy superiores a los encontrados en el sistema prevaleciente y bastante similares a los obtenidos con razas especializadas para la producción de leche en zonas templadas. Esta alta eficiencia reproductiva encontrada en el sistema mejorado, es el resultado de la eliminación oportuna de animales problema, detectados a través de los chequeos reproductivos mensuales que se efectuaron en las tres explotaciones en estudio. Además, debe agregarse el efecto de la adecuada suplementación mineral a los hatos del sistema conceptual mejorado.

Mortalidad

La mortalidad anual, tanto de animales adultos como de terneros jóvenes, se presentan en el Cuadro 18. Los valores porcentuales encontrados en ambas parcelas del sistema mejorado se consideran excelentes, mientras que, la mortalidad en el sistema del productor es similar al valor obtenido en el sistema prevaleciente. La baja mortalidad en las parcelas

del sistema mejorado se atribuye a la efectividad del plan profiláctico puesto en práctica y a la mejor nutrición del hato a través del año, en este sistema.

Cuadro 18.-Mortalidad según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).

Porcentaje	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
Adultos	0.0	0.0	6.9
Terneros	0.0	5.9	10.0
TOTAL	0.0	2.3	7.4

Capacidad de Sostenimiento Animal del Area Productora de Pastos y Forrajes

En el Cuadro 19 se presentan los datos relativos a la capacidad de sostenimiento animal del área cultivada de pastos y forrajes. Como puede apreciarse en dicho cuadro, la carga animal en las dos parcelas del sistema mejorado fue superior a la del sistema del productor. La alta carga animal en la parcela ICTA (5.7 u.a./ha/año), es el resultado de un uso y manejo adecuado del área de pastizal durante su período activo de crecimiento (invierno) y del uso de ensilaje, en verano, proveniente de especies forrajeras de corte de alto rendimiento durante la época de lluvias.

Cuadro 19.-Capacidad de sostenimiento animal del área productora de pastos y forrajes, según sistema de producción (Nueva Concepción, 1981).

Variable	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
Pastos y forrajes, ha	5.8	9.0	12.9
Total animales, Nº	44.0	44.0	81.0
Total unidades animal	32.8	32.2	58.9*
Carga animal, U.A./ha	5.7	3.6	3.1

*Durante el año, 19.4 unidades animal fueron sostenidas en pastos ajenos al sistema.

Resultados Económicos

En los Cuadros del 20 al 23 se presentan los resultados de la evaluación económica de los sistemas de producción en estudio.

En el Cuadro 20 se presenta el valor total de la producción y costos totales del sistema conceptual mejorado en la parcela ICTA, ésto con el objeto de mostrar el aporte de la producción de leche y carne a los ingresos totales del sistema, así como el tipo y monto de los costos involucrados en el mismo.

En el Cuadro 21, se presenta un resumen del valor total de la producción, costos totales y valor de la inversión, tanto para el sistema conceptual mejorado como para el sistema del productor.

Los resultados de la evaluación económica de ambos sistemas, en términos del retorno económico a los factores de la producción, se muestran en el Cuadro 22. De la comparación del retorno económico de cada uno de los factores de la producción con el costo de oportunidad de los mismos,

se puede señalar que únicamente la operación del sistema mejorado en la parcela ICTA, resultado positiva.

Cuadro 20.-Valor total de la producción y costos totales, sistema mejorado de producción bovina ICTA (Nueva Concepción, 1981)

I T E M	Valor Total, Q	Q
VALOR TOTAL PRODUCCION (VTP)		8493.42
Incremento inventario animales	3982.50	
Venta de leche (21 686 x Q0.206/lt)	4510.92	
COSTOS VARIABLES (CV)		3809.02
Mano de obra (409 jornales)	1700.80	
Melaza (2461 galones)	246.10	
Urea (13 quintales)	221.00	
Sal común (4 quintales)	24.00	
Harina de hueso (2 quintales)	24.00	
Sal mineral (8 blocks)	117.50	
Sanidad animal	341.00	
Fertilizantes	705.38	
Combustibles y lubricantes	63.24	
Alquiler tractor (28 horas)	105.00	
Reparación de maq. y equipo	48.40	
Utensilios de ordeño	12.00	
Herramientas	39.60	
Otros	161.00	
		3896.89
COSTOS FIJOS (CF)		
Renta de tierra (Q100.00/mz/año	828.57	
Intereses s/inversión (8%)	1957.99	
Depreciaciones	1110.33	
COSTOS TOTALES		7705.91

Cuadro 21.-Valor total de la producción, costos e inversión total en sistemas mejorados de producción bovina y sistema del productor (Nueva Concepción - 1981).

ITEM	Sistema Mej. ICTA		Sistema Mej. Productor		Sistema Productor	
	Q	%	Q	%	Q	%
VALOR TOTAL PRODUCCION	8943.42	100.0	6575.09	100.0	9982.20	100.0
Venta animales + Inc. anim.	3982.50	44.5	2453.00	37.3	6130.00	61.4
Venta leche	4510.92	55.5	4123.09	62.7	3852.20	38.6
COSTOS TOTALES	7705.91	100.0	6728.03	100.0	10980.78	100.0
Costos variables	3809.02	49.4	3099.00	46.1	5209.05	47.4
Costos fijos	3896.89	50.6	3629.03	53.9	5771.73	52.6
INVERSION	24474.95	100.0	16860.26	100.0	32083.50	100.0
Ganado	15380.00	62.8	10300.00	61.1	24580.00	76.6
Pastizales	1096.75	4.5	1614.41	9.6	2136.00	6.7
Instalaciones y construc.	3869.70	15.8	3461.60	20.5	2776.00	8.6
Maquinaria y equipo	4128.50	16.9	1484.25	8.8	2591.50	8.1

Cuadro 22.-Retorno económico a los factores de producción, sistema mejorado vrs. sistema productor. (Nueva Concepción, 1981)

Indice	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
Margen bruto (MB), Q	4676.40	3477.09	4611.15
Ingreso neto (IN), Q	779.51	-151.94	-1000.58
IN/hectárea, Q	211.59	91.55	24.91
IN/inversión, %	9.63	5.26	3.26
IN/mano de obra, Q/jornal	5.13	2.27	1.23

La baja rentabilidad del sistema del productor se atribuye a la poca eficiencia biológica y económica del proceso de producción en dicho sistema. Lo anterior queda confirmado con los puntos de equilibrio económico para la producción de leche que aparecen en el Cuadro 23, en donde podemos observar que el costo de producción por litro de leche es menor en las parcelas explotadas bajo el sistema mejorado.

Cuadro 23.-Puntos de equilibrio económico para la producción de leche (Nueva Concepción, 1981)

	Sist. Mej. ICTA	Sist. Mej. Productor	Sistema Productor
Precio/litro, Q	0.172	0.214	0.259
Producción anual, lts.	17940	20753	23321
Lts/vaca/lactancia	811	1278	1186
Lts/vaca en ordeño/año	1158	1715	1851
Lts/vaca hato/año	718	1153	778
Lts/hectárea/año	1093	2305	1808

1.1.2.4 Conclusiones

Con base en los resultados del presente estudio se concluye: el sistema mejorado supera en eficiencia biológica y económica al sistema del productor y constituye una importante alternativa para hacer de la ganadería una actividad económicamente atractiva para los parcelarios de Nueva Concepción.

1.2 Diagnóstico Dinámico

El Diagnóstico Dinámico fue iniciado en el área de Nueva Concepción durante el 2° trimestre de 1980.

El énfasis inicial de la información recogida en 19 fincas del área estuvo en aspectos productivos, reproductivos y fenotípicos del ganado.

A continuación se presenta un informe final de este estudio que fue preparado por el Dr. Ernesto Huertas y que forma parte de las actividades de Diagnóstico Dinámico que el equipo de CATIE/ICTA desarrolló en el área durante parte del período que cubre este informe.

1.2.1 Características Zootécnicas de los Hatos de Doble Propósito en Pequeñas Fincas Localizadas en el Trópico Estacional de Guatemala

1.2.1.1 Introducción

La pequeña explotación agropecuaria tropical ha venido recibiendo más atención por parte de instituciones de investigación, puesto que a través del mejoramiento de su productividad se puede incidir sobre el nivel de vida de una porción muy grande de la población del sector rural.

En general, se puede afirmar que el negocio de la ganadería es marginal para el productor, pero representa una inversión mucho más segura que la explotación agrícola y de cultivos anuales, especialmente.

En el parcelamiento de la Nueva Concepción, Departamento de Escuintla, Guatemala, con una temperatura media anual de 28°C y precipitación aproximada de 2,500 mm anuales distribuídos de mayo a octubre; humedad relativa del 83% y altura sobre el nivel del mar de 0-75 metros. Se obtuvo información mediante una encuesta preliminar; en la conclusión a que se llegó en esta encuesta, cabe destacar:

1. La aptitud esencialmente ganadera de esta región;
2. El 52.5% del área total, se dedica a cultivos diferentes de los pastos;
3. El 13.4% del valor total de la producción proviene de estos cultivos;
4. Los índices zootécnicos observados (mortalidad alta y variable, producción de leche por vaca muy baja, variabilidad de la edad al destete, alta existencia de vacas secas) indican poco uso de tecnología y a veces ausencia total de ésta;
5. La incorporación de pastos mejorados, aumenta el valor total de la producción en 41%.

La encuesta se realizó en 62 fincas. Luego se diseño un estudio de seguimiento de hatos con el fin de caracterizar fenotípicamente la ganadería, bajo las condiciones existentes.

Los objetivos específicos del estudio buscaron determinar volúmenes totales de producción de leche por lactancia, eficiencia reproductiva en términos de intervalo post-parto y los efectos que sobre estas variables tenían el manejo expresado en términos de hato, la raza, la edad cronológica de los animales y la época del parto.

Luego se hizo una comparación de algunos índices zootécnicos entre un hato manejado intensivamente, utilizando pastos mejorados bajo rotación, fertilización y conservación de alimentos, para usar en la época seca; con hatos típicos de la zona manejados extensivamente usando pastoreo alterno en la época húmeda y rastrojos de cultivos y guaterías en la época seca. Observando en este último caso el efecto que sobre producción y productividad tenía la intensificación del manejo.

1.2.1.2 Materiales y Métodos

Durante 18 meses se recopiló información de 19 fincas localizadas en el parcelamiento de la Nueva Concepción, mediante registros de producción de leche y fechas de eventos reproductivos.

La producción de leche en lactancia se estimó mediante visitas mensuales, el volumen registrado en la visita se multiplicó por los días del mes y la producción se acumuló hasta completar la lactancia. El inicio de la lactancia fue estimado en 7 días después del parto y el final en la fecha de destete. Cuando por circunstancias diferentes a enfermedad, la vaca no entró a corral de ordeño la lactancia para ese mes se estimó, registrando la muestra otro día del mes o promediando los valores observados en el mes inmediatamente anterior y posterior al mes no registrado.

Registros de vacas que por enfermedad de ellas mismas o muerte de su cría tuvieron lactancias cortas, éstas no fueron incluídas en el estudio. En los registros de reproducción se anotaron fechas de eventos, tales como nacimientos, partos, destete, servicios, abortos, enfermedades, tratamientos, muertes, etc.

El modelo estadístico usado para descubrir las observaciones individuales de producción de leche y reproducción (días vacíos) fue:

$$Kij = M + hj + Ci + Rij + dij + Eij,$$

Donde:

Kij = Es la observación de producción o reproducción en el hato i, en la época j.

M = Media general

hj = El efecto de hato, común a todos los registros en la época j.

Ci = El efecto de la época de parto común a todas las observaciones en el hato i.

Rij = Efecto de la raza del individuo

dij = Efecto de la edad cronológica del individuo

Eij = ERROR

En la comparación del módulo con las 18 fincas típicas de la región se presenta la producción en litros por vaca y por hectárea. La carga por hectárea y también volúmenes y promedios mensuales.

Además, se usó la siguiente fórmula para medir la reproducción en forma periódica y actualizada.

$$E\ R\ H^{*} = 100 - \frac{\text{Total días vacíos en vacas problema}^{**}}{\text{Número total de vacas en hato}} \times 1.75$$

* = Estado reproductivo de hatos

** = Vaca vacía por más de 100 días post-parto

La fórmula ofrece la posibilidad de evaluar la reproducción de todos los animales del hato, en el tiempo que se suceden los hechos y permite analizar en detalle las causas que los produjeron. Se pueden tomar decisiones oportunas de manejo y se evita manejar la reproducción en forma histórica e incompleta.

1.2.1.3 Resultados

Se estudiaron 331 lactancias completas de vacas ordeñadas en 19 hatos del parcelamiento de La Nueva Concepción, durante el lapso comprendido entre el 1° de enero de 1980 y el 31 de julio de 1981; el promedio de producción de leche por lactancia fue de 994.8 litros y desviación típica de 200.8 litros. El largo de lactancia en días fue de 249.

El hato con más altos niveles de producción alcanzó 1241.7 litros de leche en promedio y el más bajo obtuvo 687.3 litros. El efecto del hato sobre la producción de leche fue significativo ($P < .05$). A continuación aparecen los promedios de producción obtenidos en las vacas, de acuerdo a la época del parto durante el año.

	Nov.-Feb.	Marzo-Mayo	Junio-Ago.	Set. Nov
Promedio (litros)	992.9	1067.4	965.7	955.6

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en estos promedios de producción.

En el cuadro que sigue se muestran los promedios de intervalos post-parto en días de acuerdo a la época del parto.

	Nov.-Feb.	Marzo-Mayo	Junio-Ago.	Set. Nov.
Promedio (días)	178	162	182	186

No hubo diferencias significativas en estos intervalos.

El efecto de la composición racial de los ganados fue estudiado agrupando encastes similares para conseguir más observaciones en cada clasificación: 1) vacas con encaste Cebú y/o criollo; b) vacas cruzadas con razas europeas excluyendo el Pardo Suizo; c) vacas cruzadas con Pardo Suizo.

En el Cuadro que sigue se muestran los promedios de producción de leche en cada clasificación racial.

Razas	Cebú y/o Criollo	Cruce con razas Europeas	Cruce con Pardo Suizo
Promedio (litros)	918.8	1085.6	1128.1*

*(P < 0.5)

La clasificación racial tiene efecto ($P < 0.5$) sobre la producción de leche indicando, en este caso, que el cruzamiento con Pardo Suizo incrementa la producción de leche por lactancia y se comporta mejora que el cruce con razas europeas y éste a su vez es mejor, que el grupo Cebú y/o criollo.

En el Cuadro a continuación aparecen los promedios de intervalo post-parto en cada clasificación racial.

Razas	Cebú y/o Criollo	Cruce con razas europeas	Cruce con Pardo Suizo
Promedio, días	183	149	166

La composición racial no tiene efecto sobre el intervalo post-parto. La edad cronológica de los animales también fue agrupada para aumentar el número de observaciones en cada clasificación: a) vacas de 3 años o menores; b) vacas de 4 a 6 años de edad y c) vacas de 7 años o mayores.

En el Cuadro que sigue aparecen los promedios de producción de leche de acuerdo a los grupos de edad cronológica.

Edad	≤ 3	4-6	≥ 7
Promedio (litros)	795.3	1019.3	1069.9*

*($P < 0.1$)

El efecto de la edad sobre la producción de leche es altamente significativo ($P < 0.1$) y coincide con resultados obtenidos con razas especializadas.

En el Cuadro aparecen los promedios de intervalo post-parto de acuerdo al grupo de edades.

Edad años	⩽ 3	4-6	⩾ 7
Promedio (días)	198	162	178

El efecto de la edad sobre el intervalo post-parto, no es significativo.

El comportamiento de la población estudiada, también se analizó globalmente para observar sus tendencias a través del año.

La Gráfica 4, presenta la curva mensual de producción de leche durante 1980.

Cabe destacar en esta gráfica, que el número de vacas en ordeño se aumenta al finalizar la época seca y que la producción por vaca se aumenta durante la época lluviosa.

En la Gráfica 5, se observa el comportamiento reproductivo de hatos medido en valores ERH a través del año, junto con otras cifras relacionadas con la reproducción.

El estado reproductivo de hatos disminuye a través del año y el número de vacas problema aumenta significativamente. Los partos tienen una tendencia estacional y se agrupan especialmente hacia finales del

Figura 4

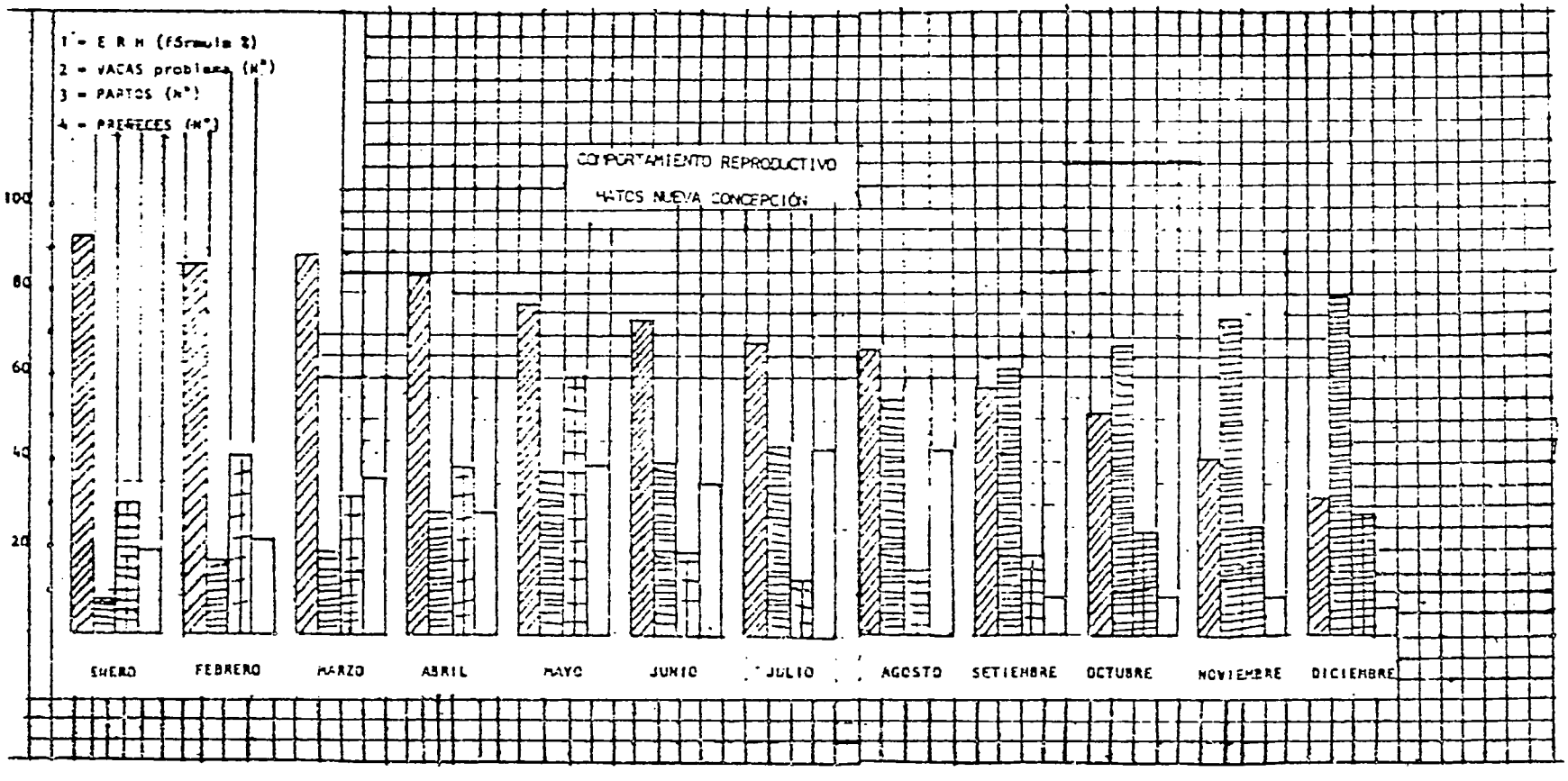
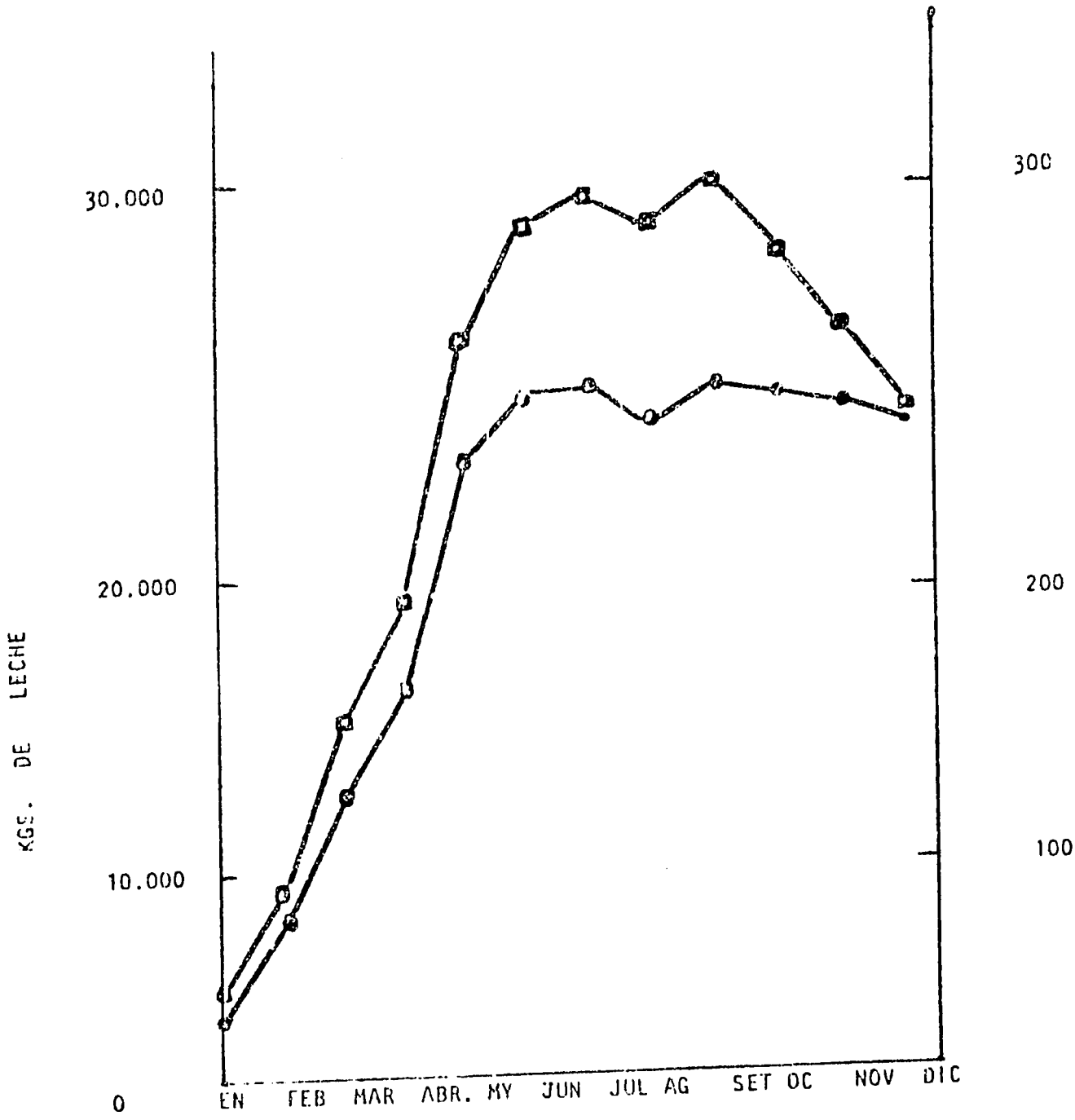

1 = E R H (fórmula %)
2 = VACAS problema (N°)
3 = PARTOS (N°)
4 = PREÑECES (N°)
COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO
HATOS NUEVA CONCEPCIÓN
100
80
60
40
20
ENERO
FEBRERO
MARZO
ABRIL
MAYO
JUNIO
JULIO
AGOSTO
SETIEMBRE
OCTUBRE
NOVIEMBRE
DICIEMBRE

Figura 5



= Kgs. o Lts. de leche

= N°de vacas en ordeño

del verano y comienzo del invierno. La incidencia de preñeces consecuencialmente, son más frecuentes durante la época lluviosa.

En el cuadro siguiente se presentan cifras sobre causas de eliminación de los hatos. Las causas registradas fueron:

	%
Vacas para cría	16
Vacas infértiles	11
muertes	4
enfermedad	4
vejez	4
mastitis	3
indocilidad	2

En total se eliminaron 44 vacas que representan el 9.7% de la muestra. A continuación, se presentan índices comparativos de producción de leche y carga animal, en 18 fincas típicas de la región y del módulo de doble propósito ICTA.

	Fincas	Módulo
Producción de leche lts./ha	964.7	3156.8
Producción de leche lts./vaca	1406.3	1438.1
Carga animal U.A./ha	2.5	6.9

1.2.1.4 Discusión

El efecto de hato, se ha reconocido tradicionalmente que influencia la producción y la reproducción individual en la lactancia como respuesta a las diferencias en los cuidados de manejo.

La nutrición a través de la disponibilidad de pastos es otro aspecto del manejo que ha sido reconocido como influencia importante. Al investigar el efecto de las épocas de partos durante el año se está observando el efecto de la disponibilidad de nutrientes, en este caso, a las diferencias observadas no puede atribuirse un efecto debido a la época en que la vaca parió. La explicación más probable de este fenómeno es a través del manejo del doble propósito en donde el volumen de leche extraída en cada ordeño es baja y poco variable, supuestamente la mayor variación ocurre con la cantidad que consume el ternero.

Otra explicación y que también tiene que ver con la ausencia de este mismo efecto sobre la reproducción indica que no existe disminución en la nutrición, suficiente para afectar estas dos variables, durante el verano; dadas las condiciones uniformes de baja producción por vaca/día en ordeño a través de todo el año.

La raza de las vacas y su edad cronológica fueron factores importantes que afectaron la producción pero no así la reproducción. Esto muestra un instrumento de mejoramiento muy valioso que junto con el manejo puede producir incrementos sustanciales en la producción. La monta libre permanente y la nutrición relativamente buena permiten disminuir la variación en el intervalo posparto.

La curva anual de producción de leche alcanza sus mayores volúmenes al igual que el número de vacas en ordeno durante la época lluviosa. Hay dos factores involucrados en este fenómeno: a) existe una tendencia estacional en la reproducción; y b) la mejor nutrición a través de mejores pastos maximiza producción por vaca. A su vez la estacionalidad de la producción tiene un fundamente también nutricional pues la incidencia de preñeces es más alta precisamente en la época lluviosa.

El estado reproductivo de los hatos disminuye sustancialmente en los meses finales del año. Esto puede ser explicado a través de la acumulación de vacas no preñadas y que bajo otras circunstancias son eliminadas de los hatos o manejadas especialmente para evitar el gasto excesivo de tiempo no útil para la reproducción. Probablemente nutriéndolas mejor durante el período crítico.

Solamente el 9.7% de la población de vacas fue eliminada de los hatos durante el año, y la baja reproducción o infertilidad no fue la causa principal. Es evidente que falta criterio técnico, para seleccionar los vientres que deben permanecer en los hatos. Una porción del grupo de vacas secas permanece en los hatos improductivos y la decisión sobre el futuro de estos animales no se toma a tiempo. Eventualmente estas vacas vuelven a concebir, o finalmente son eliminadas.

El sistema de manejo con el módulo de producción desarrollado en CATIE ha demostrado el potencial de producción y utilización del pasto. Los resultados demuestran el aumento sustancial en la carga por hectárea (276%

sin afectar la producción individual por vaca). Estos resultados unidos al mejoramiento obtenible a través del mejoramiento genético producirá incrementos sustanciales en la producción y productividad de las fincas.

1.2.1.5 Conclusiones y Recomendaciones

1. El efecto de hato o sea el manejo, demuestra su gran influencia sobre la producción de leche;
2. Este efecto no se detectó en la eficiencia reproductiva indicando una respuesta uniforme en todos los hatos al sistema de monta libre que se usa generalmente;
3. Usando vacas cruzadas con Pardo Suizo o con cualquier otra raza lechera, se aumenta significativamente la producción individual por lactancia.
4. Las vacas maduras de 6 años o más, tienden a producir significativamente más leche que las vacas jóvenes 4 años o menos;
5. Es posible aumentar sustancialmente la capacidad de carga de las fincas sin detrimento de la producción individual y por ende, se aumenta la producción por hectárea.
6. Es bien sabido que la alimentación es un componente muy importante del manejo, es recomendable conocer otras alternativas del sistema de alimentación y su factibilidad a nivel del pequeño productor;

7. El manejo del ordeño y los sistemas usados (1 vs. 2 ordeños diarios) son procedimientos que necesitan investigarse especialmente en hatos de mayor nivel de producción.

3. En caso de adoptar sistemas de ordeño sin ternero es muy necesario estudiar sistemas económicos de crianza.

1.3 Investigación en Componentes

Se incluirá en esta sección los experimentos que durante el período han sido terminados y tienen análisis estadístico completo.

La información sobre experimentos en progreso en el área puede verse en los Informes Trimestrales del período.

1.3.1 Producción de Frijol Alado para Forraje (*Psophocarpus tetragonolobus*) como Alternativa Forrajera

1.3.1.1 Introducción

Sobre esta leguminosa se ha efectuado muy poca investigación en el mundo tropical. Actualmente tiene mayor distribución, como cultivo, en Nueva Guínea y al Sureste de Asia, las que son regiones típicas de clima tropical húmedo que pueden compararse con las condiciones imperantes en nuestro medio.

El frijol alado presenta alto contenido de proteína y puede ser consumido por el humano, presentando una interesante fuente potencial de alimento para la población humana y/o bovina de Guatemala. Sin embargo, las posibilidades de utilizar esta planta para este propósito, no están muy bien conocidas.

La planta de frijol alado es una interesante alternativa para mejorar la dieta humana y/o animal, por cuanto, proporciona abundantes tallos, hojas, semillas y raíces tuberosas con alto contenido de proteína y vitaminas.

Este estudio se realizó con la finalidad de evaluar en forma preliminar el potencial de este cultivo para producir forraje y grano bajo las condiciones de Nueva Concepción, Escuintla.

1.3.1.2 Materiales y Métodos

El estudio se realizó en Nueva Concepción, comparando la producción de forraje en tres estados de madurez fisiológica de la planta; los cuales fueron considerados como tratamientos:

A. Cuando la planta presentó 80% de floración;

B. Cuando la planta presentó ejote en estado de grano lechoso-masoso; y

C. Cuando el grano estuviera completamente seco.

Los tratamientos se distribuyeron en un arreglo de bloques al azar con cinco repeticiones y con unidades experimentales de 10 x 10 m.

El frijol fué sembrado el 12 de junio de 1981, y los cortes se realizaron el 10 de setiembre, 15 de octubre y 12 de noviembre de 1981 en los tratamientos A, B y C, respectivamente.

El frijol alado presenta hábito de crecimiento rastrero y enredador, por lo que fue necesario ponerle tutores a la planta para evitar que por la humedad del suelo se expusieran tanto las hojas como las vainas a pudriciones causadas por hongos y/o bacterias.

1.3.1.3 Resultados y Discusión

Del análisis de los resultados (Cuadro 24) se deduce que: la producción de forraje verde fue superior en los tratamientos A y B, los cuales también superaron al C en la producción total de materia seca ($P < 0.01$).

En la producción de proteína cruda el tratamiento A fue superior a los tratamientos B y C, comportándose estos últimos iguales estadísticamente ($P < 0.01$).

El porcentaje de materia seca es mayor en el tratamiento C, lo cual es lógico por cuanto ese estado fisiológico corresponde a la planta secada al sol con vainas con grano, hojas y tallos.

Cuadro 24.-Producción de forraje de frijol alado Tm/ha y % de MS y PC.

Tratamiento	MV	MS	PC	% MS	% PC
Floración (A)	12.66a	3.86a	1.01a	30.27	25.81
Ejote masoso (B)	12.18a	3.12a	0.59b	25.66	19.07
Grano seco (C)	1.60b	1.45b	0.54b	89.20	36.90
Cuadrado medio	195.34**	7.48**	0.33**		

MV = Materia verde
MS = Materia seca
PC = Proteína cruda
** = Diferencia altamente significativa ($P < 0.01$)

El alto contenido de proteína cruda se observa también en el Cuadro 24, poniéndose de manifiesto el interesante potencial de este cultivo, como fuente de proteína, especialmente en la planta seca, momemento donde el mayor aporte corresponde al grano.

1.3.1.4 Conclusiones y Recomendaciones

Del análisis de los resultados obtenidos se concluye y recomienda lo siguiente:

1. Que el frijol alado presenta interesantes características alimenticias, especialmente como fuente de proteína para la nutrición animal
2. Que el momento más conveniente para su aprovechamiento como forraje verde es cuando presente 80% de floración.
3. Se recomienda continuar los estudios sobre esta planta sobre todo tendientes a determinar su asociación con gramíneas de corte, lo cual evitaría la necesidad de ponerle tutor.
4. Que se estudie la utilización del grano en la nutrición animal, especialmente como fuente de proteína.

1.3.2 Efecto de la Altura de Corte sobre la Producción de Forraje, Leña y Sobrevivencia de Plantas de *Leucaena leucocephala* Var. Guatemala

1.3.2.1 Introducción

La *Leucaena leucocephala* es una legumionsa forrajera que se ha comportado satisfactoriamente en su producción de forraje, tanto en cantidad como en calidad y se ha constituído en una alternativa de inapreciable valor como fuente de proteína cruda y materia seca para la alimentación económica del ganado bovino de la zona.

En Nueva Concepción existe poca reserva forestal, por lo que se presenta la necesidad de buscar alternativas forrajeras que además de proporcionar el alimento en sí, produzcan excedentes útiles al aprovecharlos como energía en la cocina del pequeño agricultor. Con este sistema de utilización, se contribuye a evitar la deforestación que de hecho es alta en la zona, además, de integrar la producción a un concepto más eficiente al aprovechar convenientemente los recursos producidos en la finca.

El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar la capacidad productiva y de sobrevivencia de la planta de leucaena sometida a cinco diferentes alturas de corte.

1.3.2.2 Materiales y Métodos

El presente estudio se realizó en Nueva Concepción, Escuintla, Guatemala, en un cultivo de Leucaena leucocephala var. Guatemala, con un año de establecido. El tiempo de duración del estudio fue de agosto de 1980 a octubre de 1981.

La leucaena se fertilizó con 100 kg de P_2O_5/ha/año y la población aproximada de plantas por hectárea al inicio del estudio fue de 36,000. Los cortes de materia verde se efectuaron cada dos meses a partir del 10 de octubre de 1980.

Los tratamientos consistieron en cinco alturas de corte: 0, 25, 50, 75 y 100 centímetros a partir del suelo y se distribuyeron en un arreglo de bloques al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental

neta fue de 8 m^2. Se evaluó el efecto de la altura de corte sobre la producción de forraje verde total (FVT), materia seca total (MST), proteína cruda total (PCT), forraje verde comestible (FVC), materia seca comestible (MSC) y proteína cruda comestible (PCC). Se cuantificó, también, la producción de leña verde (LV), el número de plantas sobrevivientes (NPS) por hectárea y el número de rebrotes por planta (NRPP).

1.3.2.3 Resultados y Discusión

El Cuadro 25 presenta la producción de MVT, MST y PCT, en toneladas métricas por hectárea, puede verse que 50 centímetros de altura de corte presenta mayor tonelaje por hectárea. La misma tendencia se aprecia en el Cuadro 26, donde se agrupan las producciones de material comestible (con diámetro < 6 mm). Los rebrotes por planta (NRPP), también se presentaron en mayor número cuando las plantas se cortaron a 50 centímetros de altura.

La producción de leña verde (LV) presentó diferencia estadística significativa ($P < 0.05$), comportándose las alturas de 25 a 100 centímetros como iguales y superiores.

El Cuadro 27, presenta la población de plantas inicial y final por tratamiento y el porcentaje de sobrevivientes. Puede observarse que en los tratamientos de 0 a 75 centímetros de altura de corte hubo considerable disminución de plantas y sobresale el tratamiento de 0 centímetros de altura de corte donde murieron el 90% de la población inicial.

La altura de 100 centímetros al corte, aumentó la población inicial y esto se explica porque a esa altura de corte, algunas vainas

con semillas quedan abajo del nivel de corte y estas caen al suelo y después de germinar, algunas plantas quedan en el cultivo.

Cuadro 25.-Producción promedio (Tm/ha/año) de FVT, MST, PCT de Leucaena leucocephala, Nueva Concepción, Guatemala.

Altura de corte	MVT	MST	PCT
-cm-			
0	33.68	13.37	4.01
25	50.48	20.03	4.40
50	62.60	22.16	5.29
75	57.44	19.28	5.28
100	54.34	19.37	5.64

MVT = Materia verde total
MST = Materia seca total
PCT = Proteína cruda total

Cuadro 26.-Producción promedio TM/ha/año de forraje comestible leña y número de rebrotes por planta de Leucaena, Nueva Concepción, Guatemala.

Altura de corte	MVC	MSC	PCC	NRPP	LV
-cm-					
0	30.30	12.02	3.61	14	4.13b
25	41.39	16.42	4.93	14	9.09a
50	50.71	17.95	5.39	20	11.89a
75	46.53	16.52	4.69	13	9.77 a
100	44.02	15.69	4.71	12	7.07 a

MVC = Materia verde comestible
MSC = Materia seca comestible
PCC = Proteína cruda comestible
NRPP= Número de rebrotes por planta
LV = Leña verde

a = Iguales estadísticamente ($P < 0.05$)
b = Diferentes estadísticamente ($P < 0.05$)

Cuadro 27.-Efecto de la altura de corte sobre la población de plantas/ha de Leucaena, Nueva Concepción, Guatemala.

Altura de corte	Población inicial	Población final	Diferencia de población	% sobrevivencia
-cms-				
0	36000	3438	-32562	9.55
25	36000	31875	- 4125	88.54
50	36000	28125	- 7875	78.73
75	36000	20938	-15062	58.16
100	36000	41250	+ 5250	114.58

El Cuadro 28 presenta los resultados del análisis de varianza y puede observarse que solamente en la producción de leña verde en toneladas por hectárea y en el número de plantas por hectárea hubo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 28.-Cuadrados medios y significancia estadística de las variables estudiadas en Leucaena, Nueva Concepción, Guatemala.

ITEM	Bloques	Altura de Corte	Residual
Grados de libertad	3	4	12
Materia verde total	85.84 N.S.	458.09 N.S.	298.46
Materia seca total	7.97 N.S.	42.89 N.S.	37.20
Proteína cruda total	0.34 N.S.	1.86 N.S.	3.80
Materia verde comestible	54.88 N.S.	235.81 N.S.	197.60
Materia seca comestible	5.87 N.S.	18.98 N.S.	26.37
Proteína cruda comestible	0.53 N.S.	1.71 N.S.	2.37
No. plantas/ha	7,092.459 N.S.	44,167,113*	95,722.220
No. rebrotes/planta	5.40 N.S.	27.23 N.S.	23.99
Leña verde	1.45 N.S.		6.99

N.S. = No significativa estadísticamente ($P > 0.05$)
* = Diferente estadísticamente ($P < 0.05$)

1.3.2.4 Conclusiones y Recomendaciones

De la interpretación de los resultados obtenidos se concluye y recomienda lo siguiente:

1. Que la *Leucaena leucocephala* Var. Guatemala para fines forrajeros y bajo manejo de corte, debe cosecharse a una altura no menor de 25 centímetros del suelo.
2. En función a la tendencia encontrada, de mayor producción de forraje y leña del tratamiento de 50 centímetros de altura de corte, se recomienda aplicar al manejo de esta forrajera, en la práctica, ésta altura de corte.

1.3.3 Producción Combinada Grano-Forraje de Maíz en Cosecha de Segunda

1.3.3.1 Introducción

En el sistema de finca prevaleciente en Nueva Concepción el cultivo del maíz se realiza en tres épocas del año: cultivo de temporal con siembra en mayo, segunda con siembra en setiembre y el de humedad, que inicia en marzo.

El Programa de Producción Animal del ICTA ha estudiado la producción combinada de grano-forraje de maíz durante la época de temporal, y en esta ocasión, se estudió la misma relación de producción en la siembra de segunda, con el objetivo de determinar la conveniencia de aplicar defoliaciones a la planta que proporcionen forraje de buena calidad sin afectar la producción de grano.

1.3.3.2 Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la parcela del ICTA en Nueva Concepción; se compararon seis tratamientos: 1) desespigado; 2) testigo; 3) desbajerado; 4) despuntado; 5) desespigado + desbajerado + despuntado; y 6) desbajerado + despuntado, con el propósito de conocer el efecto de la defoliación de la planta sobre la producción de grano a 15% de humedad y cuantificar la producción de forraje de: espiga, bajera, punta de planta, tusa, olote y tasol.

La siembra del maíz se efectuó el 12 de setiembre de 1981, con semilla de la variedad "La Máquina" 78-43.

La cosecha del forraje foliar se efectuó a los 52, 69 y 97 días después de la siembra, para espiga, bajera y punta, respectivamente. La cosecha del grano, tusa, olote y tasol fue a los 118 días después de la siembra.

El estudio se distribuyó en un arreglo de bloques al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones, la unidad experimental fue 6 x 6 metros. La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey.

1.3.3.3 Resultados y Discusión

El análisis de los resultados indica que la defoliación tuvo efecto altamente significativo ($P < 0.01$) sobre la producción de grano de maíz (Cuadro 29), comportándose como superior en producción (3.56 TM/ha) siendo igual su rendimiento a los tratamientos, 1, 3, 4 y 6 con 3.308, 2.457,

3.276 y 3.056 Tm/ha respectivamente.

La producción de forraje total por tratamiento (defoliación + tusa + olote + tasol) no presentó diferencia estadística significativa ($P > 0.05$). En forma similar se comportó la producción de materia seca (MS). El rendimiento por tratamiento en términos de proteína cruda (PC) mostró diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) comportándose superiores los tratamientos 4, 5 y 6, los que superaron la testigo en mas del 200 % (Cuadro 30).

Cuadro 29.-Producción de grano de maíz, forraje total, Tukey, % Respecto al Testigo y Cuadrados Medios, Nueva Concepción, Guatemala.

Tratamiento	GRANO		FORRAJE	
	Tm/ha T	% RT	Tm/ha	% RT
Desespigado	3.308 ab	92.92	6.08	100.50
Testigo	3.560 a	100.00	6.05	100.00
Desbajerado	2.457 ab	69.02	5.36	88.60
Despuntado	3.276 ab	92.02	7.48	123.64
1 + 3 + 4	2.079 b	58.40	7.10	117.36
3 + 4	3.056 ab	85.84	7.54	124.63
Cuadrado medio	1.259**		3.28 N.S.	

T = Prueba de Tukey
% RT = % respecto al testigo
** = Altamente significativo ($P < 0.01$)

Cuadro 30.-Producción de forraje total, materia seca y proteína cruda, relaciones porcentuales y Tukey, Nueva Concepción, Guatemala.

Tratamiento	Forraje Total	% RT	MS	% RT	PC	% RT
Desespigado	6.08	100.50	4.43	87.73	0.125 b	131.58
Testigo	6.05	100.00	5.05	100.00	0.095 b	100
Desbajerado	5.36	88.60	3.63	71.88	0.148 b	155.79
Despuntado	7.48	123.64	4.95	98.02	0.310 ab	326.32
1 + 3 + 4	7.10	117.36	3.73	73.86	0.278 ab	292.63
3 + 4	7.54	124.63	4.26	84.36	0.303 a	318.95
Cuadrado Medio	3.28N.S.		1.42 N.S.		0.038**	

% RT = % respecto al testigo
MS = Materia seca
PC = Proteína cruda

NS = No significativo (P > 0.05)
** = Altamente significativo (P < 0.01)

En el Cuadro 31 presenta la producción promedio (Tm/ha) por tratamiento de la parte foliar, tazol, tusa y olote. El Cuadro 32 presenta la producción total de forraje por componente y el Cuadro 33 los porcentajes de MS y PC de cada forraje.

Cuadro 31.-Comparación de la producción promedio de los diferentes forrajes. Nueva Concepción, Guatemala.

	Forraje Foliar	Tazol	Tusa	Olote
Tratamiento	Tm/ha	Tm/ha	Tm/ha	Tm/ha
Espiga	1.11b	3.24a	0.82	0.965a
Tazol	4.19a	4.19a	0.91	0.945a
Bajera	1.64b	2.43a	0.63	0.662a
Punta	2.76b	2.96a	0.88	0.882a
1 + 3 + 4	4.23a	1.58b	0.73	0.567b
3 + 4	4.18a	1.80b	0.73	0.819a
Cuadrado medio	7.06**	3.79**	0.047 N.S.	0.027*

* = Estadísticamente significativo (P < 0.05)
** = Altamente significativo (P < 0.01
N.S.= No significativo (P > 0.05)

Cuadro 32.-Producción de grano de maíz y clase de forraje por tratamiento (Tm/ha), Nueva Concepción, Guatemala.

Tratamiento	Grano	Espiga	Bajera	Punta	Sumatoria	Tusa	Olote	Tazol	Total
Espiga	3.308	1.10	-	-	1.10	0.819	0.914	3.24	6.073
Testigo	3.560	-	-	-	-	0.914	0.945	4.19	6.049
Bajera	2.457	-	1.64	-	1.64	0.630	0.662	2.43	5.362
Punta	3.276	-	-	2.76	2.76	0.882	0.882	2.96	7.484
Esp + Baj + Punta	2.079	0.85	1.76	1.58	4.19	0.725	0.567	1.58	7.062
Baj + Punta	3.056	-	1.84	2.36	4.20	0.725	0.819	1.80	7.544

Cuadro 33.-Contenido de materia seca y proteína cruda por clase de forraje Nueva Concepción, Guatemala.

Forraje	% MS	% PC	Días Siembra cosecha
Espiga	27.92	15.87	52
Bajera	34.09	13.37	69
Punta	40.18	11.25	97
Tazol	91.00	1.8	118
Olote	91.30	2.4	118
Tusa	90.70	1.5	118

MS = Materia seca
PC = Proteína cruda

1.3.3.4 Conclusiones y Recomendaciones

Por los resultados obtenidos se puede concluir y recomendar lo siguiente:

1. Que la defoliación de la planta de maíz cultivada en segunda, afecta la producción de grano de maíz, por lo que no se recomienda esta práctica en esta época.

2. Que la producción de tasol es superior en el testigo que en los tratamientos en estudio
3. La producción de proteína cruda es superior en los tratamientos 4, 5 y 6, considerándose la combinación despuntado (tratamiento 4) como superior.
4. Aunque el contenido de la proteína cruda en el forraje foliar aumenta, no se recomienda esta práctica por afectar la producción de grano.

2. Area de Tac-Tic

2.1 Investigación en Componentes

2.1.1 Producción de Pasto Kikuyu y Grama Natural en Praderas Establecidas en Tac-Tic

2.1.1.1 Introducción

El Programa de Producción Animal del ICTA-CATIE, inició esta experiencia en el área de Tactic, Alta Verapaz, en junio de 1980. La zona se caracteriza por presentar una precaria producción de pastizales, lo cual no permite una adecuada producción y productividad de la ganadería de la región.

Con la finalidad de encontrar elementos de juicio que permitan principiar a interpretar el complejo problema de la respuesta de los pastos en esos suelos, se realizó esta experiencia, evaluando 16 dosis de fertilizantes en praderas cultivadas con Kikuyú (*Pennisetum clandestinum*) y grama nativa (*Paspalum* sp).

2.1.1.2 Materiales y Métodos

Se seleccionaron 3 fincas de colaboradores en el área de Tactic, éstas fueron: La Esperanza, del señor Luis Peláez; San Julián, del señor Lesek Dolachinski y Chabalcoy, del señor Alejandro Chinchilla.

Se probaron 16 tratamientos consistentes en sendas dosis de fertilizantes (N-P-K-S), los cuales se aplicaron en dos ensayos de Kikuyú (La Esperanza y Chabalcoy) y en dos de grama nativa (La Esperanza y San Julián). Los 16 tratamientos se distribuyeron en bloques al azar, con tres repeticiones. La unidad experimental fue de 6 x 6 metros.

El fósforo, postasio y azufre se aplicaron en su totalidad una vez al año y el nitrógeno se distribuyó en cinco aplicaciones distribuídas en los meses de mayor precipitación pluvial (mayo-octubre).

La dosis de fertilizante fue (N-P-K-S):

1.	0-0-0-	9.	300-200-100-0
2.	150-100-50-0	10.	450-100-50-0
3.	150-100-100-0	11.	450-100-100-0
4.	150-200-50-0	12.	450-200-50-0
5.	150-200-100-0	13.	450-200-100-0
6.	300-100-50-0	14.	150-100-50-100
7.	300-100-100-0	15.	300-200-50-100
8.	300-200-50-0	16.	450-200-100-100

Los ensayos se establecieron en terreno inclinado, representativo de la región.

Los datos a tomar fueron:

a. Producción de materia verde por el método de doble muestreo; antes del pastoreo.

b. Cantidad de pasto rechazado, después del pastoreo, por doble muestreo.

c. Composición botánica, dos veces por año, mediante el método de Ranqueo.

d. En cada corte se extrajo una muestra representativa de cada tratamiento para determinar en laboratorio: materia seca y proteína cruda.

Los datos de producción en Tm/ha/año por dosis de fertilizante, se compararon considerando: la recuperación del pasto entre pastoreos y la composición botánica, a efecto de someter al análisis de varianza, la producción del pasto en estudio.

2.1.1.3 Resultados y Discusión

El análisis de varianza de las variables MV, MS y PC de Kikuyú aparecen en el Cuadro 35, y se observa que las dosis de fertilizante tuvieron un efecto altamente significativo ($P < 0.01$) en La Esperanza y significativo ($P < .05$) en Chabalcoy en MV y MS, siendo la producción de PC altamente significativa ($P < 0.01$).

La comparación de medias efectuada mediante la prueba de Tukey (Cuadro 34), aunque permite determinar qué dosis son superiores, la respuesta no presenta una tendencia de comportamiento clara y en general, el testigo produce igual o poco menos que las dosis con mayor cantidad de NPKS.

La producción total de materia verde, seca y proteína cruda obtenida en el año, es muy baja, lo que implica que el problema físico-químico del suelo debe estudiarse con mayor intensidad antes de poder llegar

a obtener una respuesta a los fertilizantes que sea práctica.

Cuadro 34.-Análisis de varianza para MV., MS. y PC. de Kikuyu de dos fincas de Tactic, Guatemala.

Fincas		LA ESPERANZA			CHABALCOY		
Causas var.	Gl.	M.V.	M.S.	P.C.	M.V.	M.S.	P.C.
Bloques	2	533.45**	34.79**	0.25**	18.92 N.S.	8.34 N.S.	0.07 N.S.
Dosis fert.	15	545.10**	29.39**	0.63**	508.72*	61.58*	1.28**
Resíduo	30	102.67	6.85	0.05	186.75	17.31	0.25

Gl. = Grados de libertad
MV = Materia verde
MS = Materia seca
PC = Proteína cruda
** = Diferencia altamente significativa (Pl 0.01)
NS = No significativa (Pl 0.05)

Cuadro 35.-Comparación de promedios (Tn/ha) de producción de MV., MS y PC de Kikuyú, Tactic, Guatemala.

Finca:	LA ESPERANZA			CHABALCOY		
Dosis fertilizante	MV	MS	PC	MV	MS	PC
0-0-0-0	45.50a	13.84a	0.85a	19.43b	5.91b	0.54b
150-100-50-0	33.98b	8.83b	0.57b	31.95a	10.23a	1.28a
150-100-100-0	42.2b	10.85b	0.71b	22.10b	5.81b	0.68b
150-200-50-0	46.22a	11.99b	0.78b	25.40a	3.35b	0.68b
150-200-100-0	58.39a	14.36a	1.01b	33.99a	9.90a	1.13b
300-100-50-0	52.81a	13.24a	1.18b	60.64a	16.18a	2.05a
300-100-100-0	66.79a	17.01a	1.58a	36.33a	16.10a	1.01b
300-200-50-0	76.01a	17.63a	1.89a	39.53a	12.16a	1.47a
300-200-100-0	34.65b	8.94b	0.75b	44.69a	13.15a	1.55a
450-100-50-0	70.06a	17.22a	1.74a	50.56a	15.53a	2.57a
450-100-100-0	61.43a	15.14a	1.53a	65.05a	20.97a	2.66a
450-200-50-0	64.30a	15.46a	1.66a	41.82a	12.50a	1.57a
450-200-100-0	52.30a	12.94a	1.07b	37.03a	8.36a	0.75b
150-100-50-100	60.70a	15.30a	0.67b	32.66a	8.63a	1.00b
300-200-50-100	57.07a	13.94a	1.21b	22.47b	6.65b	0.89b
450-200-100-100	79.05a	20.43a	1.87a	37.37a	7.43b	0.86b

MV = Materia verde
MS = Materia seca
PC = Proteína cruda

Grama Natural

Esta gramínea (Paspalum sp) es la de mayor cobertura en la región, por lo que se determinó estudiar su comportamiento bajo un manejo mejorado, en lo que a frecuencia de pastoreo y fertilización se refiere.

El Cuadro 36 presenta los análisis de varianza para las variables MV, MS y PC en las fincas La Esperanza y San Julián. Como puede

apreciarse, las dosis de fertilizante manifestaron diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) para MV y MS en ambas fincas y altamente significativa para PC ($P < 0.01$). (Ver Cuadro 37).

Cuadro 36.-Resultados del ensayo con grama nativa (*Paspalum sp.*) en materia seca y proteína cruda por tratamiento y finca ($\bar{X}$ de dos cortes), Tactic, Guatemala.

Finca	LA ESPERANZA		CHABALCOY	
Fecha corte	MS	PC	MS	PC
1	28.25	7.97	31.66	8.06
2	25.03	8.81	28.10	10.15
3	26.06	10.31	29.36	8.40
4	29.33	8.06	27.21	9.03
5	27.65	8.12	27.50	11.09
6	25.44	9.00	29.20	9.87
7	26.82	9.84	29.04	8.53
8	25.83	10.09	29.75	9.72
9	27.39	8.97	28.53	10.24
10	26.02	10.19	27.29	11.93
11	25.80	11.20	29.94	10.87
12	28.29	9.78	27.29	11.03
13	25.86	8.87	30.18	8.49
14	25.46	8.06	27.13	10.28
15	27.07	8.78	27.85	11.31
16	26.98	9.53	27.22	9.25

El Cuadro 38 muestra la producción promedio de toneladas por hectárea de MV, MS y PC y la comparación de media efectuada a través de la prueba de Tukey.

Cuadro 37.- Ensayo grama nativa (Paspalum sp.). Análisis de varianza para MV, MS y PC de las fincas de Tactic, Guatemala.

FINCA		LA ESPERANZA			SAN JULIAN		
Causas Var.	G1	MV	MS	PC	MV	MS	PC
Bloques	2	2735.89**	256.96**	2.739**	19.72**	1.63**	0.02*
Dosis Fertiliz.	15	224.86*	24.30*	0.439**	47.87*	2.31*	0.044**
Residuo	30	110.34	11.64	0.117	11.59	0.59	0.007

G1: Grados de libertad
MV: Materia verde
MS: Materia seca
PC: Proteína cruda

NS: No significativo ($P < 0.05$)
**Altamente significativo ($P < 0.01$)

Como en el caso del Kikuyú, la respuesta de la grama nativa a la acción de los fertilizantes es muy errática, comportándose el testigo estadísticamente igual a los tratamientos con los mayores aportes de fertilizante.

Los Cuadros 38 y 39 muestran los porcentajes de materia seca y proteína por tratamiento, dando la impresión de que hay una tendencia a aumentar el porcentaje de PC con la fertilización nitrogenada.

Cuadro 38.-Comparación de promedios de producción de MV, MS y PC de grama nativa (Paspalum sp.), Tactic, Guatemala.

Finca	LA ESPERANZA			SAN JULIAN		
Dosis Fertilizante	MV	MS	PC	MV	MS	PC
0-0-0-0	23.62a	9.60a	0.88a	4.43a	1.43b	0.11b
150-100-50-0	40.34	14.73a	1.72a	12.43a	3.26a	0.34b
150-100-100-0	25.00a	8.03a	0.84b	10.85a	2.49a	0.28b
150-200-50-0	36.86a	13.89a	1.17a	6.77b	1.58b	0.20b
150-200-100-0	24.38a	6.67a	0.71b	10.43a	2.69a	0.28b
300-100-50-0	26.99a	7.74a	0.77b	9.89a	2.25a	0.32b
300-100-100-0	34.95a	9.90a	1.38b	9.27a	2.26a	0.31b
300-200-50-0	35.01a	9.76a	1.04b	11.47a	2.54a	0.33b
300-200-100-0	41.39a	11.91a	1.53a	9.32a	2.30a	0.32b
450-100-50-0	46.30a	12.93a	1.74a	15.93a	3.65a	0.43a
450-100-100-0	37.42a	10.86a	1.14b	18.17a	4.05a	0.53a
450-200-150-0	31.62a	7.18a	1.06b	16.81a	3.88a	0.48a
450-200-100-0	50.94a	13.40a	1.86a	18.43a	4.41a	0.60a
150-100-50-100	33.19a	11.55a	1.04b	9.68a	2.59a	0.25b
300-200-50-100	34.49a	9.55a	0.98a	11.55a	2.96a	0.34b
450-200-100-100	18.52b	4.61b	0.64b	8.61a	1.84b	0.27b

MV: Materia verde
MS: Materia seca
PC: Proteína cruda

Cuadro 39.- Resultados de rendimientos de materia cruda por tratamiento y finca (por 2 cortes). Ensayo grama nativa, Tactic, Guatemala.

	LA ESPERANZA		SAN JULIAN	
	MS	PC	MS	PC
1.	17.79	9.22	36.33	6.80
2.	32.67	12.24	31.88	10.47
3.	33.11	10.65	30.91	11.44
4.	35.81	9.90	29.91	10.84
5.	27.70	11.37	31.65	10.12
6.	27.91	10.65	34.45	12.25
7.	27.93	12.72	29.18	11.53
8.	27.83	11.93	31.13	12.28
9.	29.05	13.90	29.15	13.55
10.	27.18	14.65	32.60	12.95
11.	29.01	11.25	26.67	13.49
12.	24.12	14.53	30.73	14.54
13.	26.47	14.37	29.98	12.50
14.	29.71	9.12	26.79	10.84
15.	27.80	10.43	26.00	11.03
16.	25.11	14.22	30.39	11.59

2.1.1.4 Conclusiones y Recomendaciones

Bajo las condiciones en que fue realizado el presente estudio, se concluye y recomienda lo siguiente:

a. Que los niveles de fertilizante comparados no determinaron una producción de biomasa que justifique su recomendación práctica.

b. Que la grama natural presenta una capacidad productiva muy precaria por lo que no justifica considerarla como alternativa forrajera.

c. Se recomienda que se realicen estudios profundos del complejo físico-químico de los suelos, antes de ejecutar experiencias como ésta en el campo.

d. Que el Kikuyú presenta mejores características de productividad y conviene considerarla como especie de pastoreo promisoria para futuros estudios sobre objetivos similares a los del presente.

2.1.2 Caracterización Físico-Química de los Suelos del Area de Tactic

A continuación se incluye un reporte de los estudios que la Disciplina de Suelos del ICTA, viene realizando en el área en apoyo a las actividades que CATIE y el Programa de Zootecnia vienen realizando en el área. En estos estudios han participado el siguiente personal de la institución nacional.

Lic. Jaime T. Wyld, Investigador Asociado I

Ing. Lee Roy L. Gillespie, Investigador Asistente I

Ing. Mario Braeuner, Investigador Principal II

Ing. Rosa María de Barrios, Investigador Asistente I

Dr. Emilio Escamilla E., Coordinador Disciplina Suelos, ICTA

2.1.2.1 Resultados Obtenidos hasta la Fecha

1. Descripciones de perfiles y datos de laboratorio (Apéndice 1).

2. Clasificación e implicaciones agronómicas (Apéndice 2).

Estos suelos pertenecen a la familia de los "Thixotropic, isothermic Typic Hydrandepts" conforme a los criterios de la nueva taxonomía establecida para la clasificación de los suelos a escala mundial por el "Soil Survey Staff" de los Estados Unidos de Norteamérica ("Soil Taxonomy, 1975).

Son profundos y friables, tienen buena aireación interna siendo todas estas características físicas sumamente favorables al desarrollo de la mayor parte de los cultivos y pastos.

Sus propiedades químicas, al contrario, presentan serias restricciones a su productividad. Tienen niveles bajos de potasio, pero estos parecen ser fácilmente enmendables mediante aplicaciones "normales" de fertilizantes portadores de este nutrimento.

El principal factor restrictivo de su productividad está determinado por sus altos contenidos de coloides alofánicos que fijan bajo forma no asimilable por las plantas, no sólo al "fósforo nativo" del mismo suelo, sino también a altas cantidades del que se les agrega artificialmente. Esto concuerda con los resultados preliminares de los ensayos de fertilización establecidos por el Programa de Producción Animal, en los que altas dosis de fósforo (200 k/ha de P_2O_5) no parecen haber incrementado significativamente el desarrollo de los pastos y se confirma por los altos índices de absorción de fósforo determinado como paso previo a los ensayos de invernadero y por los resultados preliminares de estos ensayos.

2.1.2.2 Recomendaciones

A continuación se señalan y se discuten algunos enfoques destinados a sugerir opciones para el establecimiento de ensayos que permitan determinar la mejor manera de contrarrestar los efectos de los altos índices de fijación de fósforo en suelos de esta naturaleza.

a. Contrarrestar la fijación del fósforo mediante fuertes aplicaciones de cal

Hasta la fecha, la información mas directamente relacionada con el caso ha sido la contenida en publicaciones del "Benchmark Soils Project" (Benchmark, 1977 y 1979). Se refiere a ensayos de fertilización de maíz llevados a cabo en Filipinas, Indonesia y Hawaii bajo condiciones de suelo y clima similares a las del área de interés, siendo estas las correspondientes a las de los "Thixotropic, isothermic Hydric Dystrandepts".

El Proyecto "Benchmarck" inicialmente optó por determinar los efectos de aplicaciones de cal (del orden de 6 toneladas métricas por hectárea) con niveles corrientes de nitrógeno, niveles altos de potasio y muy altos de fósforo. Tal opción fue también considerada y sugerida por el suscrito al Programa de Producción Animal, con caracter provisional, antes de que se dispusiera de los datos que ahora permiten establecer con mayor certeza la similitud de los suelos que nos ocupan con los de los ensayos cuyos resultados son reportados en el mencionado proyecto.

Ahora bien, estos resultados demostraron que (probablemente debido a bajos niveles de aluminio extractable) las aplicaciones de cal no incrementaron consistentemente los rendimientos del maíz, llegando hasta deprimirlos en los tratamientos correspondientes a las mas altas tasas de

aplicación de esta enmienda. El proyecto "Benchmark" considera que esta información puede ser transferida a suelos similares y, a partir de diciembre de 1977, descartó el encalado como variable experimental en ensayos relacionados con el incremento de la productividad del maíz en estos suelos. (Benchmark, 1978, pág. 23).

Esta información disminuye grandemente las probabilidades de éxito mediante encalamientos en suelos de la familia considerada y sugiere la conveniencia de darle prioridad a otras opciones como hipótesis a ser puestas a prueba en futuros ensayos.

b. Contrarrestar los efectos de la fijación del fósforo mediante muy fuertes aplicaciones de este elemento que se justifiquen por su alta y prolongada acción residual

El Proyecto "Benchmark" demostró incontrovertiblemente la respuesta inmediata del maíz a muy fuertes aplicaciones de fósforo (del orden de 350 kg/ha de P_2O_5) combinadas con tasas mas corrientes de nitrógeno y potasio, así como los efectos excepcionalmente altos y duraderos de la acción residual de tales aplicaciones de fósforo al tratarse de suelos de la familia indicada.

Con base en lo anterior, dicho Proyecto asevera que "las aplicaciones de fósforo deberían ser consideradas como gastos de capital, pues una sola aplicación fuerte produce beneficios durante períodos de 5 a 10 años" y sugiere que los Bancos y otras instituciones rectoras del desarrollo agrícola sean informadas sobre el particular (Benchmark, 1979, pág. 23).

Transfiriéndose este enfoque al caso que nos ocupa, parece razonable diseñar ensayos de fertilización de pastos en los que fuertes aplicaciones de fósforo provenientes de fertilizantes "convencionales", es decir en los que este elemento es totalmente soluble en agua (¿qué oscilen alrededor de unos 350 k/ha de P_2O_5?), se combinen con niveles mas corrientes de potasio (¿unos 50 k/ha de K_2O?) y las aplicaciones escalonadas de nitrógeno que se consideren normales para pastizales de gramíneas en climas lluviosos.

Claro está que estos ensayos deberán ser planificados para ser continuados durante varios años para evaluar a cabalidad los efectos residuales del fósforo; pero, en la coyuntura actual, presentan las siguientes ventajas:

1. Poderse establecer de inmediato con materiales fácilmente adquiribles en el mercado local;
2. Presentar altas probabilidades de exhibir los primeros resultados visibles a muy corto plazo, y,
3. Encajar racionalmente en la implementación de empresas cuyo establecimiento prevé préstamos redimibles a mediano y a largo plazo.

c. <u>Posibilidades de contrarrestar los efectos de la rápida fijación del fósforo agregado mediante el uso de fertilizantes fosfatados simples cuyo fósforo esté bajo formas "lentamente solubles" (es decir, no-solubles en agua pero solubles en citrato de amonio)</u>.

Por ahora, solo se ha encontrado una referencia relacionada con los efectos que pueda tener el uso de fertilizantes cuyo fósforo no sea

soluble en agua al tratarse de suelos en los que las alófanas juegan un papel importante, designados como "andosoles" en la antigua terminología de Estados Unidos de América (Maeda y Kishita, 1966). Sólo se indica que estos autores determinaron que el fósforo soluble en el agua de los superfosfatos fue fijado mas rápidamente por el suelo y tiene menores efectos residuales que el fósforo no-soluble en el agua, pero soluble en ácido cítrico.

Por su falta de referencias mas directamente relacionadas con los suelos del sub-grupo de los "Typic Hydrandepts", las consideraciones expuestas a continuación se basan solamente en información relativa "suelos que fijan fósforo" cualesquiera que sean los procesos causantes de este fenómeno (combinaciones con aluminio "extractable", con óxidos de aluminio y de hierro y, otros constituyentes de los suelos).

El supuesto básico que sustenta las ventajas comparativas del uso de las fuentes alternas de fósforo que se discuten brevemente a continuación es que al aplicarse bajo formas lentamente solubles el fósforo no reacciona de manera tan rápida y tan completa con las sustancias que lo fijan y; sin embargo, puede ser paulatinamente disuelto y absorbido por las raíces. En términos generales, se considera que esta disolución paulatina es favorecida por suelos ácidos y climas húmedos.

d. Usar rocas fosfáticas muy finamente molidas

Sus contenidos de fósforo total oscilan entre 27 y 41% de P_2O_5 y sus contenidos de fósforo "asimilable", pero insoluble en el agua (soluble en citrato de amonio) oscilan entre 2 y 6% de P_2O_5.

Su eficiencia depende en gran parte de los yacimientos de donde provienen y del grado de finura al que han sido molidas. Son de acción muy lenta, son eficaces únicamente en suelos ácidos y climas lluviosos y particularmente al tratarse de leguminosas. Sus efectos residuales se reportan como muy duraderos, pero requieren aplicaciones muy altas, del orden de 3 veces superiores a las requeridas con el fósforo soluble en agua de los superfosfatos (Tisdale y Nelson, 1956, pág. 159).

Este material no existe en el mercado local como fertilizante de uso directo. Podría quizás ser adquirido de la firma FERTICA que utilizó roca fosfática como materia prima. En tal caso, tendría probablemente que ser molido al grado de finura requerido y su evaluación comportaría la determinación de su fracción soluble en citrato de amonio.

Esta opción no debería ser descartada, pero por las razones indicadas no parece poder ser seguida en ensayos a ser emprendidos de inmediato.

e. <u>Usar fertilizantes fosfatados simples cuyo fósforo es insoluble en el agua pero soluble en citrato de amonio.</u>

Estos son los obtenidos en general por "procesos térmicos" y se conocen bajo las siguientes apelaciones: "Rocas fosfáticas desfluorinizadas" (21% de P_2O_5 soluble en citrato de amonio), "Fosfatos Tricálcidos Coronet" (22%), "Rocas Fosfáticas Fundidas" (19%), "Fosfatos del Tipo Renania" (28%), "Metafosfatos de Calcio" (64%) y otros productos industriales del mismo tipo, generalmente de procedencia europea (Tisdale, 1956, pág. 167).

Hasta el momento, no se han encontrado en el mercado local fertilizantes que reunan estas especificaciones, pero es verosímil que puedan encontrarse, o que alguna empresa comercial esté dispuesta a importarlos, pues la SIECA reporta su importación en pequeña escala y de manera esporádica (SIECA, 1977, pág. 35).

La opción de su uso inmediato deberá descartarse por lo ya indicado, pero presenta gran interés no sólo para el problema del incremento de la productividad en este caso, sino también en el caso de los suelos ácidos en la Transversal del Norte.

f. Usar fertilizantes portadores de mas de un nutrimento principal, parte de cuyo "fósforo disponible" sea insoluble en el agua pero soluble en citrato de amonio.

Hasta la fecha, sólo se tiene noticia de dos marcas de "fertilizantes complejos" adquiribles de inmediato en el mercado local que reunan estas especificaciones: "Nitrofoska" y "Complesal", siendo probable que existan otros. "Nitrofoska", por ejemplo, reporta que su "fórmula 20-20-0" contiene 65% de su "fósforo disponible" bajo forma no soluble en agua pero soluble en citrato de amonio y "Complesal" que la proporción del fósforo de ese tipo de su "fórmula 15-15-15" es de 67%.

La existencia de esta clase de fertilizantes compuestos en el mercado local abre la posibilidad de iniciar ensayos destinados a comparar su eficacia con la de otros fertilizantes cuyo fósforo se presenta en formas totalmente solubles en el agua cuyas aplicaciones "masivas" se sugieren en el 3.2.

La decisión con respecto a los niveles a ser investigados en este caso debe ser muy cuidadosamente ponderada, teniéndose en cuenta comparaciones de sus costos con los de aplicaciones de niveles comparables mediante el uso de fuentes alternas. Puesto que su principal ventaja parecería ser el evitar las muy fuertes aplicaciones iniciales para obtener los primeros resultados tangibles, parecería conveniente, en este caso, explorar las posibilidades de respuesta a niveles de P_2O_5 inferiores a los considerados en el punto 3.1

En el caso de que los costos totales del uso de "fertilizantes complejos" de este tipo resultaren similares a los del uso de las fuentes de N, P y K totalmente solubles en el agua, sería quizás útil establecer ensayos destinados a comparar los efectos inmediatos y residuales durante unos 5 años de las fuertes aplicaciones de P totalmente soluble en el agua, consideradas en la opción 3.2, con los efectos de 5 aplicaciones escalonadas de fósforo parcialmente soluble en el agua proveída por estos "fertilizantes complejos". En tal caso, cada una de estas aplicaciones podría comportar aplicaciones de fósforo disponible correspondientes a la quinta parte del P_2O_5 sugerido para las fuertes aplicaciones correspondientes al punto 3.2

La cuantificación de estos criterios de caracter económico rebasa obviamente el marco del presente estudio.

g. Aplicaciones de abonos orgánicos reforzados

El Proyecto "Benchmark" reporta que, en suelos del sub-grupo de los "Hydric Dystrandepts", un experimento en el que se estudiaron los efectos del nitrógeno y del fósforo inorgánicos a la vez que aplicaciones de gallinaza (2 toneladas de materia húmedo por hectárea) demostró la eficacia de los abonamientos orgánicos en el incremento de los rendimientos del maíz (Bechmark, 1978 pág. 50).

Por otra parte, en la Finca "Tampó" paraje de Chisec, Tactic, propiedad del Lic. Luis Lemus, se observó un desarrollo extraordinariamente frondoso de pasto Napier obtenido mediante aplicaciones de gallinaza a suelos del sub-grupo de los "Typic Hydrandepts".

Además, se observa un mejor crecimiento del pasto en las partes planas de los terrenos en donde se aglomera el ganado y se concentran sus deyecciones.

En suelos que fijas el fósforo se recomienda aplicar abonos orgánicos reforzados con superfosfatos. Esto no solo provee fósforo en forma menos susceptible de ser fijado, sino también evita las pérdidas de nitrógeno amoniacal por volatilización (Tisdale y Nelson, 1956, pág. 243).

Bajo las condiciones de suelo del área, un sistema de manejo razonable podría ser el siguiente:

-Aplicar fertilizantes químicos a los pastos de corte, de acuerdo con los resultados de los ensayos anteriores sugeridos;

-Preparar composts reforzados con superfosfatos, aprovechándose el estiércol y los orines del ganado estabulado durante las noches; y

-Utilizar este compost para ir incrementando la productividad de pequeños potreros en los que se concentrarían, mas que en los actuales, las deyecciones de los hatos.

Cualesquiera que sean los sistemas de manejo de hatos que se sigan, las modalidades de elaboración y de aplicación de composts reforzados mas apropiados dependerán de dichos sistemas, por lo que resultarían inoperantes las sugerencias de caracter muy general que en este estudio se harían con respecto a ensayos destinados a evaluar las diferentes modalidades de elaboración y de aplicación de abonos orgánicos.

A P E N D I C E 1

DESCRIPCIONES DE PERFILES Y DATOS DE LABORATORIO

Perfil AV-1: "La Esperanza"

Perfil AV-2: "San Julián"

SUELOS DEL AREA DE PRODUCCION LECHERA DE ALTA VERAPAZ
(Apoyo al Programa de Producción Animal)

Tipo de suelo	Carchá franco limoso
Identificación del perfil	AV-1
Ubicación	Contiguo a ensayo de fertilización de Kikuyú, Finca "La Esperanza" Tactic, Alta Verapaz
Posición fisiográfica	Ladera superior de cerrito
Pendiente	aproximadamente 30%
Superficie	Cóncava
Material de origen	Ceniza volcánica blanca de grano fino
Drenaje interno	Bueno
Uso	Potrero de grama corta local
Fecha de observación	24 de junio de 1981
Observado por	Lic. Jaime T. Wyld e Ing. LeeRoy Gillespie, Manejo de Suelos, ICTA.

Horizonte	Descripción (en estado húmedo)
A1	De 0 a 48 cm: Franco limoso negro (10 YR 2/1); estructura migajosa muy fina medianamente definida; consistencia muy friable, ligeramente adherente, ligeramente plástica y tixotrópica; leve efervescencia generalizada con H_2O_2 al 10%, muy numerosas raíces finas; límite gradual y plano.
B2	De 48 a 100 cm: Franco arcilloso-limoso café fuerte (7.5 YR 4/6); estructura granular muy fina débilmente definida; consistencia friable,

muy adherente, plástica y tixotrópica; abundantes raíces finas; límite difuso y plano.

B 31 — De 100 a 130 cm: Franco arcillo-limoso café fuerte (7.5 YR 5/6); estructura granular muy fina muy debilmente definida; consistencia friable, muy adherente, plástica y tixotrópica, una que otra concreción (hasta de 3 mm) de dióxido de magneso; pocas raíces muy finas; límite difuso y plano.

B 32 — De 130 a 188 cm+: Franco arcillo-limoso; estructura masiva, consistencia firme, muy adherente, plástica y tixotrópica; sin raíces. Este material descansa sobre arcilla amarilla (10 YR 7/6) correspondiente, probablemente a la intemperización de lutita.

Nota 1:

No se indican colores en estado seco dado que dicho estado no se presenta naturalmente en este suelo.

Nota 2:

Este suelo pertenece a la familia de los "Thixotropic isothermic Typic Hydrandepts".

Cuadro 40 Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala.

Prof. cm.	Hor.	D.Ap. g/ml	D.Real g/ml	Esp. Por. Total%
0-48	A1	0.456	2.929	84.77
48-100	B2	0.406	3.221	87.50
100-130	B31	0.441	3.158	86.04
130-180+	B32	0.711	2.770	74.32

Cuadro 41 Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala.

Prof. cm.	Hor.	Arcilla	Limo	Arena	Clase Textural	Humedad*	Límite Líquido*	Límite Plástico*	Indice Plástico*
		---------%--------							
Muestras húmedas:									
0-48	A1	22.84	53.88	23.28	Franco-limoso	115.5	169.0	157.9	11.1
48-100	B2	c o a g u l a d a			?	136.7	236.4	184.2	52.2
100-130	B31	c o a g u l a d a			?	130.4	227.3	208.0	19.7
130-180+	B32	51.78	30.76	17.46	arcilla	87.6	161.5	96.0	65.5
Muestras secadas al sol:									
0-48		19.34	56.82	24.84	Franco-limoso	13.1	101.9	71.2	30.7
48-100		coagulada			?	15.9	107.9	87.5	20.4
100-130		coagulada			?	17.0	131.0	106.1	24.9
130-180+		32.43	28.57	39.00	franco-arcilloso	7.4.	100.1	91.2	9.7
Muestras secadas al horto (105°C)									
0-48		10.20	48.60	41.20	Franco	0.0	105.0	62.5	34.5
48-100		3.16	14.04	82.80	Arena franca	0.0	85.7	71.4	14.3
100-130		3.20	26.40	70.40	Franco arenoso	0.0	111.7	100.0	11.7
130-180+		17.20	26.40	56.40	Franco arenoso	00.0	98.3	54.0	44.3

Análisis mecánico: Método del hidrómetro, sin destrucción de la materia orgánica

* Gramos de agua retenida por 100g de tierra secada al horno (105°C).

Cuadro 42 PERFIL AV-1, Finca "La Esperanza, Tactic, Alta Verapaz, Guatemala

Prof. cm.	Hor.	% Mo	% N	me/100 g CTI	Ca	Mg	Na	K	H*	% SB	C/N
Muestras húmedas:											
0-48	A1	20.00	1.01	84.53	21.55	6.90	0.35	0.24	55.49	34.35	11
48-100	B2	4.61	0.26	80.12	3.55	1.73	0.74	0.12	73.98	7.66	10
100-130	B31	2.23	0.09	80.65	0.75	0.76	0.39	0.12	78.62	2.52	14
130-180+	B32	2.17	0.04	44.75	2.20	1.13	0.64	0.17	40.61	9.25	39
Muestras secadas al sol:											
0-48		14.93	0.98	87.90	19.04	6.34	0.23	0.22	62.07	29.39	9
48-100		4.61	0.22	77.00	1.83	0.35	0.27	0.12	73.93	3.99	12
100-130		1.83	0.11	80.17	0.79	0.62	0.22	0.07	78.47	2.12	10
130-180+		0.87	0.05	36.14	2.01	1.29	0.25	0.09	32.50	10.07	10

* Por diferencia con respecto al CTI
Materia orgánica: Walkley y Black
Nitrógeno total: Kjeldahl
CTI y cationes metálicos intercambiables por extracción con acetato de amonio normal.

Cuadro 43 Perfil Av-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala

Prof.		pH			Acid. extr. me/100 g		pH NaF N (1:50**)	
		H_2O	H_2O	KClN				
cm.	Hor.	1:2.5*	1:1**	1:1**	Tot.	Al	2'	60'
Muestras húmedas:								
0-48	A1	6.5	6.2	5.7	0.00	0.00	10.4	10.9
48-100	B2	6.0	6.4	5.6	0.03	0.02	10.2	10.9
100-130	B31	5.8	6.4	5.3	0.03	0.05	10.2	11.0
130-180+	B32	5.4	6.2	4.4	0.53	0.38	9.9	10.6
Muestras secadas al sol:								
0-48		5.8	6.4	5.5	0.10	0.03	10.7	11.2
48-100		6.0	6.4	5.5	0.07	0.03	10.4	11.0
100-130		5.9	6.2	5.4	0.07	0.03	10.4	10.9
130-180+		5.8	5.8	4.8	0.20	0.28	10.0	10.7

* Relación de volúmenes
** g/ml
Acidez extractable total: por KClN y titulación con Na OH
Al extractable: por KClN y titulación con H_2SO_4 en presencia de Na F

Cuadro 44 Perfil AV-1, Finca "La Esperanza", Tactic, Alta Verapaz Guatemala

Prof. cm.	Hor.	ug/ml		me/100 ml		ppm					
		P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn	S	B
Muestras húmedas											
0-48	A1	2.25	17	7.29	1.93	2.2	1.1	19.4	7.6	7.5	0.0
48-100	B2	1.75	9	0.96	0.36	20.1	2.4	5.4	7.1	11.3	0.0
100-130	B31	1.75	11	0.37	0.15	27.7	2.3	2.3	5.8	15.0	0.0
130-180+	B32	1.75	13	0.29	0.12	28.2	4.7	2.8	15.0	3.7	0.0
Muestras secadas al sol:											
0-48		1.75	33	12.00	3.45	1.2	0.0	30.0	2.9	2.5	0.0
48-100		2.25	13	1.71	0.73	1.2	0.6	15.7	1.8	3.7	0.1
100-130		3.00	9	0.54	0.27	1.2	0.6	8.2	5.7	0.1	0.1
130-180+		2.25	14	0.79	0.23	7.0	1.1	10.8	5.4	2.5	0.1

P, K, Ca y Mg: por extracción con HCl 0.050 N y H_2SO_4 0.025 N (relación vol. 1:5)

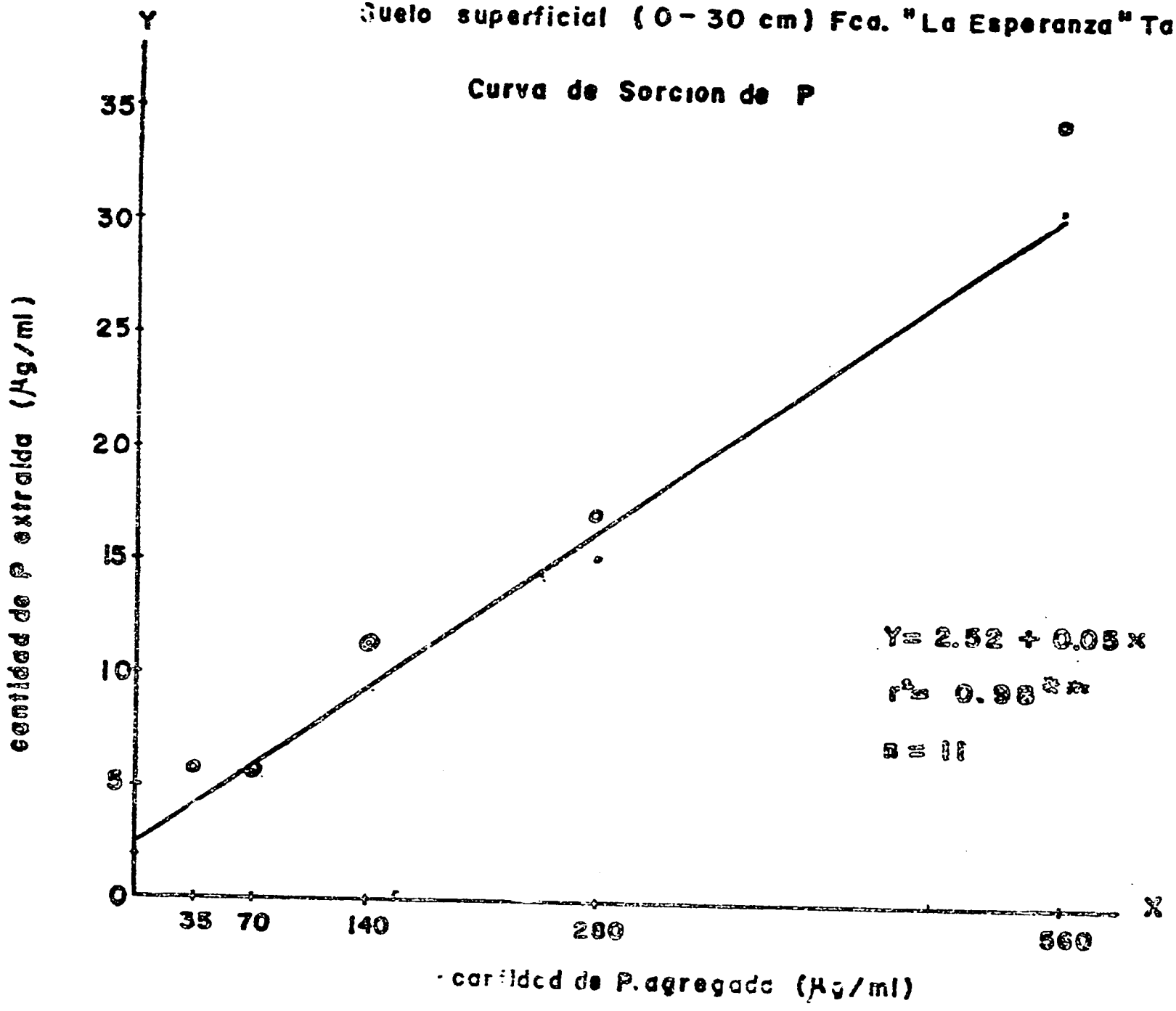
Fe, Cu, Mn y Zn: por extracción con HCl 0.1 N

S y B: por extracción con fosfato monocálcico a 500 ppm de P.

Figura 5

Suelo superficial (0 - 30 cm) Fca. "La Esperanza" Tactic, Guatemala

Curva de Sorcion de P



SUELOS DEL AREA DE PRODUCCION LECHERA DE ALTA VERAPAZ

(Apoyo al Programa de Producción Animal)

Tipo de suelo	Carchá franco limoso, atípico
Identificación del perfil	AV-2
Ubicación	Contiguo a ensayo de desarrollo de 8 especies de pastos en el suelo superficial, en el subsuelo y en mezcla de ambos. Finca "San Julian" Tactic, Alta Verapaz.
Posición fisiográfica	Ladera alta de espolón de cerro
Superficie	Cóncava
Declive	Aproximadamente 30%
Material de origen	Ceniza volcánica blanca fina con algunos fragmentos de lutita.
Drenaje interno	Bueno
Uso	Potrero de grama corta local
Fecha de observación	25 de junio de 1981
Observado por	Lic. Jaime T. Wyld e Ing. LeeRoy Gillespie, Manejo de Suelos, ICTA.

Horizonte	Descripción (en estado húmedo)
A1	De 0 a 35 cm: Franco arcillo-limoso café grisáceo muy obscuro (10 YR 3/2); estructura migojosa fina medianamente definida; consistencia muy friable, ligeramente adherente, ligeramente plástica y tixotrópica; uno que otro fragmento de lutita hasta de 2 cm de diámetro; leve efervescencia generalizada con H_2O_2 al 10%, muy abundantes raíces finas, límite gradual.

Horizonte	Descripción (en estado húmedo)
B2	De 35 a 60 cm: Franco arcillo-limoso entre café y café obscuro (7.5 YR 4/4); estructura granular fina debilmente definida, consistencia friable, muy adhrente, plástica y tixotrópica; uno que otro fragmento de lutita hasta de 2 cm de diámetro; abundantes raíces finas, límite neto y plano.
B3	De 60 a 91 cm: Franco limoso café fuerte (7.5 YR 5/6); estructura granular muy fina muy debilmente definida; consistencia muy friable, muy adherente, plástica y tixotrópica; uno que otro fragmento de lutita hasta de 2 cm de diámetro; raíces finas comunes; límite brusco.
IIC	De 91 a 150 cm+: Arcilla amarilla (10 YR 7/6); estructura masiva; consistencia firme muy adherente y muy plástica. Uno que otro fragmento de pedernal de 1 cm de diámetro.

Nota 1

No se indican colores en estado seco toda vez dicho estado no se presenta naturalmente en este suelo.

Nota 2

Entre el 3r. horizonte y el 4o. parece haber continuidad litológica. Parecería que este último no se desarrolló a

partir de ceniza volcánica. Sin embargo, no presenta indicios de ser el horizonte superficial de un suelo enterrado (carencia de materia orgánica).

Nota 3

Por contener algunas gravas de material de origen no volcánico este suelo difiere de los suelos modales de las áreas de interés de este estudio.

Cuadro 45 Perfil AV-2, Finca "San Julián", Tactic, Alta Verapaz Guatemala.

Prof. cm.	Hor.	Arcilla	Limo	Arena	Clase textural	Humedad*	Límite Líquido*	Límite Plástico*	Indice Plástico*
		----------%	----------						
Muestras húmedas;									
0- 35	A1	33.74	39.84	26.42	Franco-arcilloso	103.3	168.0	128.6	39.4
35- 60	B2	41.17	38.03	20.80	Arcilla	96.1	146.0	121.9	24.1
60- 91	B3	37.53	30.03	32.44	Franco-arcilloso	34.0	83.8	74.5	9.3
91-151+	IIC	53.65	36.70	9.65	Arcilla	4.0	55.8	33.7	22.1
Muestras secadas al sol:									
0- 35		22.23	44.24	33.53	Franco	10.1	113.5	91.7	21.8
35 -60		19.95	43.38	36.67	Franco	8.5	102.2	82.2	20.0
60- 91		26.19	33.07	40.74	Franco	7.4	78.1	61.7	16.4
91-151+		53.47	34.70	11.83	Arcilla	2.0	50.0	34.5	15.5
Muestras secadas al horno (105°C)									
0- 35		10.60	28.80	60.60	Franco-arenoso	0.0	87.7	53.8	33.9
35- 60		9.20	18.40	72.40	Franco-arenoso	0.0	95.7	66.6	29.1
60- 91		17.80	20.60	61.60	Franco-arenoso	0.0	76.7	70.4	6.4
91-151+		48.60	37.80	13.60	Arcilla	0.0	41.3	23.3	18.0

Análisis mecánico: Método del hidrómetro, sin destrucción de la materia orgánica.

*Gramos de agua retenida por 100 g de tierra secada al horno (105°C).

Cuadro 46 Perfil AV-2, Finca "San Julián", Tactic, Alta Verapaz Guatemala

Prof. cm.	Hor.	% MO	% N	me/100 g CTI	Ca	Mg	Na	K	H*	% SB	C/N
Muestras húmedas:											
0-35	A1	18.60	0.87	67.32	7.79	3.66	0.35	0.49	55.03	18.26	12
35-60	B2	7.04	0.35	47.59	2.30	0.92	0.36	0.28	43.73	8.11	12
60-91	B3	2.58	0.12	44.12	1.57	0.63	0.30	0.12	41.50	5.94	12
91-151+	IIC	0.47	0.05	11.59	1.22	0.42	0.20	0.05	9.70	16.31	5
Muestras secadas al sol:											
0-35		15.90	0.81	67.71	6.88	6.17	0.19	0.38	54.09	20.12	11
35-60		6.20	0.37	50.05	1.27	0.51	0.32	0.10	47.85	4.40	10
60-91		2.31	0.12	39.93	1.26	0.51	0.22	0.10	37.84	5.23	10
91-151+		2.33	0.06	10.47	1.36	0.38	0.22	0.05	8.46	19.20	23

* Por diferencia con respecto al CTI
Materia orgánica: Walkley y Black
Nitrógeno total: Kjeldahl
CIT y cationes metálicos intercambiables por extracción con acetato de amonio normal.

Cuadro 47. Perfil AV-2, Finca "San Julián", Tactic, Alta Verapaz, Guatemala.

Prof. cm.	Hor.	pH H 0 1:2.5*	pH H 0 1:1**	pH KCIN 1:1**	Acid.extr.me/100g Tot.	Acid.extr.me/100g Al	pH NaF N (1:50**) 2'	pH NaF N (1:50**) 60'
Muestras húmedas:								
0-35	A1	5.4	5.8	5.0	0.13	0.03	10.4	11.1
35-60	B2	5.5	6.3	5.1	0.13	0.03	10.2	11.1
60-91	B3	5.3	6.0	5.0	0.13	0.03	10.2	10.9
91-151+	IIC	4.9	5.0	3.8	4.47	4.50	9.9	9.6
Muestras secadas al sol:								
0-35		5.7	6.0	5.0	0.23	0.17	10.9	11.1
35-60		5.7	5.7	5.2	0.13	0.10	10.7	11.1
60-91		5.7	5.9	5.1	0.03	0.00	10.5	10.9
91-151+		4.9	5.2	3.8	3.44	3.56	9.0	9.5

* Relación de volúmenes
** g/ml

Acidez extractable total: por KClN y titulación con Na OH

Al extractable: por KClN y titulación con H_2SO_4 en presencia de Na F.

Cuadro 4d. Perfil AV-2, Finca "San Julián" Tactic, Alta Verapaz, Guatemala.

Prof. cm.	Hor.	ug/ml P	ug/ml K	me/100 ml Ca	me/100 ml Mg	ppm Fe	ppm Cu	ppm Mn	ppm Zn	ppm S	ppm B
Muestras húmedas:											
0-35	A1	1.75	46	3.04	1.17	4.1	1.0	7.1	4.1	3.7	0.0
35-60	B2	1.75	23	0.71	0.23	12.8	2.0	4.9	3.9	5.0	0.0
60-91	B3	1.75	17	0.79	0.30	18.1	2.0	4.0	6.7	6.3	0.0
91-151+	IIC	2.25	10	0.62	0.30	10.9	1.1	0.5	2.1	7.5	0.0
Muestras secadas al sol:											
0-35		1.75	62	4.39	1.83	6.1	0.6	19.3	2.8	2.5	0.0
35-60		1.75	24	1.08	0.33	4.4	0.6	17.4	1.7	3.7	0.1
60-91		2.25	14	1.08	0.33	3.2	0.6	9.2	4.3	3.7	0.1
91-151+		1.75	13	0.79	0.30	15.8	0.5	1.0	1.6	3.7	0.2

P, K, Ca y Mg: por extracción con HCl 0.050 y H_2SO_4 0.025 N (relación vol. 1:5)

Fe, Cu, Mn y Zn: por extracción con HCl 0.1 N.

S y B: por extracción con fosfato monocálcico a 500 ppm de P.

APENDICE 2

CLASIFICACIÓN E IMPLICACIONES AGRONÓMICAS

CLASIFICACION E IMPLICACIONES AGRONOMICAS

La clasificación de estos suelos se llevó a cabo en base a las observaciones de campo anotadas en las descripciones de perfiles del Apéndice 1 y en los datos de caracter físico y químico partinentes de los 9 cuadros del mismo Apéndice, de acuerdo con los criterios del sistema de clasificación de suelos a nivel mundial establecida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica (Soil Survey Staff, 1975).

En el cuadro 9, se presentan las características que determinaron la clasificación de los suelos bajo estudio y sus principales implicaciones de manejo en relación con los elementos constitutivos de la designación taxonóm ca de la familia que los corresponde.

Entre los datos de caracter químico resulta de particular interés señalar lo siguiente:

1° Los niveles de K extractables por la solución 0.050 N de HCl y 0.025 N de H_2SO_4 (Método de Carolina del Norte) que aparecen en los cuadros 4 y 8 son sumamente bajos según criterio establecido por el Programa de Nutrición Vegetal del ICTA que fijó a 65 ug/ml el "nivel crítico" de este elemento (Palencia, Ortíz, et.al., 1975). Esto indica altas probabilidades de respuesta a aplicaciones de potasio al ser subsanada la carencia del fósforo, sin que ello presente mayores problemas como acaba de ser demostrado por los estudios de sorción de potasio efectuados por la Ingeniera Rosa María M. de Barrios en relación con los ensayos de invernadero.

2° Las inferencias relacionadas con los efectos de altas proporciones de coloides amorfos (alófanas) son confirmadas por las curvas de sorción de fósforo relacionadas con los citados ensayos (Figura 1)

Es de interés señalar que lo relativo a los altos contenidos de coloides amorfos de estos suelos ("Serie Camanchá") así como sus bajas densidades fueron características señaladas cualitativamente por el Dr. Charles S. Simmons (Simmons, et.al. 1959, pág. 675) y que sus altos porcentajes de fijación de fósforo concuerdan con los datos presentados por el Ingeniero Agrónomo Jorge González Spillari en su tesis de grado (González Spillari, 1970, pág. 19).

Cuadro 49. Características de los suelos Carchá y sus implicaciones agronómicas en relación con los elementos formativos del nombre de la familia a la que pertenecen

Nombre	Características Inherentes	Implicaciones de Manejo
"Thixotropic, isothermic Typic Hydrandepts"		
thixotropic	Alta actividad adsortiva de aniones de su complejo coloidal.	Necesidad de muy altas aplicaciones de fosfatos solubles; efectos residuales del fósforo muy duraderos.
isothermic	Temperaturas medias anuales entre 15 y 22° C, con variación estacional <5°C	Cultivos adaptados a climas frescos
Typic	Suelo profundo (sin roca hasta 50 cm de profundidad)	No presentan impedimentos mecánicos a la penetración de las raíces.
Hydr-	Muy altos contenidos de coloides hidratados que se secan generando partículas de diámetro ≥0.002 mm.	Clima uniformemente lluvioso; escaso aporte de energía solar para fotosíntesis; humedad disponible muy alta.
-andept	Baja densidad aparente (≤0.85 g/ml) asociada con algunos suelos provenientes de cenizas volcánicas	Suelos friables, de fácil laboreo; con buena aireación interna y libre percolación del agua.

REFERENCIAS

BENCHMARK, 1978: Research on Agrotechnology in the Tropics, Benchmark Project Progress through 1977, Depart. Of Agronomy and Soils, University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico, 1978.

BENCHMARK, 1979: Development of the Transfer Model and Soil Taxonomic Interpretations on a Network of Three Soil Families, Benchmark Soils Project Progress Report 2, Jan, 1978-June 1979, Depart. of Agronomy and Soils, University of Puerto Rico, Mayaguez, Puerto Rico, 1979.

GONZALEZ SPILLARI, 1970: Evaluación de la Fijación y Disponibilidad del Fósforo en 14 series de Suelos de Guatemala. Guatemala, C.A.; Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1970.

MAIDA yKISHITA, 1966: Kyushu Agric. Exp. Sta. Bull. 12:119-138 Japan, 1966.

PALENCIA ORTIZ, 1975: Programa de Nutrición Vegetal, Informe Anual, 1974. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Sector Público Agrícola, Guatemala, C.A., 1975.

SIECA, 1977: "Posibilidades de Desarrollo de una Industria de Fertilizantes Integrada en Centroamérica", SIECA, Guatemala, C.A., 1977.

SIMMONS, et.al., 1959: Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala; Charles S., Tárano T, J.M. y Pinto, J.H., Instituto Agropecuario Nacional (IAN) y Servicio Interamericano de Agricultura (SCIDA), Ministerio de Agricultura, Guatemala, C.A. 1959.

SOIL SURVEY STAFF, 1975: Soil Taxonomy, A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys, Agricultural Handbook No. 436, Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., 1975.

TISDALE y NELSON, 1956: Soil Fertility and Fertilizers; Samuel L. Tisdale and Nelson, W.L., The Macmillan Company New York, U.S.A., 1956.

B. HONDURAS

Las actividades del Proyecto se han venido desarrollando en 2 áreas y en colaboración con la Secretaría de Recursos Naturales.

Operativamente el área central de Comayagua está a cargo del Ing. Enrique La Hoz y el área Atlántica del Ing. César González.

Las actividades de investigación realizadas durante el año se presentarán a continuación en forma separada por área.

1. Area de Comayagua

1.1 Desarrollo de Alternativas de Producción

1.1.1 Montaje de Prototipos

Durante el año se diseñó una alternativa mejorada de producción animal para el área, basada en los datos de caracterización y en la información de investigación en componentes disponibles a esa fecha.

Esta alternativa mejorada se ha estado evaluando con diversos productores del Valle de Comayagua y el estado de avance de estos trabajos es el siguiente:

HO.1.6.1.02. Establecimiento en primera aproximación de un módulo de producción de carne y leche en La Villa de San Antonio, en la finca del Sr. Adolfo Inostroza.

Se inició construyéndose el cerco eléctrico en un área de 2 has de pasto Estrella ya establecido, se instalaron saladeros portátiles y se empezó a trabajar con 17 vacas en producción y con ganado joven en recría, completándose una carga de 2.5 UA/ha. Se ha construído también un establo para

el adecuado manejo del hato de doble propósito.

Se han iniciado acciones para instalar el experimento HO.1.6.1.03. Establecimiento en primera aproximación de un módulo de producción de carne y leche en Ajuterique, en la finca del señor Ramón Bonilla

Con la siembra de aproximadamente 4 has de pasto Estrella y con la siembra de casi 2 has de Leucaena; este colaborador tiene ya instalada más o menos 1 ha de caña de azúcar.

También se ha iniciado HO.1.6.1.04. Establecimiento en primera aproximación de un módulo de producción de carne y leche en la Villa de San Antonio, en la finca del señor Wenceslao Torres.

En este caso se ha empezado un trabajo de recuperación de pastura de Jaraguá, con la resiembra de 4,5 has de pastos de un total de 15 has y con la preparación de un terreno de aproximadamente 7 has para sembrar Leucaena y caña de azúcar; además, se han sembrado 3.5 has de sorgo para afrontar el problema de alimentación del próximo período de sequía.

El trabajo HO.1.5.1.05. Establecimiento en primera aproximación de un módulo de producción de carne y leche en Lejamaní, en la finca del señor Federico Castro.

También se ha iniciado ya, con la siembra de 5 has de guatera en terrenos que quedarán posteriormente disponibles para la siembra de pasto Jaraguá en una extensión de más o menos 10.5 has y la siembra de Leucaena y caña de azúcar en un área de 3 has.

Se ha visitado la finca del señor Abel Méndez, comprobando que existe un terreno aproximadamente de 14 has que podría usarse para instalar el experimento HO.1.6.1.06. Establecimiento en primera aproximación de un módulo de producción de carne y leche en La Paz.

1.1.2 Diagnóstico Dinámico

Se han continuado registros de existencia de animales, de movimiento mensual de animales, de tratamientos sanitarios del hato y del factor alimentación con recursos forrajeros, con 7 ganaderos colaboradores, de los cuales 5 se les ha identificado el ganado con marca de fuego para tener control individual de los animales en el hato. La información obtenida está orientada a preparar la evaluación dinámica en el Valle de Comayagua; además se está llevando a cabo una encuesta dinámica, la que comenzó durante 3 meses como un trabajo de tesis del Ing. Oscar Matute, con la participación del Dr. Marcelino Avila y se ha continuado para completar la evaluación durante un año con 9 ganaderos del Valle.

1.1.3 Investigación en Componentes

1.1.3.1 Experimentos Finalizados

Se presenta a continuación los resultados de 3 experimentos da suplementación de verano y uno de evaluación de carga animal con 2 especies de pasto, que durante 1981 fueron terminados. El análisis de estos resultados es de caracter parcial y por lo tanto deben ser considerados en calidad de datos preliminares.

HO.1.1.2.01. Uso de caña de azúcar en reemplazo de "guatera" como forraje en época de sequía.

Responsables: Enrique La Hoz y Mario Alvarado

Objetivos: Evaluar la ventaja de reemplazar el forraje seco por forraje verde en la época crítica de sequía.

Materiales y Métodos. Se sembró caña de azúcar y guatera tener el forraje disponible en la época de sequía. Entre marzo y junio de 1981 se ejecutó la prueba biológica con vacas en ordeño con ternero al pié, controlándose diariamente la producción de leche (sin contar la ofrecida a la cría) y el consumo ad-libitum de forraje; de marzo a abril se trabajó con 12 vacas en 2 tratamientos: Caña de azúcar vs. guatera, cumpliéndose dos períodos de adaptación de 7 días y dos períodos experimentales de 21 días cada uno, aplicando para el análisis estadístico, el diseño de sobrecambio simple; de marzo a junio se desarrolló otra prueba con 9 vacas en 2 tratamientos: Caña de azúcar vs. caña de azúcar suplementada con melaza-urea-sulfato de amonio ofrecida ad-libitum en lamederos, prueba que se cumplió con períodos experimentales de solo 14 días cada uno, aplicándose también el diseño de sobrecambio simple para el parámetro de producción de leche por vaca y por día.

Resultados Preliminares.

Producción de leche de la primera prueba (kg/A/día)

	Caña de azúcar	Guatera	Produccion de leche promedio por período
No. de animales en los 2 períodos	6	6	
Producción de leche promedio en período I	2.6	3.1	2.8 a (1)
Producción de leche promedio en período II	2.7	2.8	2.8 a
Producción de leche promedio por tratamiento	2.7 a(1)	2.9 a	

(1) Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes

Consumo de alimento de la primera prueba (Kg/A/día)

	Caña de azúcar	Guatera	Consumo promedio por período
No. de animales en los 2 períodos	6	6	
Consumo promedio en período I	33.3	31.5	32.4
Consumo promedio en período II	30.9	28.8	29.9
Consumo promedio por tratamiento	32.1	30.2	

Producción de leche de la segunda prueba (kg/A/día)

	Caña de azúcar	Azúcar + mezcla(1)	Produccion de leche promedio por período
No. de animales en período I	5	4	
No. de animales en período II	4	5	
Producción de leche promedio en período I	3.0	3.1	3.1 a (2)
Producción de leche promedio en período II	3.8 a (2)	3.8 a	3.8 b
Producción de leche promedio por tratamiento	3.4 a	3.5 a	

(1) 64.74% melaza; 22.25% agua; 10.12% urea; 2.89% sulfato de amonio.

(2) Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$).

Consumo de alimento de la segunda prueba (kg/A/día)

	Caña de Azúcar	Caña de Azúcar + Mezcla (1)	Consumo promedio período
No. de animales en período I	5	4	
No. de animales en período II	4	5	
Consumo promedio en período I	27.6	36.4 + 2.03	32.0
Consumo promedio en período II	39.4	32.7 + 2.24	37.2
Consumo promedio por tratamiento	33.5	33.5 + 2.15	

(1) 64.74% melaza; 22.25% agua, 10.12% urea; 2.89% sulfato de amonio.

En ninguna de las 2 pruebas se detectaron diferencias significativas entre tratamientos en producción de leche.

Con la primera prueba es posible que no existiera diferencia entre "guatera" y caña de azúcar debido a que la "guatera" de maíz fue sembrada en noviembre de 1980 y el agricultor procedió a regarla. En marzo 1981, cuando esta "guatera" fue suministrada a las vacas se encontraba aún en estado verde, lo cual explica el porqué fue consumida en una buena cantidad por los animales no habiendo una diferencia apreciable entre el consumo de caña de azúcar y la guatera de maíz. La falta de respuesta a la suplementación energética y proteica extra en base a la mezcla de melaza urea, puede ser explicada por el bajo potencial de producción de leche de este ganado doble propósito que tiene bastante encaste de cebú.

H0.1.1.3.02. Ensilaje de maíz sustituyendo a la guatera como alimento de verano en vacas lecheras.

Responsables: Enrique La Hoz y Mario Alvarado

Objetivos: Evaluar el incremento de leche en la época de sequía, utilizando el ensilaje como un sistema de conservación de forraje.

Materiales y Métodos. Se sembró maíz y se construyó un silo de trichera, sembrándose guatera en la misma área después de cosecharse el maíz para llenar el silo. Entre enero y marzo de 1981 se efectuó el experimento con 6 vacas en producción, ordeñadas con el ternero al pié, controlándose diariamente la producción de leche (sin contar la ofrecida a la cría) y el consumo ad-libitum de forraje; se trabajó en 2 tratamientos: ensilaje de maíz vs. guatera, cumpliéndose dos períodos experimentales de 21 días cada uno, aplicándose el diseño de sobrecambio simple al realizar el análisis estadístico para el parámetro de producción diaria de leche por vaca.

Resultados Preliminares

Producción de leche (kg/A/Día)

	Ensilaje de maíz	Guatera	Producción de leche promedio por período
No. de animales en los 2 períodos	3	3	
Producción de leche promedio en período I	2.1	2.1	2.1 a(1)
Producción de leche promedio en período II	2.8	1.4	2.1 a
Producción de leche promedio por tratamiento	2.5 a (1)	1.7b	

(1) Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$)

Consumo de Alimento (Kg/A/día)

	Ensilaje de maíz	Guatera	Consumo promedio por período
No. de animales en los 2 períodos	3	3	
Consumo promedio en período I	24.3	9.4	16.9
Consumo promedio en período II	27.9	9.5	18.7
Consumo promedio por tratamiento	26.1	9.5	

A diferencia del experimento anterior, en esta prueba sí hubo una respuesta significativa en producción de leche a la suplementación con ensilaje de maíz en relación a la "guatera". La razón de ello es que en este caso la guatera sí corresponde al manejo tradicional del agricultor pues fue sembrada a fines de agosto sin riego y utilizada entre enero y marzo completamente seca. Esto determinó consumo muy bajos (9,5 kg/día/vaca de guatera vs. 26.1 kg/día/vaca de ensilaje de maíz) lo que explica las diferencias en producción.

HO.1.2.3.01. Suplementación de melaza-urea para vacas lecheras en época de sequía.

Responsables: Mario Alvarado, Enrique La Hoz y Nery Figueroa.

Objetivos: Estudiar la ventaja de suplementar la alimentación de vacas productoras de leche en la crítica época de sequía, para conseguir el mantenimiento de su producción.

Materiales y Métodos: Se sembró la guatera con el sistema tradicional del productor, para tenerla disponible en la época de sequía.

Entre febrero y abril de 1981 se ejecutó el experimento con 8 vacas en producción, ordeñadas una vez al día con el ternero al pié, controlándose diariamente la producción de leche (sin contar la consumidad por cría) y el consumo ad-libitum de forraje y restringido del suplemento melaza-urea. Se trabajó con 2 tratamientos: guatera + melaza + urea vs. guatera sola, cumpliéndose dos períodos experimentales de 21 días cada uno, aplicándose el diseño de sobrecambio simple al realizar el análisis estadístico para el parámetro de producción de leche por vaca y por día.

Resultados Preliminares

Producción de leche (kg/A/día

	Guatera + Mezcla (1)	Guatera	Producción de leche promedio por período
No. de animales en los 2 períodos	4	4	
Producción de leche promedio en período I	2.6	1.7	2.2 a (2)
Producción de leche promedio en período II	1.6	2.3	2.0 a
Producción de leche promedio por tratamiento	2.1 a (2)	2.0 a	

(1) 85.70% melaza; 11.44% agua; 2.86% urea.

(2) Datos con letras iguales no son estadísticamente diferentes (P > 0.01).

Consumo de alimento (Kg/A/Día)

	Guatera + Mezcla (1)	Guatera	Consumo promedio por período
No. de Animales en los 2 períodos	4	4	
Consumo promedio en período I	19.6 + 3.1	21.5	22.1
Consumo promedio en período II	21.1 + 3.1	20.6	22.4
Consumo promedio por tratamiento	20.4 + 3.1	21.1	

(1) 85.70 % Melaza; 11.44% Agua; 2.86% Urea.

No hubo al igual que en la primera prueba diferencia estadística significativa entre "guatera" sola y "guatera" suplementada con melaza urea. La falta de respuesta puede deberse a que la guatera era de muy buena calidad o bien a que las vacas tienen un bajo potencial lechero. Se están haciendo los análisis químicos y de digestibilidad de los alimentos usados en esta y en las otras pruebas de alimentación con el propósito de interpretar en mejor forma estos resultados.

HO.1.1.1.01. Evaluación del manejo rotacional de los pastos Jaraguá y Estrella y su efecto en el crecimiento de vaquillas de leche.

Responsables: Maria Alvarado, Enrique La Hoz y Nery Figueroa.

Objetivos: Estudiar el comportamiento de los pastos Jaraguá y Estrella bajo un sistema rotativo en época de lluvia y su capacidad para el crecimiento de la recría.

Materiales y Métodos: De julio a noviembre de 1981, durante el período de lluvias, se ejecutó este experimento sin abonamiento y sin riego, trabajando en cada pasto con 4 has divididas en 8 potreros de 0.5 has cada uno, con 10 vaquillas Holstein y Pardo Suizo de 13 a 18 meses de edad, las que se completaron con 5 vacas adultas para ajustar una capacidad de carga de 2.5 UA/ha. Se rotaron los animales en los potreros, ingresando o saliendo de acuerdo al estado de la pastura, para determinar los mas adecuados períodos de ocupación y de descanso de la pradera. Se efectuó un control mensual de pesos de los animales experimentales, para analizar los incrementos diarios de peso de cada tratamiento con un diseño completamente al azar.

Resultados Preliminares:

Manejo rotacional de pasto Estrella

No. de ciclo	Días de Ocupación	Días de Descanso
1	5.8	-
2	4.4	36.4
3	3.5	36.4
Promedio	4.6	36.4

Manejo rotacional de pasto Jaraguá

No. de ciclo	Días de Ocupación	Días de Descanso
1	7.1	
2	3.6	42.6
Promedio	5.4	42.6

Producción de pasto Estrella

No. de ciclo	Producción M.V. Ton/ha	Producción M.S. (1) Ton/ha	Consumo M.V. kg/A/día	Consumo M.S. (1) kg/A/día
1	8.00	2.35	25.6	7.53
2	5.90	1.47	21.1	6.21
3	6.40	1.60	22.3	6.55
Promedio	6.77	1.81	23.0	6.76

(1) 29.41% de M.S. secada al aire

*Estimado sobre la base de peso $\bar{X}$ $\frac{PF - PI}{2}$

Producción de pasto Jaraguá

No. de ciclo	Producción M.V. Ton/ha	Producción M.S. (1) Ton/ha	Consumo M.V. kg/A/día	Consumo M.S. (1) kg/A/día
1	7.28	2.15	22.3	6.60
2	7.27	2.06	20.7	6.12
Promedio	7.28	2.11	21.5	6.36

(1) 29.60% de M.S. secada al aire.

Ganancia de peso (kg)

	Pasto Estrella	Pasto Jaragua
No. de vaquillas	10	10
No. de días experimentales	189	86
Peso inicial promedio	232.7	265.2
Peso final promedio	306.9	270.6
Ganancia diaria promedio	0.371 a (1)	0.062 b

(1) Datos con letras distintas son estadísticamente diferentes ($P < 0.01$)

Los datos presentados indican que bajo las condiciones en que se realizó el experimento o sea con una carga de 2.5 UA/ha el pasto Estrella es significativamente superior al pasto Jaragua en cuanto promover mejores ganancias de peso en vaquillas de reemplazo.

1.1.3.2 Experimentos en Progreso

El estado de avance de otros experimentos que fueron programados es el siguiente:

HO.1.1.2.02. Asociación de gramíneas y leguminosas para forraje de corte época de sequía. Se inició en julio de 1981 con la siembra de sorgo asociado con Leucaena y con Gandul, a fin de estudiar la característica de crecimiento y la capacidad productiva de las asociaciones. Por problemas de manejo en el riego y falta de germinación de la Leucaena se perdieron la mayoría de las parcelas experimentales; se reinició completamente en setiembre de 1981, volviéndose a sembrar la totalidad de las parcelas, para cumplir con la evaluación programada, estando en la fase de toma de datos de crecimiento de las parcelas.

Ho.1.1.4.01. Evaluación de leguminosas forrajeras en en el área de Comayagua.

Sufrió una interrupción al inicio del año originada por la sequía y por dificultades en el riego de las parcelas; se continuó sin embargo, ejecutándose las mediciones de producción de materia verde y materia seca de Leucaena, Gandul y Dolichos.

Ho.1.1.4.02. Uso de Leucaena como alimento de suplementación para vacas lecheras en la época de verano.

Se instaló en octubre de 1981 en la finca del Sr. Ramón Bonilla, habiéndose sembrado las variedades Guatemala y Hawaii, en una extensión de aproximadamente 2 ha y evaluándose el crecimiento con riego durante la época de sequía que ya se inició.

Ho.1.1.4.03. Estudio comparativo de algunas variedades de Leucaena en Comayagua.

Se inició con la siembra de 4 variedades de Leucaena (Guatemalteca, K8, K72 y Cunnigham) en 1,400 bolsas de polietileno, para ser transplantadas posteriormente a las parcelas experimentales; el índice de germinación fue muy bajo, por lo cual se tuvo que resembrar en las bolsas de polietileno antes de pasar las plantas al terreno definitivo. Se han transplantado ya completamente teniendo una población muy heterogénea en crecimiento, dado el largo período de transplante causado por la deficiente germinación obtenida; en consecuencia algunas parcelas han llegado a su momento óptimo de corte, mientras que otras recién han sido transplantadas, habiéndose procedido a contar y evaluar rendimiento de materia verde y materia seca y enviar muestras

al Laboratorio para determinar valor nutritivo, de aquellas parcelas que ya lo requerían.

HO.1.2.3.02. Efecto de la suplementación de sales minerales en la capacidad reproductiva de hembras bovinas.

Se canceló definitivamente, porque a pesar de la buena voluntad del colaborador, dada la escasez de pastos, debió mover el ganado a otras áreas, en busca de rastrojos para la sobrevivencia de los animales.

HO.1.3.2.01. Efecto de la edad de destete en el crecimiento de terneros y la producción lechera de la madre.

Se ha cancelado ya que estaba programado para efectuar el destete de 3 lotes de terneros a los 6,9 y 12 meses de edad y en la finca seleccionada hemos encontrado que las vacas destetan a sus crías de los 6 a 8 meses, no quedando ninguno por 9 ó 12 meses con la madre.

HO.1.3.3.01. Edad de venta y su efecto en la producción de carne de toretes comerciales.

Se está realizando con pocos animales dado el reducido tamaño del hato de los colaboradores.

HO.1.4.1.01. Evaluación de las razas Holstein y Pardo Suizo en Comayagua.

Se inició en setiembre de 1981 con la recolección de información del CNAG por parte del Ing. Olger Murillo que trabajará su tesis de maestría con el Dr. Oliver W. Deaton. La tesis fue terminada y publicada. (Ver lista de publicaciones).

2. Area Atlántica

2.1 Desarrollo de Alternativas de Producción

Las alternativas mejoradas basadas en los "modelos conceptuales" desarrollados a comienzo de año, están siendo establecidos en las 2 zonas que comprende esta área es decir La Ceiba y Olanchito.

El estado de avance de estos trabajos de validación con agricultores es el siguiente:

2.1.1 Area de La Ceiba

Finca: "La Lupita" propiedad de Carlos Santos

HO.2.6.1.02. El sistema inicial establecido que estaba basado con la rotación de potreros establecidos con cerca electrificada, dejó de utilizarse al perderse prácticamente, la pastura de pasto Guinea *Panicum maximum*. Sin embargo, la utilización del pasto Napier *Pennisetum purpureum* y la *Leucaena leucocephala* han permitido establecer un sistema semi-intensivo de alimentación, en condiciones bastante difíciles en la zona de La Ceiba, por la falta de fertilidad de los suelos, extrema pedregosidad y demasiado drenaje, que impiden el buen desarrollo de los pastos.

Dentro de este sistema, se ha estudiado la posibilidad de utilizar al Napier como un zacate de pastoreo, con chapia posterior al pastoreo y sin ella, pero llegó a establecerse que es demasiado la pérdida de materia verde, probablemente más de un 25%. El sistema semi-intensivo consistirá en el corte de Napier y Caña, poco pastoreo y corte de leguminosas. Además de una suplementación con sales minerales, melaza y urea. También se piensa realizar en esta finca la evaluación del *Gliricidia sepium* como suplemento alimenticio.

Finca: San Jorge, propiedad de Jorge Navarro

HO.2.6.1.03. Siendo esta la única propiedad que se tiene bajo seguimiento de registros completos desde 1980, se decidió el establecimiento de un sistema mejorado de producción, iniciándose con una suplementación de urea 1/2 onz/vaca/día, sales minerales y melaza, así como el establecimiento de registros completos de producción, reproducción, económicos y de movimiento de animales o inventario. Además se hicieron cambios en el manejo de los potreros, subdividiendo con cerca electrificada, en potreros de una (1) ha, teniendo 11 al momento. Luego, se hicieron cambios en la cantidad de baño garrapaticida, triplicando la cantidad de mezcla utilizada, de 1 1/2 litro a 4 1/2 litros aproximadamente con las observaciones del Dr. Mateus, obteniéndose muestras parasitológicas de los animales, y se evaluó reproductivamente el ganado con la participación del Dr. Alfredo Serrano y el Residente.

En el Anexo se muestran los resultados y parámetros que se han logrado medir en este sistema de producción, que continúa en establecimiento, sembrando bancos de proteína con el Pennisetum purpureum, Gliricidia sepium y Leucaena leucocephala.

Finca: Centro Universitario Regional La Atlántida (CURLA)

HO.2.6.1.01. Sistema Mejorado CURLA

Se continúa con la rotación del pasto Estrella (Cynodon nlemfluensis en potreros de 0.25 ha divididos con cerca electrificada y se mantiene en el mismo manejo y suplementación que el año anterior. Las pasturas se han comportado adecuadamente y su producción no ha disminuído. Sin embargo,

hubieron problemas en el manejo de los animales por problemas laborales en dicha institución.

Las vacas redujeron, como era de suponer, su producción, por vaca por día pero incrementó grandemente la producción total de leche por unidad de área.

Se tiene al momento, por el Ing. Inf. Juan Ramón Polanco, el estudio de los diferentes parámetros del módulo del CURLA.

Finca: El Urraco, propiedad de Gilberto Casaleno

HO.2.6.1.04. Están en sus etapas iniciales el establecimiento de un sistema mejorado de producción, al cual se le construyó y tiene en funcionamiento un brete pasante, además de realizar la evaluación reproductiva y recomendar suplementación con melaza y sales minerales.

Se procedió a la medición de la propiedad y resta la subdivisión de potreros con cerca electrificada, así como la obtención de ganado, por contar con abundante y excelente pasto.

2.1.2 Area de Olanchito

Finca: Gloria, propiedad de Danilo Soto

HO.3.6.1.01. Se continúa con la evaluación del módulo lechero establecido en 1980 y se demostró que con un mejor manejo de las pasturas; rotación y chapia de malezas, se incrementó la carga animal de la propiedad en más de 80 unidades animales, y en total se logró sostener a todo el ganado en la propiedad durante la época crítica.

Fue preparado un silo de montón de 10 toneladas, aproximadamente, el cual fue consumido por los animales en forma desordenada al ingresar al potrero en donde se preparó el silo, ya que no fue necesario utilizarlo como suplemento durante la época de sequía. Durante esta época seca, se pudon contar aún con buenos pastos, dado el nuevo manejo y rotación de los potreros. Además se evaluó el hato en sus parámetros reproductivos y se recomendó una suplementación con sales minerales y un mejor baña contra los ectoparásitos.

El módulo lechero de esta propiedad utilizaba únicamente 30 has de terreno, pero el Sr. Danilo Soto procedió a replicarlo en las otras 30 has existentes en su propiedad; pero esta vez utilizando cerca tradicional por los varios problemas que se enfrentan al usar cerca electrificada durante la época de extrema sequía, en donde se imposibilita cerrar el circuito por la falta de humedad en el terreno. Cabe mencionar que este módulo lechero se ha utilizado para la realización de los días de campo en la zona de Olanchito, tanto por el proyecto de SRN de transferencia de tecnología, como por el proyecto BCH-CATIE.

Finca: La Constancia, propiedad de Abel Bustillo

HO.3.6.1.02. En esta propiedad, dado que se cuenta con un área destinada a la investigación pecuaria, se tienen realizadas las siembras de Leucaena leucocephala, pastos de corte Pennisetum purpureum y pasto Andropogon guyanis, además de contar con Jamacoa o Acacia sp (posiblemente Acacia albida) que se utilizarán como suplemento durante la época de sequía. Se preparó también un silo de 15 toneladas con el excedente de pastos de corte y se hizo una subdivisión de potreros con cerca electrificada en

potreros de 1.5 has aproximadamente. Este sistema probará diferentes alternativas durante la época de sequía, además de trabajar los potreros en una manera semi-extensiva dado el gran tamaño de los mismos y la baja población del pasto Guinea Panicum maximum existente en el lugar. No está demás mencionar que esta finca se encuentra en las zonas de extrema sequía, pero con excelente ubicación por encontrarse en ella la planta que será del proyecto Suizo FOMLECH.

2.2 Diagnóstico Dinámico

Las actividades de diagnóstico dinámico, que se han logrado implementar en el área Atlántica son las siguientes por zonas.

2.2.1 Area de La Ceiba

Se está realizando la encuesta dinámica en 10 fincas, llevando los registros de: inventario y movimiento mensual de animales, así como tratamientos sanitarios y profilácticos; se lleva registros económicos, reproductivos y de producción con la anotación de observaciones y cambios deseados a efectuar por el ganadero. En estas fincas a 3 de ellas se les ha marcado el ganado a fuego para poder identificarlo.

Dentro de estas fincas, están las 5 fincas estudiadas por el Ing. Oscar Matute en la realización de su tesis de Maestría con la asesoría del Dr. Marcelino Avila, Economista. Actualmente se cuenta con una sola persona asignada a esta labor, el Agr. Juan José Erazo, y que dispone de una motocicleta del proyecto para efectuar el trabajo en referencia. Las fincas corresponden a los ganaderos siguientes:

1. Carlos Santos
2. Jorge Navarro
3. Gilberto Casaleno
4. Carlos Lobo
5. Miguel Santos
6. Ligia de Nuñez
7. Rufino Mendoza
8. Efraín Becerra
9. Hernán Avita
10. Marcos Nuñez

2.2.2 Area de Olachito

En Olanchito se llevarán 10 fincas que ya fueron seleccionadas y que corresponden a las personas siguientes:

1. Danilo Soto
2. Danilo Moya
3. Blas Bustillo
4. Rafael Bustillo
5. Sergio Puerto Mejía
6. Basilio Salinas
7. Felipe Aquilino Díaz
8. Alberto Nuñez
9. Regiono Quesada
10. Alejandro Puerto

Por falta de personal esta actividad no ha podido implementarse aún.

Se espera que la Secretaría de Recursos Naturales asigne un asistente de campo a partir del 2º trimestre de 1982, ya que se cuenta con una motocicleta para su movilidad.

2.3 Investigación en Componentes

Se ha continuado la investigación en componentes en fincas de agricultores en La Ceiba y Olanchito.

El detalle del estado de avance de estos experimentos incluyendo algunos resultados preliminares es el siguiente:

2.3.1 Area de La Ceiba

HO.2.1.1.01. Determinación de la carga animal en dos pastos tropicales Guinea Panicum maximum y Estrella Cynodon nlemfuensis.

Responsables: Edmundo Omar Toro V., César A. González Q., Francisco Chinchilla.

Objetivos: Determinar la capacidad de carga adecuada de los pastos, estudiando su efecto en el animal.

Materiales y Métodos: Utilizando potreros divididos con cerca electrificada, usando diferentes cargas animales por ha 1, 2 y 3 UA/ha determinar las cargas adecuadas y sus correspondientes períodos de ocupación y descanso.

PASTO ESTRELLA: Cynodon nlemfluensis

Desde el mes de marzo de 1980 se terminó la instalación de un módulo lechero en un área total de 4.0 has cubiertas con una pastura consolidada de pasto cynodon, en terrenos franco arcillosos con p.H. 5.5 de media a buena fertilidad y con topografía plana con leve inclinación. Con una zona ecológica B.h.t. (bosque húmedo tropical) con temperatura promedio de 25.8 C y precipitación de 2.830 mm anuales, con altitudes de 24 mts s.n.m. y 80% de humedad relativa.

Se subdividieron las 4.0 ha en 16 potreros de 0.25 ha con cerca electrificada, dándole a 22 vacas en producción raza Holstein Friesia de 7/8 a puras por encaste, que consumen además del forraje al pastoreo, 2 a 3 kg de concentrado comercial/vaca/día (menos de 14% de proteína). Se utilizó una fertilización de 12-24-12 a razón de 1 qq/ha en una sola aplicación

(fertilizante húmedo y de baja calidad) y se tuvo una chapia mecánica y dos manuales durante el año. Finalmente se logró determinar una carga animal de 5.5 UA/ha, produciendo 9 kg de leche/vaca/día con 1.5 días de ocupación por potrero y 22.5 días de descanso. Cabe mencionar, que la cantidad de vacas fluctuó entre 18 y 22 (según las vacas en producción) y que en dos oportunidades en las lluvias extremas de diciembre y en la época seca de abril; la pastura se vió afectada en su crecimiento. Durante el resto del año tuvo una excelente recuperación, suponiendo que con adecuada fertilización y un pequeño banco de proteína esto puede solucionarse.

Por lo demás se concluye que el pasto Estrella Cynodon nlemfluensis en este tipo de suelos y manejo puede soportar una carga animal de 5.0 a 6.0 U.A./ha con una adecuada fertilización y control de malezas.

PASTO GUINEA: Panicum maximum

Luego de mucho tiempo en la programación del presente trabajo y de muchas consultas con el personal del CATIE y de otras instituciones como FAO, se preparó el experimento para determinar la carga animal del pasto Guinea después de más de un año de establecimiento y consolidación de la pastura y de varios cambios en el diseño del experimento, debido a falta de animales, de suficiente terreno, problemas en el manejo y excesiva cantidad de subdivisiones en los potreros. Finalmente, se hizo un diseño completamente al azar, con 4 repeticiones, que nos permitían comparar 3 diferentes períodos de descanso (4, 5 y 6 semanas) con tres diferentes cargas animales que únicamente se encargarán de chapiar el potrero. Para esto fue necesario construir 36 apartos

de 166 m^2 con cerca electrificada que ofrezcan la cantidad de forraje necesario para los animales bajo experimento, que resultaron ser 1, 2 y 3 vacas horras a las cuales se les tomará el peso inicial y peso final, además de observar su estado, durante los períodos experimentales.

Dándoles mayor relevancia a los datos tomados en la pastura, muestreos bromatológicos y cantidad de materia verde a la entrada y salida del ganado a los potreros que a los efectos obtenidos sobre el animal.

En este experimento se está proporcionando al animal la cantidad teórica de pasto que él debería consumir y se han tomado esos períodos de descanso por ser los extremos y el promedio de los encontrados en esta zona.

HO.2.1.2.1. Evaluación de tres forrajes de corte como suplemento en épocas críticas.

Responsables: César A. González Q., Tomás Santos Frazo, Edmundo Omar Toro V.

Objetivos: Mantener la producción láctea durante la época crítica (sequía o lluvia). Determinando la adaptabilidad de nuevas especies de pasto de corte, su rendimiento en materia verde y su efecto en la producción de leche.

Materiales y Métodos: Durante el mes de agosto de 1980, se procedió a la obtención y recolección del material vegetativo de los pastos de corte traídos de Guatemala siendo ellos el Napier variedad Costa Rica *Pennisetum purpureum* y la *Sacharum sinensis* o Caña Japonesa, traídos de Tecolután y San José Pinula, respectivamente. Por otro lado, en La Ceiba se recolectó semilla de Caña de Azúcar *Sacharum oficinarum* de las variedades criollas así como del

Merkerón criollo que también es Pennisetum purpureum. Se preparó una hectárea de terreno en la finca "La Lupita" con arado y rastra a un costo de Lps 90.00/ha y luego se sembraron los cuatro forrajes a un metro entre surcos y "trenzado" enterrando totalmente el material vegetativo en surcos abiertos con azadón. Estas siembras se realizaron entre el 7 y 16 de agosto de 1980. El pasto Napier fue el único que se sembró en seco del 7 al 10 y los restantes fueron sembrados en época de lluvia.

Aproximadamente al mes el pasto Napier resultó atacado por el Blizus (Coleóptera sp) y controló eficazmente con Tamaron 600. El pasto Merkeron criollo sufrió de un fuerte ataque de hongos y de Helmithosporium pero al bajar las lluvias no hubo necesidad de controlarlo.

Resultados Preliminares: Se observa en el cuadro que sigue los rendimientos de los forrajes en materia verde.

Rendimiento de Forraje verde de 4 especies de corte en el área de La Ceiba (kg/materia verde/ha)

Especie	1er Corte	2º Corte	3er Corte	Total
Napier	80.7	13.5	42.5	136.7
Merkerón	59.5	3.2	24.0	86.7
Caña Japonesa	9.8	-	-	*
Caña Azúcar	11.6	-	-	*
Días semana descansando	90	30	60	180

*Se eliminaron después del 1er corte.

Se observa que el rendimiento obtenido con Napier es bastante superior al obtenido con la variedad nativa de Merkerón.

La caña japonesa y caña de azúcar después del primer corte no se continuaron evaluando pues fue evidente su baja producción y mala adaptación a los suelos del área.

El experimento fue continuado posteriormente con animales tomándose 2 grupos de 6 vacas cada uno con el fin de probar diferencias en producción de leche entre la suplementación con Merkerón o con Napier.

Las vacas tenían la misma cantidad de horas de pastoreo en una pradera de pasto Guinea (Panicum maximum) de mala calidad. La cantidad de forraje suplementario (Merkerón o Napier) fue de 22.7 kg/día/vaca de materia verde recibiendo además todas ellas una suplementación con sal común.

El experimento se realizó con un diseño de sobrecambio simple con períodos de adaptación de 4 días y períodos de medición de 7 días. La relativa corta duración de los períodos se debió a la poca cantidad de forraje de corte con que se contaba.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Producción de leche (kg/vaca/día) de vacas suplementadas con Merkerón y pasto Napier picado

	MERKERON	NAPIER
Nº de vacas en los 2 períodos	6	6
Producción de leche Promedio en período I	4.4	2.9
Producción de leche Promedio en período II	3.0	4.5
Producción de leche Promedio por tratamiento (1)	3.7 a	37 a

(1) No se encontró diferencia significativa estadísticamente.

*La suplementación fue equivalente a 22.7/kg/día de materia verde/vaca

De acuerdo a estos resultados se concluye que no hay diferencia significativa entre suplementar el uso de la pradera con Merkerón o con pasto Napier, cuando estos forrajes se suministren a niveles de 22.7 kg de materia verde por vaca por día. Dado a que el pasto Napier desde el punto de vista agronómico es más productivo, sería la especie recomendable para usar como forraje suplementario.

HO.2.1.4.03. Evaluación de variedades y ecotipos de Leucaena leucocephala.

Responsables: César A. González Q., Edmundo Omar Toro V.

Objetivos: Determinar que variedad de Leucaena se adapta mejor a la zona midiendo la producción de forraje verde/ha/año con corte cada 2 meses.

Materiales y Métodos: Durante el último trimestre de 1980 fueron sembradas en bolsas de polietileno, para trasplantarse al campo definitivo las siguientes variedades y ecotipos de leucaena K-78, CENTA, La Máquina, Cunningham Teculutan, K-6, García Granados y fueron sembradas en parcelas de 5 x 4 m a 1 m entre surcos y 0.5 m entre plantas teniendo cada variedad 3 repeticiones con 3 bloques a 2 m de distancia entre parcelas. Luego de las limpias necesarias fueron cortadas cuando 3 de las variedades alcanzaron 1.5 m de altura, para continuar con un corte cada 2 meses. Se tomó la persistencia del cultivo y la producción de materia verde, así como su análisis bromatológico estimando el contenido de proteína cruda y en algunas ocasiones la digestibilidad in vitro y la pared celular.

Resultados Preliminares: En el cuadro que sigue se presentan los resultados de producción en materia verde por corte y total para los distintos ecotipos después de haber realizado un total de 7 cortes.

Producción de materia verde (ton/ha) de distintos ecotipos de Leucaena en La Ceiba, Honduras

Variedad/corte Nº	1*	2	3	4	5**	6	7	Totales
Ecotipo Fecha	26.6	26.8	4.11	4.1	4.3	4.5	9.6	
Teculutan	-	14.6	5.8	2.4	-	0.8	1.9	25.5
Cunningham	-	10.1	4.9	2.4	-	0.9	2.2	20.5
García G.	-	15.6	6.8	2.9	-	0.7	1.9	27.9
K-6	-	13.7	7.3	3.3	-	1.2	2.4	26.9
La Máquina	-	13.6	6.8	2.5	-	1.0	2.0	25.9
CENTA	-	11.8	5.0	2.4	-	1.2	1.8	22.2
K-78	-	12.9	6.7	2.4	-	0.5	1.2	24.2

*Corte para uniformar

**Datos no registrados por haber entrado animales

Se observa que las diferencias en rendimiento total no son muy marcadas. También es evidente que los rendimientos tienden a disminuir a medida que aumentan los cortes. Esto podría indicar que 2 meses podría ser un intervalo muy corto entre cortes produciendo un posible agotamiento de las plantas.

HO.2.1.2.03. Efecto de la Leucaena leucocephala y el pasto Napier Pennisetum purpureum en la producción de leche.

Responsables: Tomás Espinal, César A. González Q., Edmundo Omar Toro V.

Objetivos: Medir el efecto de la suplementación proteica del pasto Napier y del pasto Napier más Leucaena en la producción de leche, presentando alternativas de suplementación durante la época crítica.

Materiales Y Métodos: Durante el último trimestre de 1981 en la finca La Lupita del Sr. Carlos Santos, se llevó a cabo un experimento de suplementación con pasto Napier 50 lbs/vaca/día vs. 40 lbs de Napier más 10 de Leucaena/vaca/día en un período de tres meses a dos grupos de 8 vacas cada uno. Se usó un diseño estadístico de sobrecambio simple para análisis de los datos de producción obteniéndose además la curva de proteína del pasto Napier con análisis bromatológicos de corte cada 8 días para determinar su mejor época de corte y/o pastoreo.

Para el experimento se usaron períodos de adaptación de 7 días y períodos de medición de 14 días.

Resultados Preliminares: En el cuadro que se incluye a continuación se observan los resultados deproducción de leche obtenido en ambos períodos de medición.

Producción de leche de vacas recibiendo una suplementación de pasto solo o Napier + Leucaena (La Ceiba, Honduras)

	Tratamientos	
	Napier	Napier + Leucaena
Nº vacas/grupo	8	8
Producción de leche vaca/día, kgs		
I Período medición	3.2	3.5
II Período medición	3.6	2.7
Promedio 2 períodos	3.4	3.6

Los resultados indican que no hubo diferencia significativa en producción de leche por el hecho de agregar 4.5 kg de forraje de Leucaena a la suplementación con pasto Napier.

El bajo potencial genético de producción de las vacas o bien el hecho de que la cantidad de Leucaena suministrada fue muy baja habrían explicar la falta de respuesta.

2.3.2 Area de Olanchito

HO.3.1.2.03. Evaluación de 4 forrajes de corte

Responsables: Edmundo Omar Toro V., César A. González Q., Cristóbal Guerrero.

Objetivos: Evaluar la productividad de cada variedad y su adaptación al medio y su posible utilización como alternativa contra la época seca.

Materiales y Métodos: Durante el inicio de las lluvias de 1981, se sembró en la zona de Santa Bárbara, Olanchito, en la Finca, Sta. Bárbara de don Blas Bustillo, 5 variedades de pasto de corte, 4 Pennisetum purpurum y una Sacharum officinarum en un diseño que se cambió de un cuadrado latino a bloques completamente al azar, se plantaron parcelas de 10 x 20 m de la caña de azúcar y las variedades de Pennisetum; Napier, King Grass, Merkerón, Gigante o Imperial. Sembrándose en la forma tradicional por estacas inclinadas y a un metro entre surcos, sin haber tenido preparación de suelos previo.

Resultados Preliminares: La plantación de las diferentes variedades de corte presentó diversos problemas, en particular el de la excesiva compactación del suelo, falta de labores y control de maleza así como falta de lluvia durante la época de siembra.

Posteriormente fue eliminada la caña del experimento y se efectuó un corte de nivelación y la resiembra de las parcelas que habían tenido mala germinación.

Sin embargo, se pudo apreciar que tanto la variedad de Napier como el King Grass presentaron las mejores posibilidades en estos tipos de pasto de corte.

Del corte d nivelación se obtuvo el ensilaje para otro experimento. Se esperará la próxima estación lluviosa para poder obtener los datos obteniendo las curvas de producción con rendimiento y calidad. Tomando los datos siguientes: peso fresco y seco de las muestras, determinación de materia seca, proporción hojas/tallo, % de proteína cruda, % de fibra cruda, % de cobertura y altura de la planta.

HO.3.1.3.01. Comparar el efecto de utilizar pasto diferido, ensilaje y heno durante la época de sequía.

Responsables: César A. González Q., Angel Iturbide, Edmundo Omar Toro V.

Objetivos: Determinar la conveniencia de diferir pasturas, ensilar o henificar forrajes para suplementar al ganado durante la época seca. Estimando los costos en los sistemas de conservación para recomendar el más eficiente y económico

Materiales y Métodos: Se han realizado en diferentes propiedades 2 ensilajes de montón de pasto Guinea y uno de pastos de corte, haciendo estimación de los costos de producción. Además se hicieron preparativos para la henificación de 12 manzanas de pasto Guinea necesitándose la evaluación del costo de mantener un pasto diferido.

Resultados Preliminares: De los ensilajes realizados, se logra obtener que el costo aproximado de una tonelada de material ensilado resulte ente lps. 14.00 y 18.00 de acuerdo a la mecanización utilizada y si el silo es de pasto de corte ó de pasto Guinea. Esto nos proporciona una alternativa con sus diferentes ventajas y desventajas. Será necesario, estudiar las otras alternativas como henificación, en la cual se cerraron 3 potreros de pasto Guinea en la finca del Sr. Sergio Puerto Mejía, luego fueron fertilizados con 100 lbs de urea/manzana.

HO.3.1.1.02. Evaluación y utilización al pastoreo del pasto Andropogon guyanis.

Responsables: César A. González Q., Edmundo Omar Toro V.

Materiales y Métodos: Al final de 1980 fue sembrada un área de 0.3 ha con 8 kg de semilla del pasto Andropogon guyanus traído del ICA y CIAT de Colombia. Por la tardanza en la germinación se le dejó durante un año completo para obtener una pequeña parcela experimental.

Resultados Preliminares: Debido a la lenta germinación de este pasto la parcela fue abandonada, pero las pequeñas matas existentes no solamente resistieron la época de sequía, sino que superaron a las malezas predominantes de la zona, para que posteriormente resurgiera con la época de lluvias y produjera una excelente cantidad de semilla, aproximadamente 15 kg demostrando una excelente resistencia a las inclemencias de la época seca y gran adaptabilidad al medio. Unicamente resta evaluarlo al pastoreo y obtener sus producciones en materia verde, seco y su análisis bromatológico.

Ho.3.1.3.02. Alternativas nutricionales para la época seca.

Responsables: Angel Iturbide, César A. González Q.

Materiales y Métodos: Durante el final de la época lluviosa de 1981 fue establecido en cooperación con el convenio BCH-CATIE en la Finca del Sr. Sergio Puerto Mejía realizando la fertilización de 8.4 ha de pasto Guinea Panicum maximum, con la idea de henificarlo y suplementarlos al hato de ordeño durante la época seca con una adición de melaza-urea y sales minerales durante 100 días de mayor sequía.

Resultados Preliminares: Lamentablemente no fue posible obtener suficiente material para efectuar la henificación. Pero el resultado en diferir la pastura fue excelente, demostrando que una pequeña dosis de 46 lbs de nitrogeno/ha causan una mejor pastura durante la época seca, logrando que esta resista al menos 2 meses de pastoreo durante la época de sequía. Los costos

están siendo estimados así como la utilidad de la suplementación melaza-urea y sales minerales.

C. NICARAGUA

Las actividades del Proyecto en Nicaragua, como se informaba en el Informe Anual del año pasado, sólo se iniciaron a partir de agosto de 1980.

Inicialmente existieron muchas expectativas de que la institución nacional DGTA, apoyaría fuertemente al personal del CATIE en las actividades de producción animal. Sin embargo por problemas internos de organización institucional y falta de definición de líneas de políticas de investigación pecuaria, este apoyo no se materializó en la medida que el personal de CATIE esperaba.

Esto ha provocado la necesidad de concentrar las acciones sólo en el área de Matagalpa para lograr así algún avance significativo.

A continuación se presenta el reporte de las actividades de investigación del año 1981 que fueron iniciadas con una caracterización de áreas.

1. Caracterización de Areas

Los diagnósticos se desarrollaron en la región interior central (Matagalpa) y la interior sur (Chontales) durante los meses de marzo-abril y abril-mayo, respectivamente. El formulario utilizado en la encuesta se presenta en el Anexo 3 y la información sobre los productores encuestados, su localidad y el área de las fincas en Matagalpa y Chontales se presenta en los cuadros 49a y 49b, respectivamente.

Las regiones interior central e interior sur en general no difieren grandemente en lo que se refiere a temperatura, precipitación, topografía ni altura sobre el nivel del mar, pero son las áreas en las cuales estaba concentrado más del 60% del hato nacional de acuerdo a datos del último censo nacional que se desarrolló en 1971. Algunos datos de precipitación pluvial y

Cuadro 49a. . Nicaragua. Productores de Leche Encuestados en el Departamento de Matagalpa para el Diagnóstico Estático. Convenio DGPA/CATIE. Marzo-Abril, 1981.

Municipio	Propietario	Nombre de la Finca	Area Mz	Ha
Río Blanco	Carmelo Luquez	Santa Fe	200	140
Río Blanco	Pedro Talavaera H.	Paiwitas	120	84
Río Blanco	Modesto Ruíz	El Refugio	80	56
Río Blanco	Felipe Hernández	Santa Rosa	120	84
Matiguás	Francisco González	Filadelfia	303	212
Matiguás	Juan J. Blandón M.	Veracruz	330	231
Matiguás	Leopoldo Tinoco T.	La Esperanza	150	105
Matiguás	Guillermo Jarquín	Saiz Alarjo	172	120
Matiguás	Eudoro Osejo Zeledón	Cusilos	310	217
Muy Muy	Humberto Orozco H.	San Miguelito	200	140
Muy Muy	Rosa Ruíz	El Paraíso	161	113
Muy Muy	Adolfo Roque Gurdián	San Felipe	100	70
Muy Muy	Teofilo Ruíz G.	La Concepción	70	49
Esquipulas	Mercedes González B.	San Rafael	451	316
Esquipulas	Blas Zamora B.	Buena Vista	30	21
Esquipulas	Fernando Zúniga B.	Gracias a Dios	10	7
Esquipulas	Francisco Jarquín G.	San Francisco	46	32
San Ramón	Ramón Matus	San Rafael	232	162
Ciudad Dario	Doroteo Artola	Puertas Viejas	150	105
Estelí*	Vladimir Valenzuela	Rodeo Grande	1062	734
Estelí	Alejandro Guillén	Santa Rita	160	112

* Estelí es un Departamento no es un Municipio de Matagal

Cuadro 49b. Nicaragua. Productores de Leche Encuestados en el Departamento de Chontales para el Diagnóstico Estático. Convenio DGTA/CATIE. Abril-Mayo, 1981.

Municipio	Propietario	Nombre de la Finca	Area Mz.	Ha
Muelle de los Bueyes	Miguel A. Martínez	La Concepción	95	67
Muelle de los Bueyes	Gloria R. V de Chavarría	Río Lindo	320	224
Muelle de los Bueyes	Manuel D. Castro B.	San Miguel	80	56
Acoyapa	Santiago Mejía	El Delirio	30	21
Acoyapa	Henry Hernández	Cuesta Ovada	130	91
Villa Sandino	Nicolás Chavarría	La Chiripa	100	70
Villa Sandino	Lázaro Contreras	El Chayulero	70	49
Villa Sandino	Pablo Arguello	El Tule	400	280
Santo Tomás	Marcelino Borge	Santa Cruz	155	109
Santo Tomás	Róger Bravo	Cerro Grande	274	192
Juigalpa	Alma Zelaya de Tablada	Santa Ana	142	99
Juigalpa	Héctor A. Ugarte	El Níspero	60	42
Juigalpa	Horacio Sandoval	San Nicolás	700	490
Juigalpa	Germán Suárez	San Agustín	200	140
Juigalpa	Alfonso Gadea Pérez	La Tonga	16	11
San Pedro	Enrique González A.	Buena Vista	35	25
Santo Domingo	René Salas M.	Agua Sarca	45	32
Santo Domingo	Ignacio Díaz B.	Rancho Auxiliador	20	14
Santo Domingo	Teobaldo Castrillo	Santa Margarita	60	42
Teocolostote	Francisco Luna	El Quebrachito	20	14

temperatura para localidades seleccionadas de las regiones de estudio se presentan en el Cuadro 50. Ambas regiones presentan un régimen de lluvias concentrado en los meses de mayo a diciembre y un régimen seco cuya duración varía, dependiendo de la localidad, de 6 a 4 meses durante el año. Este déficit de humedad crea un estancamiento en el crecimiento de los pastos y obliga al 98% de los productores a trasladar sus hatos a otras zonas más húmedas para evitar pérdidas severas durante la época seca. Las zonas más húmedas están localizadas hacia el norte del país en la faja de transición entre el clima de influencia del Pacífico y de influencia del Atlántico. Además de la escasez de precipitación para el crecimiento de los pastos, la región interior sur, especialmente en el departamento de Chontales, sufre de escasez de fuentes de agua para abastecer el ganado durante el verano, situación que no prevalece con igual intensidad en la región interior central.

El tamaño promedio de las explotaciones del estudio fue de 100 hectáreas aproximadamente (fincas con extensiones menores de 200 hectáreas comprendían el 50 del área de pasturas y contenían el 54% del hato nacional de acuerdo a cifras del Censo Nacional Agropecuario de 1971) y los datos mostraban que éstas eran explotaciones netamente ganaderas en las cuales existía un área muy limitada dedicada a Cultivos Anual (3.7 a 4% del área) y a Cultivos Perennes (1.8 a 1% del área) (Cuadro 51).

Los Cultivos Anuales son áreas que se dedican a producción de maíz y/o frijol, las que, en muchas ocasiones, representan cultivos que producen los trabajadores asalariados que reciben el derecho al uso de la tierra como beneficio adicional. Se considera que los residuos de cosecha de los

Cuadro 50. Nicaragua. Precipitación Pluvial, Temperatura, Ambiente y Altura sobre el Nivel del mar para las Localidades Seleccionadas de las Regiones Interior Central e Interior Sur.

LOCALIDAD	Elevación mts.	Precipitación anual mm.			Temperatura Media °C	Años de Observ.
		Medio	Máxima	Mínima		
Región Interior Central						
Matagalpa	682	1.374	2.196	518	21.7	14
Matiguás	326	1.340	1.559	1.134	24.8	6
Muy Muy	320	1.537	1.728	1.371	24.4	8
Esquipulas	550	1.217	1.475	952	23.9	7
Región Interior Sur						
Juigalpa	90	1.389	2.265	826	26.3	23
Santo Tomás	400	1.959	2.946	1.601	24.1	7
Santo Domingo	522	2.000	2.705	1.322	23.7	4

FUENTE: Hargreaves, G. H. 1978. Monthly Precipitation Probabilities, Climate and Agricultural Potential for Nicaragua. Contract N° 524-78-109. AID/Nicaragua
Project N° 524-0000.1
Project Development and Support

Cuadro 51. Nicaragua. Caracterización de Explotaciones Ganaderas. Distribución Promedio del Area de la Finca por Actividad Productiva en las Regiones de Matagalpa y Chontales.

PARAMETROS	Matagalpa		Chontales	
	Area, ha	%	Area, ha	%
Superficie Total	95.0	100.0	99.0	100
Superficie Pastos	75,0	78.0	79.0	79.8
Superficie Cultivos Anuales	3.5	3.7	4.0	4.0
Superficie Cultivos Perennes	1.72	1.8	1.0	1.0

cultivos anuales no se utilizan eficientemente para alimentación del ganado durante la época crítica y que, en caso de que se utilizaran, estos residuos no pueden representar un volumen de considerable importancia para alimentar el ganado durante la época seca.

Los recursos forrajeros de las ganadería estaban compuestos ; pastos mejorados (93% en Matagalpa y 50% en Chontales) que comprendían pasto Jaragua (Hyparrhenia rufa) y Guinea (Panicum maximum) dos pastos introducidos hace muchos años, que se propagan por semilla en forma casi natural. Las pasturas de las fincas del área de Chontales mostraban un área del 40% con cubierta de pastos naturales (comprende los géneros Cynodon, Paspalum, Aristida, Heteru pogum) (Cuadro 52). Esta situación es la que prevalece en las pasturas del país y está corroborada por datos de las ganaderías estatales que muestran que de las 385.000 hectáreas empastadas existen 41% del área bajo pastos naturales. (Dirección General de Planificación, División de Estadística, MIDINRA 1981). La presencia de áreas ínfimas de pastos de corte (menos del 0.8% del área de pastos) en las fincas de las dos regiones indican que éstos se tienen en la actualidad como novedad y no son utilizados para proveer ayuda alimentaria al ganado durante períodos críticos (Cuadro 52).

La composición del hato en ganaderías de Matagalpa y Chontales se muestran en los Cuadros 53 y 54. Los datos indican que, en el momento de la encuesta, 70% aproximadamente de las vacas estaban en producción en las ganaderías de las dos áreas, que existe un número relativamente grande de novillas que podrían ser el resultado de acumulación de estos animales durante unos 3 a 4 años mientras llegan al primer pasto. En general, el número de cabezas

Cuadro 52. Nicaragua. Caracterización de Explotaciones Ganaderas. Recursos Forrajeros de Ganaderías en las Areas de Matagalpa y Chontales.

PARAMETROS	Matagalpa		Chontales	
	Area, ha	%	Area, ha	%
Superficie de Pastos	75.5	100	79.0	100
Pastos Mejorados 1/	70.0	93	46	58
Pasto Corte	0.60	0.8	0.26	0.3
Pasto Natural	4.8	6.3	32.3	40.0

1/ Pastos Mejorados incluye al Pasto Jaragua (*Hyparrhenia rufa*) que es la especie forrajera más abundante en esas áreas.

Cuadro 53. Nicaragua. Composición Promedio del Hato en Ganaderías de Matagalpa y Chontales.

CATEGORIAS	MATAGALPA		CHONTALES	
	N°	Ua[1]	N°	Ua
Vacas en Producción	22.5	27.0	21.3	25.6
Vacas horras	8.7	8.7	8.4	8.4
Novillas	19.6	12.7	12.9	8.4
Novillos	11.6	7.5	0.4	0.3
Terneras	11.6	4.1	13.0	4.5
Terneros	11.3	3.9	9.6	3.4
Toros	1.8	2.2	1.9	2.3
Otros (Bueyes + toretes)	6.3	6.3	7.6	7.6
Total	93.4	72.4	75.1	60.5

1. Factores de conversión para unidades animales, (Ua) vacas en producción y toros, 1.2; vacas horras, 1.0; bueyes y toretes, 1.0; novillas y novillos, 0.65 y terneros y terneras, 0.35.

Cuadro 54. Nicaragua. Composición del Hato por Vaca en Producción en las Ganaderías de las Areas de Matagalpa y Chontales.

CATEGORIA	MATAGALPA	CHONTALES
	Nº ANIMALES/VACA EN PRODUCCION	
Vacas en Producción	1.00	1.00
Vacas Horras	0.39	0.39
Novillas	0.87	0.60
Novillos	0.51	0.02
Terneras	0.51	0.61
Terneros	0.50	0.45
Toros	0.08	0.09
Otros (Bueyes, toretes)	0.28	0.36
TOTAL	4.14	3.52

por vaca en producción es esencialmente el mismo para ganaderías de las dos áreas (4.14 y 3.52 cabezas/vaca para Matagalpa y Chontales, respectivamente) si corregimos el dato de novillos para Chontales dado, que, al momento de la encuesta, éstos ya habían sido trasladados a otras propiedades por problemas de época seca (Cuadro 54).

El número de cabezas requeridas por vaca en producción y la carga animal calculada para estos hatos permiten estimar que se requieren de 3.35 y 3.74 hectáreas por vaca en producción para las áreas de Matagalpa y Chontales respectivamente (Cuadro 55). Puede asumirse, entonces que en general los sistemas tradicionales estudiados requieren aproximadamente de 3.5 hectáreas por cada vaca en producción y que, el componente macho (novillos y terneros) por vaca en producción utiliza entre 0.5 y 0.6 hectáreas de las 3.5 hectáreas mencionadas. Por lo tanto, es de esperarse que el valor de la producción de leche de una vaca durante el año provea de fondos inmediatos para cubrir gastos de mantenimiento de 3 hectáreas de potreros (reparación de cercas, dos limpias anuales, una ronda contra incendio), los impuestos de la renta y todos los gastos de materiales, de mano de obra y de administración proporcionales por cada vaca en producción, además de alguna cantidad de dinero adicional que serían los ingresos netos por producción de leche.

Las otras fuentes de ingreso serían la venta de machos y vacas de desecho (vacas viejas o animales con mastitis que en la actualidad es un motivo poderoso para descarte) y en última instancia venta de novillas.

La productividad de los hatos en términos de producción de leche por vaca en el hato durante el año y la producción y el valor de la leche producida por hectárea por un año se muestra en el Cuadro 56. Es evidente que la

Cuadro 55. Nicaragua. Unidades Animales y Area Requerida por Vaca en Producción en las Ganaderías de Matagalpa y Chontales.

PARAMETROS	AREAS	
	Matagalpa	Chontales
Cabezas/Vaca en Producción	4.15	3.52
Un Animales/Vaca en Producción	3.22	2.84
Carga Animal:		
Un Animales/Ha pastos	0.96	0.76
Ha de Pasto/Vaca en Producción	3.35	3.74

Cuadro 56. Nicaragua. Parámetros, Productivos en Ganaderías de Matagalpa y Chontales.

	Matagalpa	Chontales
Producción leche/vaca/Hato/año/lts	707	850
Producción leche/ha de pasto/año/lts	293	321
Valor producción leche/ha pasto/ año US$	73.25	80.25

productividad de estos sistemas es baja, sujeta a mejoras sustanciales pero no es necesario considerar que los ingresos brutos promedio por venta de leche por hectárea representa en la actualidad el 50% del valor de una hectárea de tierra de pasturas en Nicaragua. Datos reales de producción de leche por hectárea para seis fincas de Matagalpa se presentan en el Cuadro 57. Estas fincas están siendo estudiadas como parte del diagnóstico dinámico y la información preliminar que se presenta indica muchas variaciones respecto a producción que se comprenderá completamente sólo con el desarrollo del diagnóstico dinámico que se debería de extender por un período mínimo de dos años. Se estima que las dos fincas que presentan mayor producción por área van a presentar en el futuro un decaimiento fuerte en producción debido a que los niveles de producción se alcanzaron con altas cargas animales a expensas de un detrimento en la calidad de los potreros, en contraste, la finca de mayor producción de leche es una finca más inclinada a producir carne, con mejores pastos y la única de todas que utiliza, desde hace tres años, ensilaje para ayudar al ganado en verano.

Otras actividades de producción con animales menores incluye la cría de cerdos (5 animales promedio por productor para las dos áreas) y aves (30 y 22 animales en promedio para Matagalpa y Chontales, respectivamente). Se considera que la producción de cerdos y aves, aunque presente en el 95% de las fincas, no constituye una actividad que genera ingresos suficientes para el modo de vida de los propietarios, aunque se acepta que los cerdos se utilizan como fuente de recurso para casos de emergencia y las aves que proveen de huevos

Cuadro 57. Nicaragua. Caracterización de Fincas. Producción Anual de leche de algunas explotaciones Ganaderas de la Zona de Matagalpa. Convenio DGTA/CATIE. 1980-1981.

PRODUCTOR	LOCALIDAD	Area de la Finca (Has)	Leche vendida en Lts. (Jun 80-May 81)	Producción Leche/Ha/año lts.	Ingreso Bruto por Ha/año Dólares US
Mercedes Gonzalez	Esquipulas	315.7	45,199 1/	143	35.79
Eudoro Osejo	Matiguás	210.0	81,979	390	97.59
Francisco González	Matiguás	212.1	62,137	293	73.24
Teófilo Ruíz	Muy Muy	49.0	23,425	478	119.51
Rosa Ruíz	Muy Muy	112.7	20,673 2/	183	45.85
Ramón Matus	San Ramón	162.4	42.212	260	64.98
PROMEDIO				291.16	72.82

1/ Durante el mes de abril, no vendió leche

2/ Durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, no vendió leche
FUENTE: PROLACSA, Matagalpa

especialmente y carne en ocasiones para la alimentación de la familia.

Los propietarios de las ganaderías son personas que se dedican esencialmente todo su tiempo a esta actividad (11.5 y 12 meses por año para Matagalpa y Chontales, respectivamente).

Los propietarios, además, son personas que fluctuán entre 45 y 52 años de edad y que han recibido una educación formal que promedia 2.5 y 6 años para las áreas de Matagalpa y Chontales, respectivamente.

Las fincas, además del trabajo del propietario, utilizan mano de obra a razón de 30 meses hombres por año en Matagalpa y 19 meses hombres por año en las fincas de Chontales.

.2. Desarrollo de Alternativas de Producción

Basado en la información de caracterización antes presentada y con el conocimiento adquirido de los productores se inició en el área de Matagalpa un activo programa de investigación en componentes dirigido fundamentalmente a resolver lo problemas de alimentación del ganado durante el período seco.

El estado de avance de estos experimentos incluyendo algunos resultados preliminares obtenidos se presenta a continuación:

2.1 Investigación en Componentes

Título Experimento: Efecto de la fertilización sobre la producción de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*)

Estos experimentos se iniciaron en 1980 y finalizarán en junio del próximo año. Se establecieron en cuatro localidades : Matiguás, Muy Muy,

Matagalpa y Esquipulas. Los resultados de producción de materia verde (24-26% de materia seca) producida durante la época seca (verano) y la época lluviosa por corte a 55 días de edad se presentan para las localidades de Matiguás y Muy Muy en los Cuadros 58 y 59, respectivamente.

Los resultados de producción de materia verde producida bajo riego durante el verano para las localidades de Esquipulas y Matagalpa se presentan en el Cuadro 60. Los trabajos en estas localidades se tuvieron que descontinuar debido a que no hubo una cantidad confiable de agua para irrigar uniformemente las parcelas experimentales.

N.1.1.2.03. Efecto de fertilización sobre producción de Sorgo Centa S-2

Este experimento se inició en junio del presente año en Matiguás y se han obtenido los datos correspondientes al primer corte que se efectuó el 28 de agosto de 1981, a 85 días de edad, y los del segundo corte que se obtuvieron a los 89 días de edad. Los resultados se muestran en el Cuadro 61 y corresponden a material verde cosechado cuando el sorgo había formado grano completamente y en estado lechoso. Es necesario aclarar que más del 90% del grano correspondiente al segundo corte fue comido por pájaros y se estima que esto causó una pérdida de producción de forraje orden del 15-20%.

N .1.1.3.04. Evaluación de producción de ensilaje compuesto por mezclas de gramíneas y leguminosas.

Este experimento está en proceso y se han hecho los silos experimentales que comprenden mezclas de gramíneas: leguminosas en las siguientes proporciones 60:40; 50:50; 40:60; cada una de las mezclas se están evaluando con dos niveles de melaza, 22 y 44 kg por tonelada de ensilaje. Los resultados se medirán en

Cuadro 58. Nicaragua. Efecto de Fertilización sobre Producción de Forraje de Pasto Elefante (Pennisetum purpureum) a 55 días de Edad. Localidad: Matiguás, Matagalpa. Convenio DGTA/CATIE. 1981.

TRATAMIENTOS 1/			CORTE DE VERANO 12/2/81	CORTE DE INVIERNO 2/
	Kg/Ha/Año			
N°	N_2	P_2O_5	Kg/m^2	Kg/m^2
1	0	0	3.14	3.34
2	160	0	3.75	4.17
3	160	50	3.70	3.27
4	160	100	4.00	2.45
5	240	0	3.74	4.70
6	240	50	3.46	3.29
7	240	100	3.87	4.19
8	240	100	4.20	4.45
9	320	0	3.95	4.10
10	320	50	3.92	3.81
11	320	100	4.29	6.23
12	320	100	4.26	5.88

1/ En todos los tratamientos se utilizó Urea, excepto para los N° 8 y 12 en que la fuente de N_2 fué de Sulfato de Amonio.

2/ El peso del Corte de Invierno proviene del promedio de 2 cortes realizados en dicha época (6-7-81 y 21-9-81).

BEST AVAILABLE DOCUMENT

Cuadro 59. Nicaragua. Efecto de Fertilización sobre Producción de Forrajes de Pasto Elefante (Pennisetum purpureum) a los 55 días de edad. Localidad: Muy Muy, Matagalpa. Convenio DGPA/CATIE. 1981

TRATAMIENTOS 1/			CORTE EN VERANO 2/	CORTE EN EPOCA LLUVIOSA 3/
Nº	kg/ha/año N_2	P_2O_5	Kg/m^2	Kg/m^2
1	0	0	1.26	0.48
2	160	0	1.62	1.22
3	160	50	1.28	1.50
4	160	100	1.47	1.05
5	240	0	1.38	1.29
6	240	50	1.21	1.56
7	240	100	2.09	1.78
8	240	100	1.68	1.99
9	320	0	1.17	1.21
10	320	50	1.37	1.79
11	320	100	1.34	2.13
12	320	100	1.83	2.40

1/ En todos los tratamientos se utilizó urea, excepto para los tratamientos 8 y 12 en los que se utilizó Sulfato de Amonio.

2/ El peso de verano corresponde al promedio de dos cortes realizados en dicha época.

3/ El peso de la época lluviosa corresponde al promedio de dos cortes realizados en dicha época.

Cuadro 60. Nicaragua. Efecto de Fertilización sobre Producción de Forrajes de Pasto Elefante (Pennisetum purpureum) bajo riesgo durante el Verano a 55 días de Edad. Convenio INTA/CATIE. 1981.

TRATAMIENTOS			LOCALIDADES	
	NIVELES Kg/ha/Año[1]		MATAGALPA 6/3/81	ESQUIPULAS 1/4/81
N°	N	P_2O_5	Kg/m^2	Kg/m^2
1	0	0	1.27	1.80
2	160	0	1.50	1.83
3	160	50	1.40	0.93
4	160	100	1.44	1.36
5	240	0	2.24	1.23
6	210	50	1.12	1.17
7	240	100	1.39	1.32
8	240	100	1.37	1.98
9	320	0	1.56	0.91
10	320	50	1.41	1.56
11	320	100	1.87	1.08
12	320	100	1.44	1.30

1/ En todos los tratamientos se utilizó urea, excepto para los N° 8 y 12 en que la fuente de N_2 fué Sulfato de Amonio.

Cuadro 61. Nicaragua. Efecto de Fertilización sobre Producción de Forrajes de Sorgo Costa S-2. Matiguás, Matagalpa. Convenio INTA/CATIE. 1981.

TRATAMIENTOS 1/			Producción Total Material Verde TM/Ha 3/	Costo de Fertilización por Ha/Año en C$
Nº	Kg/Ha/Año 2/ N_2	P_2O_5		
1	0	0	54.2	0.00
2	80	0	69.2	675.99
3	80	50	60.5	1,013.40
4	80	100	67.3	1.348.41
5	160	0	71.6	1.351.98
6	160	50	75.6	1.691.63
7	160	100	71.5	2,026.69
8	160	100	77.8	2,506.17
9	240	0	81.1	2,027.97
10	240	50	77.8	2,369.89
11	240	100	78.1	2,704.98
12	240	100	82.1	3,621.31

1/ La Fuente de N_2 fué de Urea, excepto para los tratamiento 8 y 12 en los que que se utilizó Sulfato de Amonio.

2/ El N_2 se aplicó un 50% despues de la siembra y el 50% restante a los 11 días después del primer corte.

3/ La producción total representa resultados de dos cortes, el primero --- efectuado a los 85 días de edad después de la siembra y el segundo, a los 89 días después del primer corte.

términos de acidez y del valor nutritivo de las mezclas.

N .1.1.3.05. Determinación de costos de producción de ensilaje de pasto Elefante (*Pennisetum purpureum*).

Se efectuaron labores de ensilaje de un área de una manzana (7000 m^2) cultivada de pasto Elefante a fin de determinar costos y utilizar el ensilaje en un trabajo de alimentación de vacas lactantes durante la época seca. Los costos de producción de ensilaje de una manzana (7000 m^2) de pasto Elefante se presentan en el Cuadro 62. El ensilaje se hizo sin necesidad de construir estructuras especiales, sólo se utilizó plástico para envolver el material a ensilar. Se está trabajando en la actualidad en la determinación de costos de producción de ensilaje bajo las condiciones y manejo de un productor para un silo de 140 toneladas en la región de Matagalpa.

N .1.1.2.06. Evaluación de adaptación y producción de forrajes de corte o ensilaje.

Los objetivos de este experimento son (a) Evaluarse la adaptación y producción de plantas forrajeras de corte o ensilaje; (b) Medir la contribución nutricional de partes de la planta a la materia seca total producida y (c) Utilizar el material producido para ensilar y evaluar el valor nutritivo en producción de leche.

Se sembraron tres áreas aproximadamente de 4000 m^2 c/u, con un sorgo forrajero híbrido (SUDAX), uno de doble propósito (variedad CENTA-S-2) y un sorgo granífero (Híbrido ES-9), además de un área de 1875 m^2 de Gandul (*Cajanus cajan*) variedad 64-2B. La información relacionada al rendimiento de materia

BEST AVAILABLE DOCUMENT

Cuadro 62. Nicaragua. Costos de Producción de Ensilaje de una Manzana (7000 m^2) de Pasto Elefante Produciendo 50 Toneladas de Forraje.

A C T I V I D A D	Valor en Córdobas
Fertilizante 140 lbs Urea	250.42
Mano de Obra p/Aplicación Fertilizante (0.50 día hombre)	20.00
Mano de obra (4 trabajadores durante 21 días = 84 días hombre)	3,360.00
Melaza, 105 galones (30 - 40 lbs/toneladas de forraje)	1,030 50
Costo de Utilización de Picadora	420.00
Combustibles y lubricantes para picadora	366.50
Plástico, 98 lbs a C$ 17.60/libra	1,724.80
T O T A L	7,172.22

Costo por tonelada de Ensilaje = C$143.44/2000 lbs.

verde y de la contribución de la panoja y del follaje al rendimiento total de cada uno de los cultivares de sorgo con estudio se presenta en el Cuadro 63. Además, se efectuaron labores de ensilaje de cada uno de los sorgos para evaluación del valor nutritivo de los mismos en pruebas de producción de leche.

N .1.1.3.07. "Utilización de ensilaje en producción de leche".

El área que se sembró de Gandul se destinó para obtener semila y heno y la cosecha se efectuará hasta el próximo año.

N .1.1.2.10. Evaluación de adaptación de variedades de Gandul.

En este trabajo se están evaluado siete variedades de Gandul para producción de forraje y se está obteniendo semilla para la reproducción de las mismas

N .1.1.2.11. Adaptación de variedades de leguminosos en potreros de gramíneas.

El objetivo de este experimento es el de evaluar la adaptación de tres variedades de Leucaena leucocephala en potreros de Jaragua (Hyparrahenia rufa). Las variedades que se evaluán son: K6-7 (originaria de El Salvador) y la Cunningham (producida en Australia) en la localidad de Esquipulas. En Matiguás se evaluán las dos anteriores más una variedad nativa o criolla, presente en la zona, la que no sobrevivió al ataque de insectos y enfermedades.

La Leucaena se sembró en surcos distanciados a 2.5 metros el uno del otro, estos surcos habían sido previamente tratados con herbicida Paraquat (Gramoxone) a fin de suprimir el crecimiento de la gramínea. En cada surco y a una distancia de un metro entre sí se colocaron las posturas de la semilla de Leucaena

BEST AVAILABLE DOCUMENT

Cuadro 63. Nicaragua. Resultados Preliminares de Producción de Cultivos de Corte o Ensilaje. Esquipulas, Matagalpa. Convenio INTA/CATIE. 1981.

CULTIVO 1/	Fertilizante 2/ 17-44-3 Kg/Ha	Producción Ton/Ha	Composición de la Planta, %	
			Follaje	Panoja
SUDAX	97	54	85.5	14.5
ES-9	97	36	78.0	22.0
CENTA S-2	97	42	87.0	13.0

1/ SUDAX, es híbrido forrajero; ES-9, es híbrido de grano y CENTA S-2, es variedad de doble propósito para grano o forraje. SUDAX, floreció a 47 días y ES-9 y CENTA S-2 a los 54 días de edad. La Cosecha se efectuó a 85 días de edad.

2/ El fertilizante se aplicó al momento de la siembra, no se aplicó más nitrógeno no obstante la escasa precipitación que sólo alcanzó a 217 mm., desde la siembra (24/9/81) hasta la cosecha.

(5-7 semillas por postura). Cada postura, previa a la posición de semilla, recibió una mezcla de INOCULO para Leucaena, fertilizante 17-44-3 y un insecticida para el suelo. Los resultados hasta la fecha se muestran en los Cuadros 64 y 65.

Cabe hacer mención que las leguminosas en este ensayo han obtenido una altura baja en relación a la normal publicada en la literatura y obtenida cuando se siembran solas, pero estos datos de altura son el resultado del efecto de la competencia con la gramínea, la fauna existente al momento de la siembra (insectos y roedores, incluyendo conejos) y la fertilidad natural baja del suelo que se muestra deficiente en Zinc, Potasio y Azufre, además del fósforo que se suplementó al momento de la siembra.

N...1.1.2.12. Pruebas de adaptación de leguminosas forrajeras.

Estas pruebas se han establecido en las localidades de Matiguás, Esquipulas y Managua. En todas estas se está evaluando Gandul y en la localidad de Matiguás se evalúa además *Leucaena leucocephala*. Los lotes sembrado están sirviendo como área de reproducción de semilla ya que la disponibilidad de semillas es uno de los factores que más limitan la difusión de pruebas de establecimiento y utilización en gran escala de leguminosas en sistemas de producción animal. El Cuadro 66 muestra la productividad de Gandul a 80 días de edad.

2.2 Diagnóstico Dinámico

Tal como se mencionaba en los párrafos iniciales por falta de personal de la institución nacional las actividades de diagnóstico dinámico se han iniciado solo en el último trimestre de 1981.

BEST AVAILABLE DOCUMENT

Cuadro 64. Resultados de Pruebas de Adaptación de Leucaena leucocephala en Potreros de Gramíneas. Localidad: Esquipulas, Matagalpa. Nicaragua. Convenio INTA/CATIE. 1981.

	VARIEDADAD	
	K-67	CUNNINGHAM
Area sembrada m^2	3926	2482
Germinación: %		
a los 15 días, %	78	59
a los 30 días, %	83	55
Supervivencia a los 102 días, edad %	86	86
Altura promedio/mts/ plat/102 d.	0.47	0.23

BEST AVAILABLE DOCUMENT

Cuadro 65. Resultados de Pruebas de Adaptación de Leucaena leucocephala en Potreros de Gramíneas. Localidad: Matiguás, Matagalpa. Nicaragua. Convenio DGIT/CATIE. 1981.

	VARIEDADES		
	NATIVA	K-67	CUNNINGHAM
Area sembrada, M^2	2750	2600	2700
Germinación:			
a 19 días, %	21	21	75
Supervivencia			
a 125 días, %	0	38.5	32

Cuadro 66. Resultados de Producción de Forraje de Gandul (Var. 64-2B) a 80 días de Edad. Localidad: Matiguás, Matagalpa. Convenio ICIA-CATIE, Nicaragua.

VARIEDAD:	GANDUL 64-2B
Densidad, planta/Ha	203,000
Producción, Materia Verde:	
Planta entera, Kg/Ha 1/	38,100
Parte no comestible, Kg/Ha	11,000
Parte comestible, Kg/Ha	27,100

1/ La planta entera se dividió en dos porciones, una comestible que incluyó hojas y tallos menores de 6 mm de diámetro, y otra no comestible que incluyó solo tallos igual o mayores que 6 mm de diámetro.

A la fecha de las propiedades visitadas por el personal del Proyecto en el área de Matagalpa se ha hecho una selección de los agricultores que participarán en esta actividad.

Un listado de estas fincas se indica en el cuadro que sigue:

Cuadro 67.-Identificación de fincas del área de Matagalpa comprendidas en el diagnóstico dinámico.

No.	Propietario	Finca	Extensión ha	Localidad
1	Blas Zamora	Buena Vista	21	Esquipulas
2	Mercedes González	San Rafael	315	Esquipulas
3	Teófilo Ruiz	La Concepción	49	Muy Muy
4	Rosa Ruiz	El Paraíso	112	Muy Muy
5	Eudoro Osejo	Cusiles	217	Matiguás
6	Ramón Matus	San Rafael	161	San Ramón
7	Francisco González	Filadelfia	210	Matiguás

La información recolectada de estas fincas es muy parcial por lo cual no se pueden entregar resultados concretos de esta actividad.

D. COSTA RICA

Las actividades en Costa Rica se continuaron desarrollando en el área Atlántica de Guápiles y Cariari y en el área Pacífica en Monteverde.

A partir de setiembre de 1981, se contrató al Ing. Guillermgo Fuentes para que se hiciera cargo de las actividades del área Atlántica donde además de la caracterización de área y algunos experimentos en pastos no se había hecho a la fecha mayores avances por falta de personal.

A continuación se reportarán por separado los principales logros alcanzados en cada una de las áreas de Costa Rica.

1. Area de Monteverde

1.1 Desarrollo de Alternativas de Producción

A principios de 1981 se definieron las características que debería tener una alternativa mejorada para la producción de leche para la zona. El uso de forraje de corte para suplementar la escasez de producción de las praderas en ciertas épocas y reducir así el uso de concentrado es la característica más importante del sistema mejorado.

1.1.1 Montaje de Prototipos

Para este trabajo se han escogido las fincas de los señores Carlos Abarca, Evangelista Torres y Víctor Valverde, productores que estaban incluídos dentro del "diagnóstico dinámico". En las fincas citadas se han realizado trabajos de manejo como recuperación de praderas y de sanidad animal como pruebas de control del tórsalo y garrapata. Al entrar la época lluviosa (mayo próximo

se procederá a la siembra de caña dulce y King Grass o H1 para proveer suplemento a través de las épocas críticas de alimento en las fincas. Algunas características en cuanto a carga animal y producción de leche de estos tres productores se observan en la Figura 6.

Se seleccionaron dos fincas más con el fin de tener cinco explotaciones con un sistema mejorado.

En la finca del señor Carlos Abarca aparte de las mejoras del sistema bovino se está estudiando la posibilidad de probar algunas mejoras al sistema de producción de cerdos que usa el productor.

1.1.2 Diagnóstico Dinámico

La implementación de varios registros en las fincas con el fin de darles un "seguimiento dinámico" fue iniciado en setiembre de 1981 en Monteverde. Como es conocido está área está orientada hacia lechería especializada, que es la principal actividad el 88% de las fincas y solamente el 12% restante se dedican al doble propósito.

En el Cuadro 68, se observa el mayor porcentaje del área de la finca que se dedica a forraje.

Ultimamente algunas fincas han empezado a cultivar hortalizas, pero se les presenta el limitante del mercadeo.

Algunos de los resultados del diagnóstico dinámico ya pueden ser interpretados y se nota la necesidad de suplementar en verano debido al escaso crecimiento del pasto Estrella durante el verano, de mejorar la crianza de los terneros y reducir los gastos en algunos insumos (principalmente medicamentos) que no se utilizan de manera eficiente.

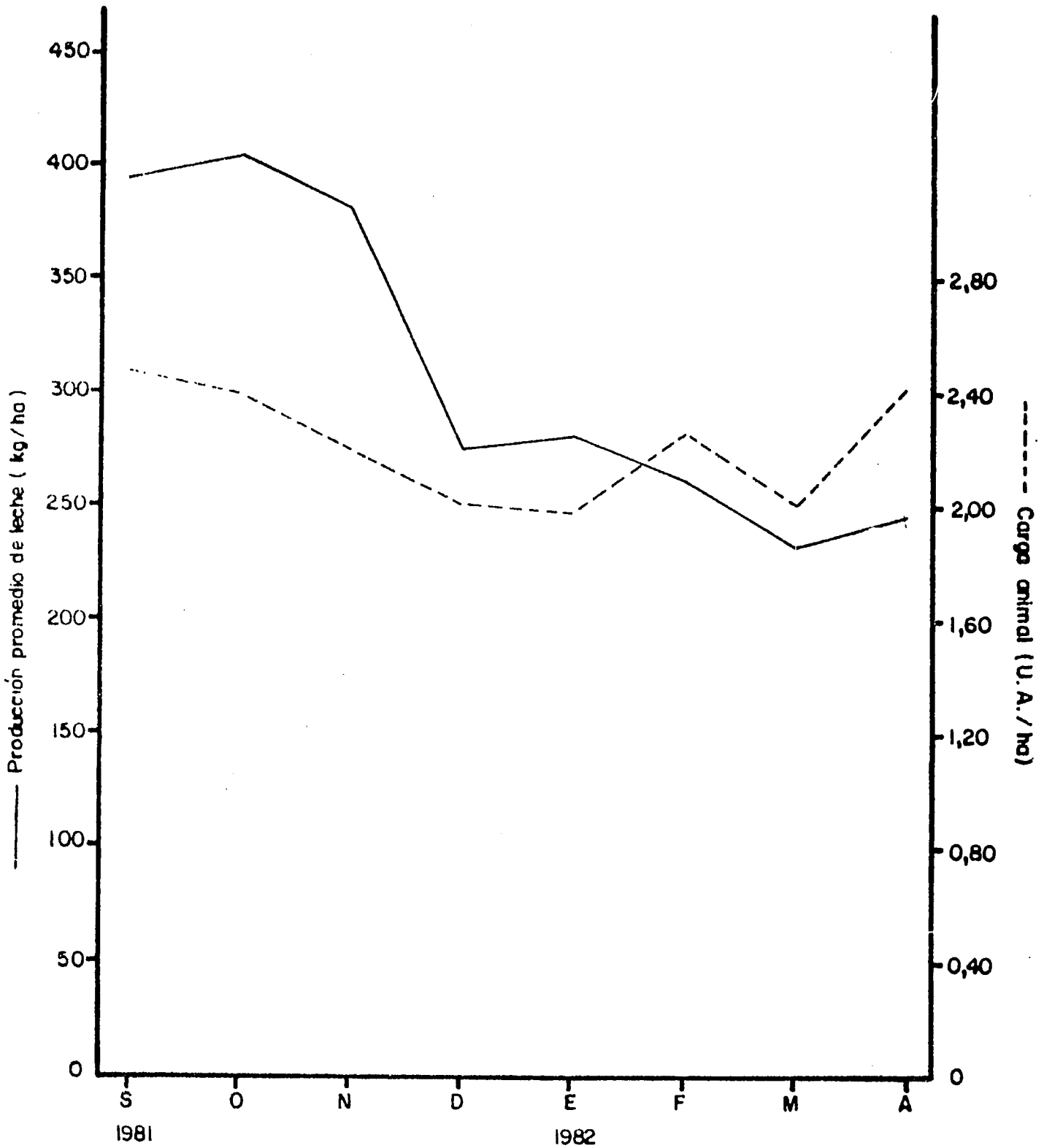


Fig. 6. Producción promedio de leche y carga animal de tres fincas en las que se validaron alternativas mejoradas

Cuadro 68.-Aspectos físicos de las fincas del diagnóstico dinámico. Monteverde, Costa Rica

Productor	Finca tamaño (Ha)	Pastos área %	Forraje corte area %	Agricultura %	Montaña %	Construcciones %
Carlos Abarca	14.5	65.52	18.64	5.17	3.77	6.9
Fermín Arguedas	40.0	22.50	1.95	0.45	72.10	3.0
Evangelista Torres	12.0	50.00	5.9	2.5	30.00	11.6
Alfredo Camcho	42.0	50.00	2.00	1.66	41.34	5.0
Félix Vargas	40.0	43.75	0.5	1.32	53.18	1.25
Víctor Valverde	17.0	58.82	8.82	4.70	23.56	4.1
Carlos Bornilla	25.2	39.68	5.32	9.92	43.88	2.8
Hernán Vargas	7.8	70.51	16.66	-	9.03	3.8
Eduardo Arguedas	75.0	28.00	0.93	-	70.14	0.93
Ovidio Leitón	45.0	31.11	0.33	0.04	67.41	1.11

La producción promedio de leche (kg/ha) y la carga animal (U.A./ha) para las fincas en estudio son presentadas en el Cuadro 69.

Cuadro 69.-Producción promedio de leche y carga animal de las fincas de Monteverde. Datos diagnóstico dinámico, Monteverde, Costa Rica.

	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Producción de leche kg/ha	276,4	269,4	214,2	207,2
Carga animal U.A./ha	1,79	1.66	1.59	1.49

Durante el año se observa una disminución en la carga animal hasta diciembre con la consecuente disminución en la producción de leche. Además las reglas impuestas por la Planta Procesadora de Leche, que dispone pagar a los productores un precio especial en verano y que la producción de verano sea la cuota básica para invierno, obliga a éste a tratar de obtener mayor cantidad de leche n verano, principalmente buscando que sus animales paren al inicio del verano y reduciendo la cría de terneros. Esto es explicado por la Figura 6 en la cual se presenta la relación entre producción de leche vs. carga animal hasta el mes de abril de 1982. Se observa que a pesar que la carga animal incrementa como resulta de mayor porcentaje de vacas en producción la producción de leche por hectárea sigue disminuyendo, pues el incremento en la carga no logra compensar la disminución en la producción, esto debido principalmente por una deficiente suplementación de verano.

Como se aprecia en el Cuadro 70, en términos generales la mayor inversión se debe en animales, existiendo diferencias en cuanto a infraestructura y equipo entre productores que mantienen una carga animal similar. Esto va

a definir las diferencias en la eficiencia económica para la producción animal entre explotaciones similares.

Cuadro 70.-Datos preliminares de inversiones en las fincas de la región de Monteverde, Costa Rica.*

	Inversión en Infraestructura		Inversión en Maquinaria y Equipo		Inversión en animales		Total
	¢	%	¢	%	¢	%	¢
Carlos Abarca	70.092	10.61	254.067	38.46	336.375	50.92	660.534
Fermín Arguedas	53.867	7.89	259.875	38.00	370.012	54.11	683.754
Evangelista Torres	59.708	11.90	85.602	17.06	356.500	71.04	501.810
Alfredo Camacho	172.634	21.51	276.117	34.41	353.625	44.07	802.376
Félix Vargas	13.629	4.67	31.099	10.65	247.250	84.68	291.978
Víctor Valverde	15.186	4.62	115.339	35.08	198.375	60.30	328.900
Carlos Badilla	19.470	7.25	90.900	33.85	158.125	58.89	268.495

*Datos actualizados, abril 1982.

Al realizar análisis de suelos en las fincas en estudio en promedio se observaron deficiencias para fósforo, potasio, zinc y manganeso (Cuadro 71).

Cuadro 71-Análisis de suelos para las fincas de Monteverde, Costa Rica.

		mg/ml		meq/100 ml			Mg/ml	
	pH	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn
Camacho	5.87	1.75**	0.16**	8.10	1.27	4.65	0.92**	0.97**
Torres	5.90	2.75**	0.12**	8.30	1.17	7.75	1.97**	1.50**
Badilla	5.75	1.87**	0.12**	4.40	0.63**	7.47	1.37**	1.45**
Valverde	6.17	2.12**	0.36	12.72	1.75	7.35	1.12**	2.75*
Vargas	5.65	2.87**	0.11**	4.60	0.78*	4.60	1.42**	3.22
Abarca	6.02	2.50**	0.14**	8.22	0.85*	5.50	1.05**	1.07**
Arguedas	6.07	3.50**	0.13**	9.40	0.80*	7.47	1.55**	1.27**
		**P	**K				**Zn	**Mn

*Nivel crítico

**Deficiente

1.1.3 Investigación en Componentes

El efecto de la sequía de enero a mayo ha afectado enormemente a las parcelas experimentales, retardando el crecimiento en unos casos y anulando totalmente en otras. La sequía en la región de Monteverde más que a la temperatura se debe al efecto de los fuertes vientos secantes que son frecuentes en esta época.

Experimento CR.1.1.1 Evaluación de la aplicación de cal y diferentes niveles de nitrógeno sobre la producción de pasto Estrella.

Se presenta en el Cuadro 72 la producción en el último corte, de un intervalo de 56 días para el segundo año de evaluación como un promedio de la zona. La producción en éste corte muestra la misma tendencia que los cuadros

discutidos en los reportes anteriores, no se nota diferencias en cuanto a encalar a no hacerlo, aunque sí hay un efecto positivo en producción de forraje cuando se fertiliza.

Cuadro 72.-Evaluación de la aplicación de cal y diferentes niveles de nitrogeno sobre la producción de pasto Estrella durante 56 días del segundo año de evaluación, Monteverde, Costa Rica.

TRATAMIENTO		FINCAS			
Cal, Ton/ha	N, kg/ha	Santa Elena	Las Nubes	Cañitas	$\bar{X}$
		MS, kg/ha	MS, kg/ha	MS, kg/ha	MS, kg/ha
1	0	546	1810	1182	1179
1	100	2036	2354	1858	2084
1	200	1540	2762	1909	2070
1	300	1031	2689	1497	1739
	$\bar{X}$	1289	2404	1611	1767.8
0	0	552	2106	2042	1567
0	100	1080	1681	1674	1478
0	200	953	3082	1954	1996
0	300	1423	2273	2543	2080
	$\bar{X}$	1002	2285	2053	1780.3

Experimento CR.1.1.2. Evaluación de la adaptación de varias especies de Braquiarias.

Este ensayo no se ha cosechado últimamente por falta de crecimiento de los pastos, aunque es notable la superioridad de la B. decumbens sobre el pasto Estrella.

Experimento CR.1.2.1. Evaluación de sesis variedades de forrajes de corte.

En los últimos cortes el H_1 y el King Grass han presentado el mejor comportamiento en cuanto a producción, número de cosechas que permiten e

un intervalo entre cosechas. No se ha podido cosechar Candelaria y Merkeron por falta de crecimiento. Los contenidos de proteína cruda del H_1 y King Grass anden cerca del 8%.

Experimento CR.1.1.4. Evaluación de la producción de la Caña Japonesa a diferentes edades de corte.

Se observa en el Cuadro 73, la producción de forraje a los 4, 6 y 12 meses. Las producciones al año casi igualen al King Grass, la diferencia se deba a que la caña es más un suplemento energético debido a su bajo contenido de proteína en comparación con el King Grass y que no soporta el ser cosechado con intervalos frecuentes como los gigantes. Se están haciendo los análisis para determinar el valor nutritivo y luego se harán correcciones por diferentes métodos de muestreo calculando el área verdadera ocupada por caña y la composición estructural física de la caña, con el fin de no subestimar los muestreos.

Experimento CR.1.3.1. Evaluación de la tasa de crecimiento del pasto Estrella bajo condiciones de pastoreo.

Este ensayo ha seguido, aunque para la época seca el efecto sobre el crecimiento de pasto ha sido marcado. En la época seca este crecimiento es nulo, lo que obliga a los productores a abrir apartos alterando el sistema rotativo y por ende el muestreo del ensayo. Algunos valores obtenidos nos indican que en promedio para la época lluviosa el pasto Estrella crece a razón de 89 kg/ha/día, para el inicio del verano disminuye a 68 kg y del inicio hasta mediados de verano (febrero-abril) solamente 19 kg/ha/día. Estos resultados nos indican aun más la necesidad de buscar una fuente alternativa de alimento para suplementar en verano.

2. Area Atlántica: Guápiles y Cariari

2.1 Desarrollo de Alternativas de Producción

Las actividades que se han desarrollado a partir de setiembre de 1981 en esta área han enfatizado los trabajos relacionados con la validación de alternativas mejoradas o prototipos y el diagnóstico dinámico.

2.1.1 Diseño y Montaje de Prototipos

Se diseñó una alternativa mejorada para el sistema de producción de doble propósito que es típico de los productores del área.

Esta alternativa ha sido montada en la finca del señor Herminio de Jesús Arze, donde se encuentra operando y se realizan con el productor los ajustes necesarios para su normal funcionamiento.

En el Cuadro 73 que se incluye a continuación se indican las principales características de la alternativa mejorada y del sistema ante que usaba este agricultor.

Cuadro 73.-Características actuales y antiguas del sistema de producción animal del productor Herminio De Jesús Arce. Cariari, Costa Rica.

	Conceptual	Antiguo
Area de pastoreo	10 has	16 has
Número de potreros	22	3
Tipo pasto	Estrella	Estrella
Tipo ganado	1/2 a 3/4 Jersey	1/2 a 3/4 Jersey
Tipo explotación	Doble propósito	Doble propósito
Tipo lechería	Galera/brete pasante	Nada
Actividad parcelera	Ganadera	Agrícola Ganadera
Mano de obra	Familiar	Familiar

Además de la instalación de esta alternativa mejorada se han iniciado trabajos de validación en las fincas del señor Edgar Guzmán donde se está sembrando pasto y se han diseñado la reubicación de potreros y de un galerón de ordeño y también en la finca del señor Claudio Rivera donde se está realizando la ubicación de potreros.

Aparte de estas actividades de validación con bovinos se han iniciado contactos con productores que tienen cerdos con el propósito de evaluar a nivel de sus fincas posibles mejoras al sistema que ellos utilizan.

2.1.2 Diagnóstico Dinámico

El diagnóstico dinámico, se inició en la zona de Cariari con 8 productores, por problemas en el suministro de datos, se hizo necesario eliminar a uno de ellos.

La actividad básica de los productores de la zona de Cariari es agrícola-ganadera. La actividad ganadera la desarrollan durante todo el año y la actividad agrícola en dos partes del año, la de verano que es la de mayor producción y en la cual se dedica por lo menos un 20% de la parcela en cultivos como: maíz, frijol y arroz y la de invierno, en la cual se siembra maíz básicamente. Los resultados de estas siembras de invierno son inciertos, pues están sujetos a las lluvias del año. Se calcula que para las siembras de invierno (agosto 81), un 80% de la cosecha de maíz se perdió. Los resultados para la cosecha de verano (año 82) aun no se tienen debido a que se encuentra en proceso de recolección del frijol y maíz y el arroz acaba de ser sembrado.

Se ha efectuado un estudio de cada uno de las parcelas incluídas en el diagnóstico dinámico con el fin de tener una idea de uso de la tierra. En el Cuadro 74 se indica la distribución o uso de la tierra en cada uno de los productores del diagnóstico dinámico. Se hace mención de que el área usada en la siembra de maíz, frijol y arroz, se encuentra en rotación en la mayoría de los casos, esto es que cada 5 años, como regla general, el agricultor cambia su área, sembrando de pasto el área agrícola y tomando del área de pasto, terreno para cultivos.

Se tienen datos completos de producción de leche durante los primeros 5 meses del diagnóstico dinámico así como también el promedio de vacas ordeñadas para estos 5 meses. En el Cuadro 75 se indican los resultados mencionados, así como también el tipo de pasto, área dedicada a la actividad, número de potreros de cada productor y el destino del producto.

Se practicó un análisis de suelo a las parcelas incluídas en el diagnóstico dinámico. Se hicieron 4 muestreos por parcela. En el Cuadro 76., se indican los promedios del muestreo para el área de Cariari.

Cuadro 74.-Distribución de la tierra de los productores incluídos en el diagnóstico dinámico, Cariari, Costa Rica

Nombre productor	Bovinos	Maíz	Frijol	Cacao	Arroz	Yuca	Plátano	Cerdos	Arboles	Pejiballe	Huerta	Sin uso	Total No
Socorro Bonilla	14.0	4.0	0.75		0.2	0.2					0.1		19.25
Carlos Vargas	13.0	5.5	0.25				0.25				0.1		19.1
Claudio Rivera	15.0	3.2	0.30		0.3			0.5			0.1		19.4
Edwin Mesén	9.3	4.5	1.6					1.0	1.5		1.7		19.6
Rufo Solano	10.0	4.0	0.1	1.5						1.0	0.1	2.0	18.7
Jorge Segura	13.0	3.0	0.5		0.5						1.5		18.5
Román Hernández	12.0	3.0	0.2	2.0	1.0						1.0		19.2
Totales has	86.3	27.2	3.7	3.5	2.0	0.2	0.25	2.5	2.5	1.0	4.6	2.0	133.75

Cuadro 75.-Producciones promedio de leche (promedio de 5 meses de pesado de leche) y algunas características de las fincas del diagnóstico dinámico

	Area pasto	Tipo pasto	Producción $\bar{X}$ (5 meses)	Vacas $\bar{X}$ en ordeño	Destino del producto	Nº de potreros	Tipo explotación
Rufo Solano	13	Natural	2.3	6	Consumo/venta	3	D. propósito
Edwin Mesén	10	Natural	3.6	3	Consumo/venta	3	
Carlos Vargas	15	Natural	3.5	10	Queso	4	
Socorro Bonilla	11	Natural	3.1	6	Consumo/venta	3	
Román Hernández	8	Natural	2.5	3	Consumo/venta	2	
Jorge Segura	12	Natural	3.4	9	Queso	3	
Claudio Rivera	17.5	Natural	3.2	20	Queso	7	

Cuadro 76.-Resultado del análisis de suelo practicado en las parcelas del diagnóstico dinámico de Cariari (promedio de 4 muestras).

		Mg/ml				Meg/100 ml de suelo			
	p.H.	K	Ca	Mg	Ac. Ext.	P	Cu	Zn	Mn
Rufo Solano	5.5	0.33	13.9	2.8	0.1	4.1**	5.5	1.9**	7.9
Jorge Segura	4.5	0.43*	12.4	3.7	0.1	3.3**	5.9	1.6**	3.9**
Carlos Vargas	5.1	0.24	12.0	4.4	1.3	4.7**	12.9	3.2*	13.3
Claudio Rivera	5.5	0.53	14.6	3.6	0.1	11.75**	7.0	2.9**	4.1**
Socorro Bonilla	5.4	0.23*	7.7	1.6	0.2	5.8**	3.7	0.8**	3.4**
Ramón Hernández	5.6	0.51	15.0	2.4	0.1	9.1**	4.1**	1.2**	3.3**
Edwin Mesén	5.5	0.57	8.4	3.0	0.1	13.1	7.1	1.4**	2.9**

2.2 Investigación en Componentes

El 23 de noviembre de 1981, se dio por concluído el trabajo de campo del experimento CR.1.1.2.1, evaluación de 6 diferentes gramíneas de pastoreo y su adaptación al área. El trabajo de campo se realizó en la parcela del Sr. Alexis Chavarría, de la Colonia Cariari. Los pastos evaluados fueron: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria ruziziensis*, pasto Estrella, pasto natural y pasto Guínea. Se realizó un análisis del suelo en la parcela en el Cuadro 77 se indican los resultados de dicho análisis.

Cuadro 77.-Resumen del análisis de suelo en la parcela experimental. Cariari, Costa Rica.

Profundidad cm	P Mg/ml	meg/100 ml de suelo Ca	Mg	K	Acid. Ext
0-5	38.9	9.6	3.2	0.87	0.2
5-20	16.7	10.2	2.3	0.53	0.2

pH en H_2O	
0-5 cm	5-20 cm
Valor máximo	
6.0	6.1
Valor mínimo	
6.0	

2.2.1 Resultados

En la Fig.7 se observa que todos los pastos respondieron favorablemente a la fertilización con un incremento en la producción de materia seca. Así en promedio los pastos expresaron producciones que oscilan entre 11 y 15.5 ton, 15 y 18.5 Ton y entre 18 y 22 ton MS/ha/año para los niveles de fertilización de 0N-0P-0K, 70N-70P-70K y 210N-70P-70K respectivamente.

La menor producción obtenida con el pasto Estrella en comparación con los otros pastos y específicamente con el pasto natural pareciera estar relacionada con su poca adaptación a este tipo de suelo y a la intensa precipitación. El pasto natural presentó la mayor producción aunque ésta no fue significativamente diferente a las otras gramíneas de alta producción como las braquiarias.

En general la fertilización afectó la producción de forraje incrementándola en un 108% en comparación con las parcelas no fertilizadas.

En la Fig. 8 se observa las producciones de pasto obtenidas en los diferentes cortes como un promedio de los tres niveles de fertilización fueron muy similares entre los diferentes pastos. Pareciera que estas producciones de materia seca están condicionadas principalmente a la precipitación y fertilización ocurrida en el período previo al corte. Se encontraron correlaciones significativas ($P \leq 0.001$) entre la producción de materia seca por corte y la cantidad de lluvia recibida (Fig. 8), esta significancia ($P \leq 0.05$), también se obtuvo con la fertilización.

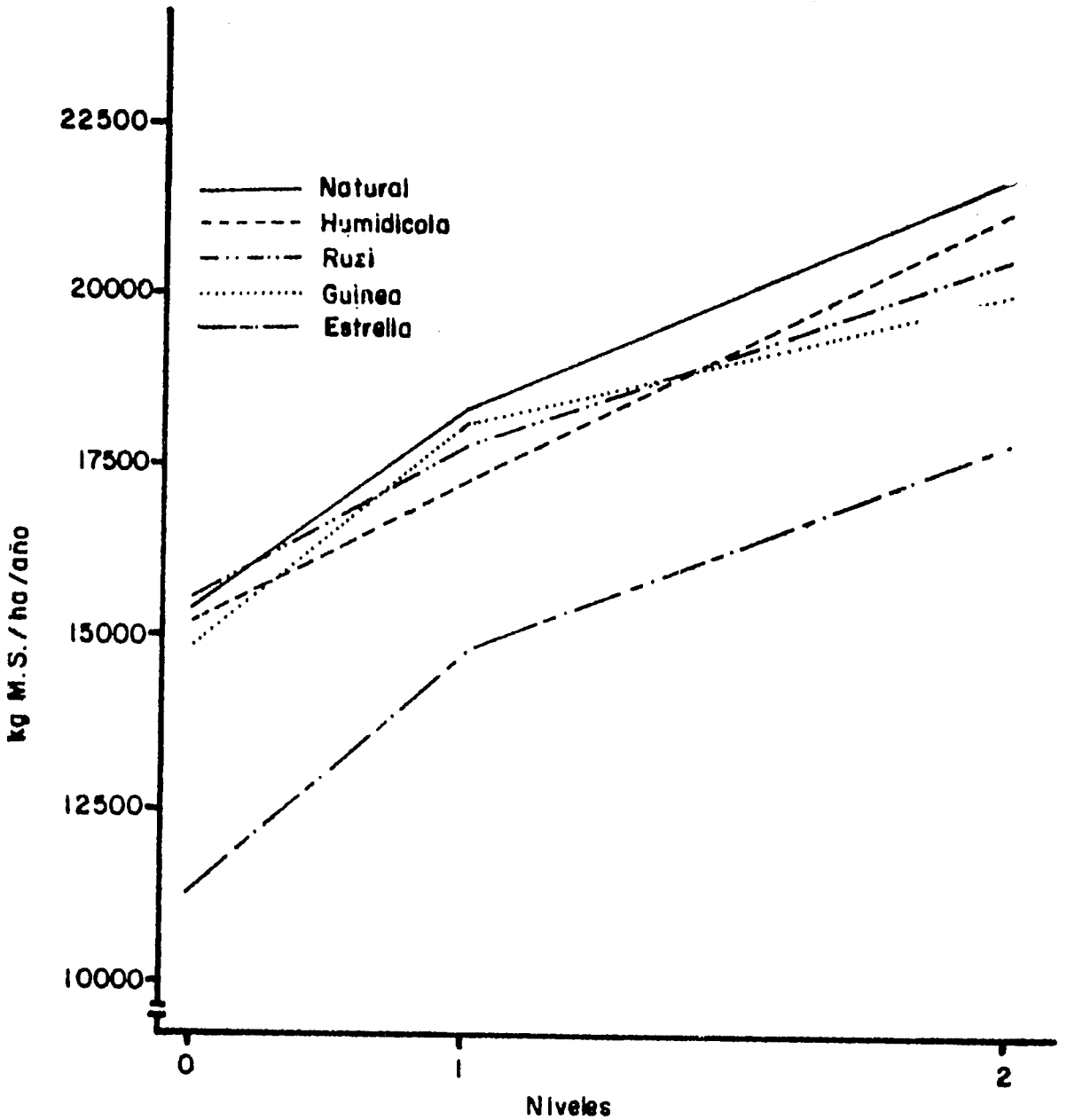


Fig. 7. Producción promedio de materia seca anual de cinco gramíneas bajo tres niveles de fertilización en la zona de Cariari

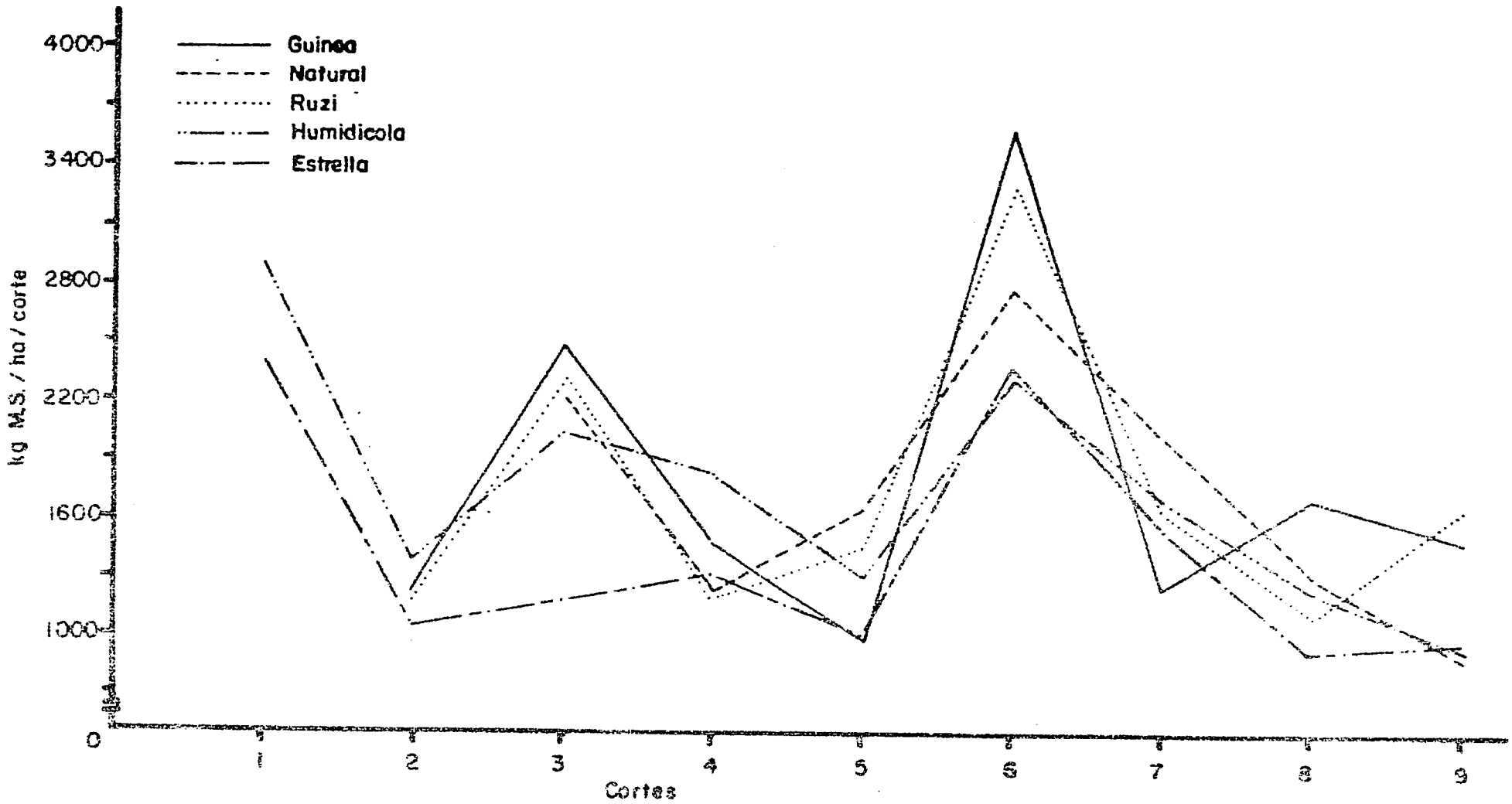


Fig. 8. Producción promedio de materia seca (kg / ha / corte) de cinco gramíneas, comparadas a través del tiempo (promedio de tres niveles de fertilización)

La variabilidad entre los cortes en general fue altamente significativa ($P \leq 0.001$) para todos los pastos excepto el pasto natural.

En las Figuras 9 y 10 se señalan los porcentajes de proteína cruda y la digestibilidad *in vitro* de las distintas especies estudiadas.

Se observa que la variación en el contenido de proteína de los pastos estudiados no fue mas de dos unidadès porcentuales, encontrándose diferencias mínimas significativas ($P \leq 0.05$) entre elllos, con excepción del pasto natural y el Guinea cuyos niveles de proteína cruda en promedio fueron similares.

El pasto Ruzi presentó el contenido proteico más alto (9.4% PC) en oposición al pasto Humidicola (7.6% PC) que expresó el menor contenido promedio.

La DIVMS de los pastos en general presentó diferencias significativas ($P \leq 0.05$) especialmente entre las braquiarias y el resto de los pastos. Los porcentajes de digestibilidad variaron entre 52% para el pasto Estrella y 58% para el pasto humidícola.

En términos generales al observar las producciones y valor nutritivo de los pastos estudiados pareciera que para gramíneas tropicales existe una mayor diferencia entre un mismo pasto cultivado en diferentes zonas, donde su comportamiento es afectado por los suelos, radiación solar y precipitación que entre los diferentes pastos cultivados en la misma zona. Esto ocurre principalmente en cuanto al valor nutritivo.

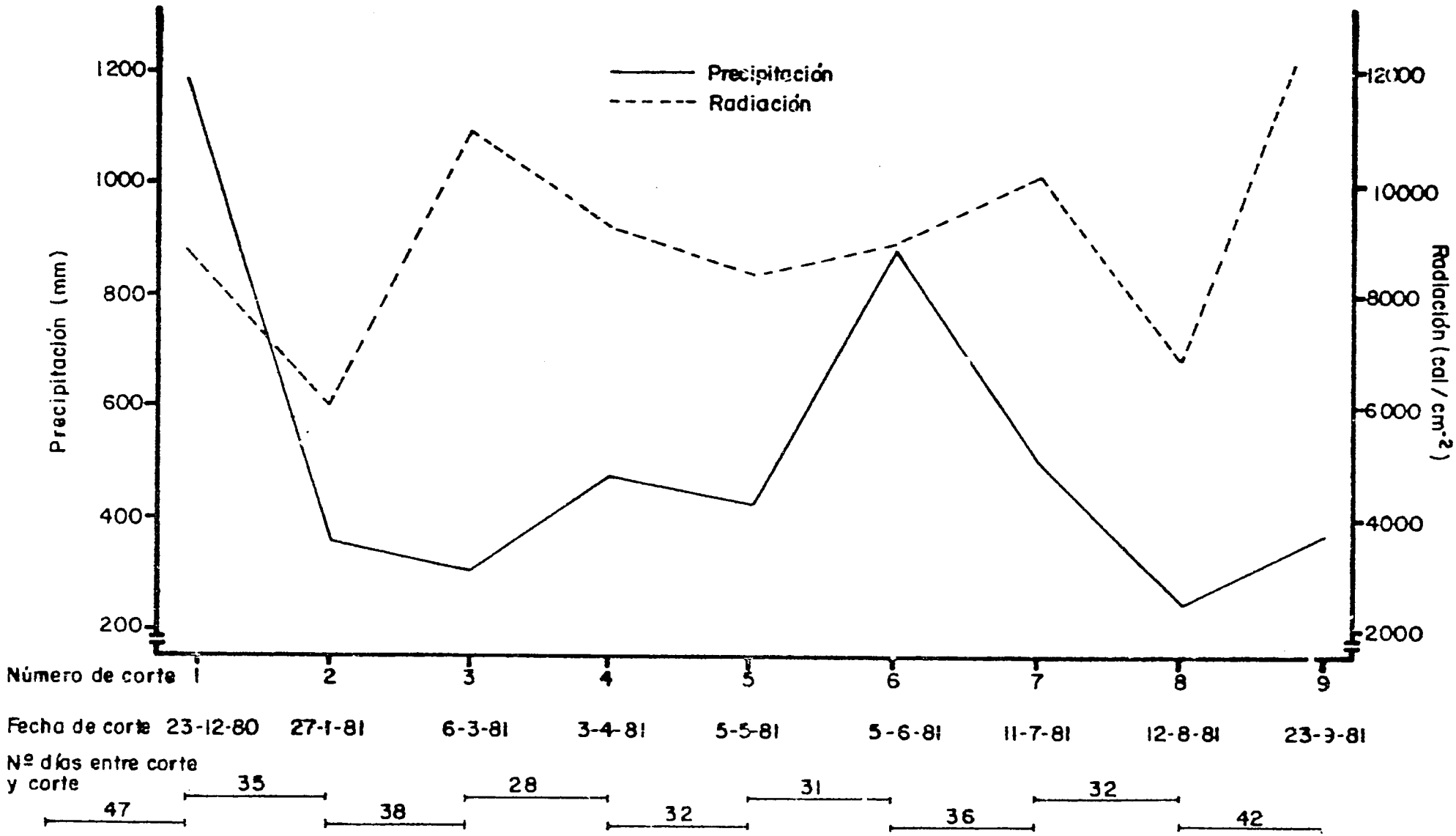


Fig. 9. Precipitación (mm)* y radiación solar (cal/cm^{-2})** durante el período que antecede al corte. Cariari, Pococí. 1980 - 1981

Fuentes: * Finca La Formosa, BANDECO ** Instituto Metorológico Nacional

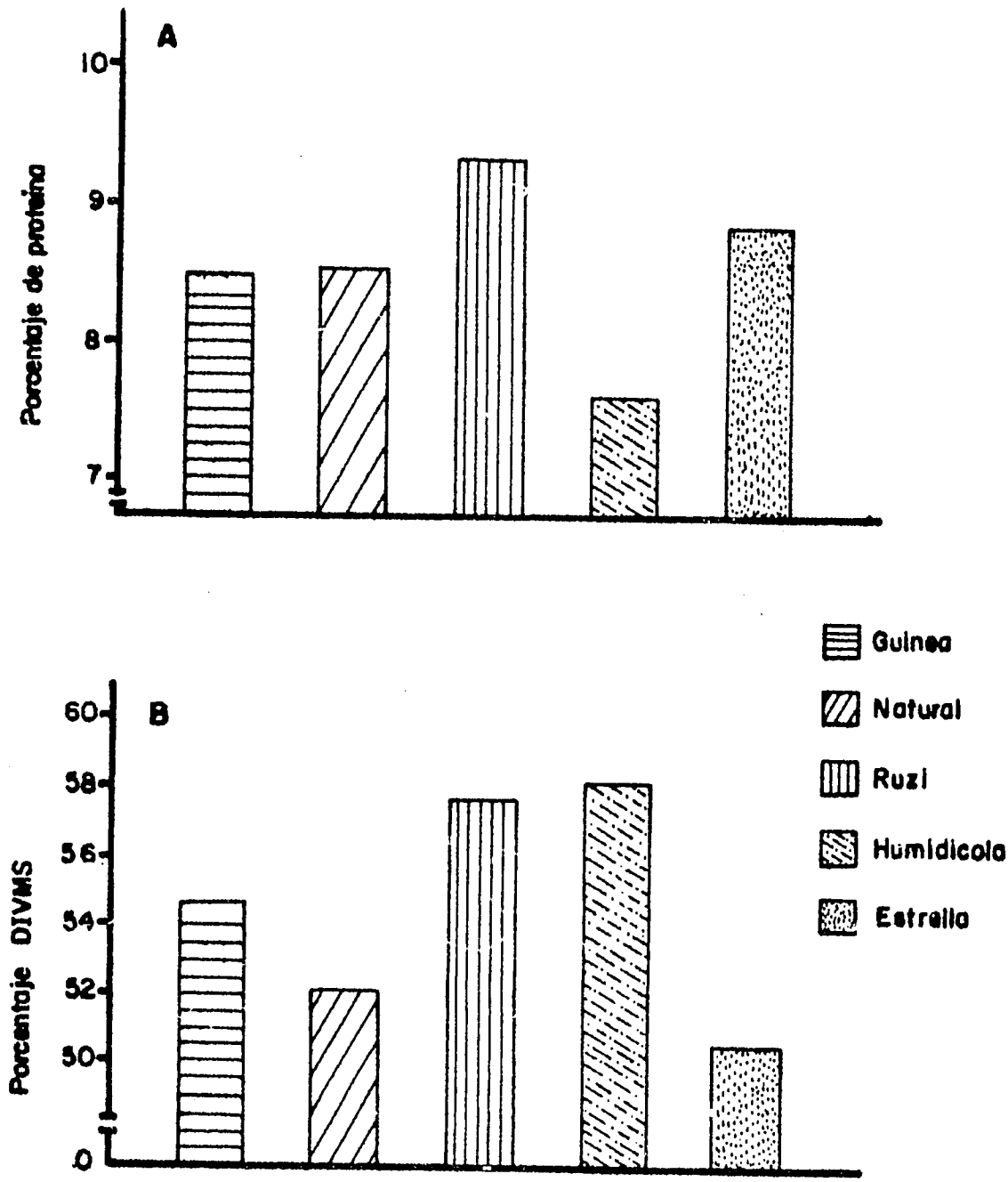


Fig. 10. Porcentajes de proteína (A) y de DIVMS (B) de cinco pastos en la zona de Cariari

E. PANAMA

Las actividades del Proyecto en Panamá se vieron afectadas por la renuncia presentada por el técnico residente senior Dr. H. H. Li Pun. Dicha renuncia se hizo efectiva a partir del mes de octubre de 1981 y aún a la fecha no ha sido posible llenar la vacante producida. Temporalmente los asuntos del Proyecto fueron encargados al Ing. Víctor Mares, técnico de CATIE, residente del Proyecto BID, quien ha producido la información que a continuación se incluye.

1. Desarrollo de Alternativas de Producción

Las actividades de investigación de CATIE/IDIAP se han desarrollado en las investigaciones de las áreas de Bugaba y Soná. En ambas áreas se ha contado con un buen apoyo de la institución nacional, pero el avance de los trabajos ha sido mayor en Bugaba dado situaciones que se explican más adelante

El detalle de las actividades desarrolladas en cada una de las áreas por actividades específicas es la siguiente:

1.1 Diseño y Montaje de Prototipos

1.1.1 Area de Bugaba

Se preparó en el período un modelo conceptual mejorado de producción animal para el área el cual se está validando en 2 fincas de productores. Esta validación se inición a mediados de 1981.

Se han introducido inovaciones en los aspectos sanitarios, de manejo de pastos y alimentación. El comportamiento de las fincas está siendo sequido mediante el diagnóstico dinámico, registrándose periódicamente todas las

entradas y salidas del sistema de finca.

La información recogida aún no ha sido analizada. Sin embargo, la opinión de los productores involucrados es bastante positiva sobre el efecto de las modificaciones introducidas al sistema tradicional.

1.1.2 Area de Soná

Los sistemas mejorados propuestos se encuentrán en proceso de instalación en cuatro asentamientos campesinos, estándose en espera del inicio de la próxima temporada de lluvias. Como trabajos preparatorios se han definido los asentamientos, las inovaciones tecnológicas a introducir en el sistema de finca, la localización dentro de cada finca y la persuasión de los cooperadores.

Aún no se cuenta con resultados. La toma de información empezará en el curso del segundo trimestre de 1982.

1.2 Diagnóstico Dinámico

1.2.1 Area de Bugaba

Se dio inicio al diagnóstico dinámico en el tercer trimestre de 1981. La recolección de datos se lleva en 7 fincas de las cuales, 3 son fincas típicas, de manejo tradicional, 2 son también típicas pero en ellas se lleva alguna investigación en componentes. Las 2 fincas restantes son las de validación de las alternativas tecnológicas propuestas.

La recolección de datos en el período comprendido ha procedido con normalidad, habiendo mucha participación de parte de los productores en el suministro de la información.

1.2.2 Area de Soná

Una serie de dificultades relacionadas con la inclusión de los asentamientos campesinos en el esquema de trabajo, la necesidad de una larga campaña de persuasión de los grupos organizados para lograr su participación y las limitaciones de personal y medios de transporte que tuvo la institución nacional en esta área, motivaron que el diagnóstico dinámico no pudiera ser iniciado. Estas limitaciones han sido superadas en gran medida y se espera que el diagnóstico dinámico se efectúe simultáneamente con la validación, actividad que se encuentra por iniciar en el área, en cuatro asentamientos.

1.3 Investigación en Componentes

1.3.1 Area de Bugaba

La situación actual de los diferentes ensayos en el área es la siguiente:

Código PA.1.1.1.1.20. Efecto de diferentes herbicidas en el control de malezas de hoja ancha en potreros.

Este ensayo consistió en la aplicación de distintos herbicidas en distintas dosis sobre el control de malezas de hoja especialmente "escobillo" (Sida sp.) que es el principal problema en potreros del área.

Se hicieron 2 aplicaciones y se midió la efectividad del tratamiento en relación a parcelas testigos sin control.

Resultados Preliminares

En los Cuadros 78 y 79 se observan los principales resultados, de este experimento.

Cuadro 78.-Resultados del primer control de malezas (escobilla) en el área de Bugaba, 1981.

Tratamientos	Efectividad en %
Corte a machete	37.8
Tordón al 0.5%	33.4
Tordón al 1.0%	56.3
Tordón al 2.0%	85.9
2.4.5.T al 0.5%	30.2
2.4.5.T al 1.0%	89.8
2.4.4.T al 2.0%	93.4

Cuadro 79.-Resultados del segundo control de malezas (escobilla) en potreros del área de Bugaba, 1981

Tratamientos	Efectividad en %
Tordón al 0.5% a los 30 días	67.0
Tordón al 1.0% a los 30 días	71.4
Tordón al 0.5% a los 60 días	72.4
Tordón al 1.0% a los 60 días	70.4
2.4.5.T al 0.5% a los 30 días	75.8
2.4.5.T al 0.5% a los 30 días	89.7*
2.4.5.T al 0.5% a los 60 días	74.7
2.4.5.T al 1.0% a los 60 días	91.7*
Tordón al 0.5% sin cortar	54.3
Tordón al 1.0% sin cortar	51.3
2.4.5.T al 0.5% sin cortar	71.3
2.4.5.T al 1.0% sin cortar	87.9*

Los resultados indican que para un primer control sería recomendable usar 2.4.5.T al 1% logrando con ello un 89.8% de efectividad.

El Tordón al 1% fue significativamente inferior.

Para una segunda aplicación se recomienda nuevamente 2.4.5.T al 1% no habiendo diferencia entre 30 y 60 días de intervalo entre las aplicaciones.

Los resultados de este ensayo indican por otro lado que la práctica de uso del machete es poco efectivo (37.8% efectividad) y que las dosis que normalmente usan los agricultores que es de 0.5% son también muy poco efectivos ya sea con Tordón o 2.4.5.T.

Código PA.1.1.1.3.1. Determinación del estado de nutrición mineral de bovinos de carne en 2 áreas de Panamá.

Se concluyó con la fase de campo en Bugaba. Fueron muestreadas 27 fincas selecoionadas al azar, las que representaron el 5% del total de fincas del área de estudio. Se tomaron muestras de hueso e hígado, en matadero, de dos animales por finca y muestras de sangre de 5 animales por finca. También se tomaron muestras de suelos y pastos para determinación de pH, textura y formas disponibles de macro y microelementos. Se ha terminado con la fase de laboratorio de las muestras de la época seca y se encuentran en proceso las muestras de la estación lluviosa.

Se ha encontrado insuficiencia de P tanto en la dieta como en los tejidos animales. También se hallaron deficiencias de Fe, Zn y Cu a nivel hepático y Cu y Zn en el sueron sanguíneo. Estos resultados preliminares han sido reportados en la XXVIII Reunión Anual del PCCMCA en San José, Costa Rica.

Código PA.1.1.2.1.3. Manejo de terneros en explotaciones de doble propósito.

Tres de los cuatro tratamientos propuestos se han instalado en fincas de productores cooperadores, habiéndose iniciado la toma de datos.

Las alternativas de manejo de terneros que se están comparando son:

Manejo en Faragua

Manejo en gramínea mejorada (Digitaria swazilandensis)

Manejo en asociación gramínea/leguminosa (Digitaria swazilandensis + Pueraria phaseoloides).

La alternativa de Banco de proteína fue descontinuada en la finca en que fue inicialmente instalada, por problemas con el finquero y será reinstalado en otra finca que ya fue seleccionada.

Los resultados preliminares está mostrando el enorme potencial de la Digitaria swazilandensis, el buen establecimiento de la asociación gramínea leguminosa y la buena condición de los terneros, aún durante la época seca. Se están registrando ganancias de peso de hasta 0.400 kg/día, en pastoreo más amamantamiento restringido.

Código PA.1.1.1.2.4. Estudio de la determinación de consumo y valor nutritivo de forrajes y residuos de cosecha en Panamá.

Debido a que se consideró que este estudio era muy específico y costoso y poco relacionado a los objetivos del Proyecto, se ha dejado de lado, habiendo pasado su ejecución a cargo de otra fuente de financiamiento de las

actividades de IDIAP. Sin embargo, personal de CATIE participó en la fistulación ruminal de un grupo de animales que será utilizado en el estudio y se espera seguir prestando apoyo en la planificación y conducción de trabajos de digestibilidad *in situ*.

1.3.2 Area de Soná

Por las razones anteriormente expuestas las actividades de investigación en componentes en esta área han sido de poca envergadura y se han reducido solo a 3 experimentos.

El estado de avance de estos experimentos es el siguiente:

PA.1.1.1.3.1. Determinación del estado de nutrición mineral de bovinos de carne en dos áreas de Panamá.

Fueron tomadas muestras de tejido animal (sangre, huesos e hígado), suelo y planta en 12 fincas del área, durante la pasada época de lluvias. En la presente época seca se está procediendo a la toma de las muestras correspondientes.

PA.1.2.2.1.1. Evaluación de sistemas de ceba en pasto Faragua

Se completó un año de registro de datos de animales suplementados con mel-urea y no suplementados.

El análisis preliminar de la información muestra que no han habido diferencias entre los grupos de animales del ensayo, lo cual parece haber sido consecuencia del manejo de la suplementación que puede haber resultado en un menor consumo de forraje. Como éste podría ser un problema de implicancia práctica, se continuará el ensayo, haciendo una inversión completa de

los lotes experimentales y algunas modificaciones en el sistema de suplementación.

PA.1.2.1.3. Manejo de terneros en explotaciones de doble propósito

Se cumplieron los trabajos preparativos para el inicio del ensayo en la próxima temporada de lluvias. Se han seleccionado las localizaciones y se definieron las alternativas a comparar, que son las siguientes:

Manejo en Faragua

Manejo en *Digitaria swazilandensis* y *Brachiaria decumbens*

Manejo en *Brachiaria radicans* asociada con Calopogonium sp.

A N E X O I

SONDEO EXPLORATORIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION CON ANIMALES MENORES EN PEQUEÑAS FINCAS

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTICACION Y ENSEÑANZA
(CATIE)

SONDEO EXPLORATORIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION CON ANIMALES MENORES EN PEQUEÑAS FINCAS

PROVINCIA _____

CANTON _____

DISTRITO _____

ENTREVISTADOR _____

Turrialba, Costa Rica
Mayo, 1981

SONDEO EXPLORATORIO

I. Información General

Ubicación : _____

Lugar : _____ Barrio: _____ Distrito: _____

Cantón: _____ Provincia: _____

Tamaño de la finca: _____ mz _____ ha

Mano de obra

Familiar N° de personas: _____

Externa N° de personas: _____

II. Sistema de Cultivos Anuales

TIPO	AREA mz ha

III. Sistema de Cultivos Perennes

TIPO DE CULTIVO	AREA mz ha

Area forestal : _____ mz _____

Area no productiva : _____ mz _____

IV. Bovinos

Produce leche? _____

Cuántas cabezas de ganado tiene? _____

Produce queso? SI NO

Cuántos litros de suero/día? _____

V. Información sobre cerdos

1. General

N° total de cabezas : _____

Hembras madres : _____ Verracos : _____

Engorda : _____ Lechones : _____

Tipo racial

_____

_____

_____

_____

_____

2. Manejo

	TIEMPO				
	Encerrado	Amarrado	Permanentemente	Día	Noche
Madres					
Engorde					
Cría					

3. Alimentación de los cerdos

	Tipo	N° meses	Epoca	Kg/día
DE FINCA				
Desperdicios,				
Cultivos y				
Prod. Animal				
Bosques				
FUERA FINCA				

Observaciones

_____

_____

_____

4. Comercialización

Cuántos cerdos vende al año? _____

Cuántos cerdos se consumen en la casa? _____

Ventas

Edad: _____ Peso: _____ Epoca: _____

Precio x kg: _____

Destino cerdos vendidos:

_____

_____

_____

_____

Si compra cerdos para engordar

De qué peso los compra? _____

En qué época? _____

Cuánto paga x kg? _____

5. Actitudes del productor

Está interesado en aumentar el número de cerdos o mejorar su producción?

SI _____ NO

Si la respuesta es SI ¿cómo lo haría?

_____

_____

_____

_____

Si la respuesta es NO porqué?

_____

_____

_____

_____

Quién cuida de los cerdos en la finca?

_____

Cuántos horas le dedica al día?

_____

IV. Información de Aves

1. General

N° total de aves:

Gallinas adultas: _____ Pollos: _____

Pollitos: _____ Gallos: _____ Gallinas cluecas con pollitos: _____

Gallinas empollando: _____

Tipo de aves

_____

_____

2. Manejo

Aves sueltas permanentemente	SI	NO
Aves confinadas permanentemente	SI	NO
Aves sueltos día, confinadas noche	SI	NO

Tipo de gallinero:

Superficie: _____ Piso: _____ Techo: _____

Tiene ponederos? SI _____ NO.

Cuántos huevos x día ponen las gallinas? _____

En qué época se encluecan? _____

Es importante para usted que se encluequen? SI _____ NO

3. Alimentación de las aves

Tipo de alimentos

Sobra casa : _____ Cantidad: _____

Concentrado: _____ Cantidad: _____

Maíz : _____ Cantidad: _____

Otros alimentos

_____

_____

4. Comercialización

Vende huevos? _____ Cuántos? _____

Vende animales? _____ Cuántos? _____

Cuántos huevos consume su familia x semana? _____

Produce sus propias pollitas?

_____

Observaciones

_____

_____

_____

5. Mano de obra

Quién atiende las aves? _____

Horas al día? _____

6. Actitud del productor

Está dispuesto a aumentar su producción?

SI _____ NO _____

Cómo lo haría?

_____

_____

_____

_____

Porqué no quiere aumentar la producción?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Si usted gusta, podría darnos su nombre para volver a visitarle:

_____

A N E X O I I

ENCUESTA SOBRE EXPLOTACIONES DE CABRAS EN COSTA RICA

ENCUESTA SOBRE EXPLOTACIONES DE CABRAS EN COSTA RICA

PROYECTO CATIE-ROCAP

TURRIALBA, COSTA RICA

1. Distrito _____ Cantón _____ Provincia _____

Dirección exacta _____

_____

2. Información General

Altitud (m.s.n.m.) _____ Tamaño de la finca (Has) _____

Area dedicada a cabras _____ A ganado vacuno _____

A cultivos _____

Cultivos sembrados y área _____

_____

_____

_____

_____

3. Composición del Hato

Machos adultos _____ Hembras adultas _____

Hembras jóvenes _____ Crías _____

Raza _____

4. Manejo

4a. Instalaciones

Corral _____ Tamaño _____ Techo _____ Comederos _____ # _____ Tipo _____

Bebederos _____ # _____ Tipo _____

Tipo de cercas: Malla _____ Varios hilos _____ ¿Cuántos? _____

Altura _____

4b. Alimentación

¿Estabulación permanente? _____ ¿Sólo por la noche? _____

Tipo de pastoreo: Pastizales _____ Especies _____

Charrales _____ Si es pasto ¿Tiene apartos? _____

¿Cuántos? _____ Días que los animales permanecen en cada uno _____

Pasto + Charral _____ Otras _____

Muestran las cabras preferencia por algún pasto en particular? ¿Cuál?

_____

5. Datos de Producción

Nº hembras lactantes _____ Litros de leche/cabra _____

Duración de la lactancia _____ Animales de 1er parto _____ 2do _____

3^{ero} _____ + de 3 _____

6. Alimentación Hembras

¿Con qué alimenta las cabras? Pasto cortado _____ Hojas de árboles u otras plantas _____ ¿Qué plantas? _____

¿Suministra concentrado? _____ ¿Cuánto/animal? _____

¿A qué horas da concentrado? _____ ¿Vitamina los animales? _____

7. Alimentación Crías

Método de toma de leche: Amamantamiento _____ Amamantamiento restringido

_____ Toma artificial _____

Si es amamantamiento restringido. ¿Cuánto tiempo deja a la cría con la madre? _____ Hora _____

Si es cría artificial. ¿A qué hora suministra la leche ___ ¿Cuánto? ____

¿Cuántas veces x día? _____ ¿Ofrece algún sustituto de leche? _____

¿Suministra leche de vaca? _____

Ofrece concentrado _____ Cantidad _____ ₡ Precio x qq _____

Ofrece forraje _____ Cantidad _____ ₡ Precio x qq _____

Cantidad de leche suministrada a cabritos con menos de un mes de edad

_____ De más de un mes _____ Edad de destete _____

¿Con qué alimenta después del destete? _____

_____

¿Descorna? _____ ¿Pesa los animales? _____ ¿Castra? _____

Edad _____

8. Reproducción

¿Cómo mejora el hato? Consanguinidad _____ Selección _____

Cruzamiento _____

Edad de la hembra al ser montado por primera vez _____

Tipo de monta: libre _____ controlada _____ inseminación _____

Epoca de parición _____ ¿Es planeada? _____

Días entre parto y primera monta _____

9. Sanidad

¿Desparasita? _____ Producto _____ Frecuencia _____

¿Vacuna? _____ Producto _____ Frecuencia _____

¿Tiene problemas de patas? _____ ¿Cuáles? _____

¿Corta pezuñas? _____

Tipo de piso del galpón: tierra _____ madera _____ cemento _____

Otros _____

¿Cada cuánto tiempo limpia?: galpón _____ comedero _____

¿Qué síntomas de enfermedades ha tenido en las cabras? _____

_____

10. Manejo del ordeño

¿Cuántas veces ordeña al día? _____

¿A qué horas ordeña? _____

¿Quién realiza el ordeño? _____

¿Usa plataforma para ordeñar? _____

¿Alimenta en forma diferente las cabras en ordeño? _____

¿Cuál es la diferencia? _____

_____

11. Otros

Topografía del área que pastorean las cabras _____

¿Vende la leche? _____ ¢ c/u _____

¿Vende los cabritos? _____ ¢ c/u _____ Edad de venta

¿Vende las cabras? _____ ¢ c/u _____

¿Compra cabras? _____ ¢ c/u _____

¿Qué raza de animal prefiere? _____

¿Le gustaría aumentar el rebaño? _____ ¿Cómo lo haría? _____

_____

¿Por qué no quiere aumentar el rebaño? _____

_____

¿Por qué razón trabaja con cabras? _____

_____

Otros _____

_____

_____

_____

Nombre del propietario _____

¿Recibe alguna asistencia técnica? _____

¿Estaría interesado en recibirla? _____

¿Quién atiende las cabras? _____

¿Cuántas horas al día se ocupan en atenderlas? _____

5

A N E X O III

ESTUDIO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGROPECUARIA

CON ENFASIS EN EL COMPONENTE GANADERO

NICARAGUA

INTA

NICARAGUA

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

CATIE

PROGRAMA DE PRODUCCION ANIMAL

CUESTIONARIO CONFIDENCIAL

ESTUDIO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGROPECUARIA CON ENFASIS EN EL COMPONENTE GANADERO

PAIS _____

PROVINCIA _____

DISTRITO _____

COMUNIDAD _____

FECHA _____

DURACION DE LA ENTREVISTA _____ MINS.

ENTREVISTADOR _____

ACOMPAÑANTE _____

ESTUDIO DE SISTEMAS DE PRODUCCION

I. ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION

DE MANEJO DE PASTOS	SUP.	N° DIV.	
1. Pasto natural			
2. Pasto mejorado (semb)			
3. Pasto de corte			
4. Rastrojo con pasto			

5. Usa fertilizantes? No /__/ Sí /__/ Caso sí, indicar veces por año.

6. Pastorea en forma continua o rotacional? _____

7. Cómo controla malezas? _____

DE MANEJO DE BOVINOS

CATEGORIA	N° ACTUAL	
8. Toros		
9. Toretes		
10. Bueyes		
11. Vacas sin parir		

I. ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION (Continuación)

CATEGORIA	N° ACTUAL	
12. Vacas paridas		
13. Novillas		
14. Novillos		
15. Terneras (0-1 a)		
16. Terneros (0-1 a)		

17. Vacuna? No /__/ Sí /__/ Caso sí, veces por año_____

18. Baña? No /__/ Sí /__/ Caso sí, veces por año_____

19. Desparasita? No /__/ Sí /__/ Caso sí, veces por ano_____

20. Suplementa con sal común? No /__/ Sí /__/ y con minerales? No /__/ Sí /__/

	TIPO Y FORMA SUM.	EPOCA	
21. Concentrados			
22. Residuos/rastrojo cultivos			

I. ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION (Continuación)

23. Cuáles son las razas/cruces? _____ _____ _____

24. Qué toro usa? _____ Quisiera usar? _____ Porqué _____

25. Practica monta continua? / / Controlada? / / meses _____ Usa Ins. Art? / /

26. Terneros nacidos último año? _____ Murieron? _____ Edad destede _____

27. Ordeña _____ v/día con / / o sin / / apoyo del ternero _____

Caso de usar apoyo, hora que junta _____ separa _____ vaca con ternero.

28. Cría los machos sí / / no / / Edad de venta: destete / / _____ meses

29. Práctica de amamantamiento _____

30. N° divisiones del hato _____ Cuáles? _____

ESPECIES MENORES		N°	RAZA, CRUCE COLOR	MANEJO			VACUNA		FUENTE PRINCIPAL DE ALIMENTACION	SUPLEM.	
				CFDO.	AMDO.	SLTO.	SI	NO		SI	NO
31. CERDOS	Reprod.										
32.											
33.	de engorde										
34.	lechones										
35. AVES	gallos										
36	gallinas										
37	pollos (as)										
38 OTROS											
39											
40.											

I. ASPECTOS TECNICOS DE LA PRODUCCION (Continuación)

CULTIVOS	PARA CUALES CULTIVOS	
41. Herbicida		
42. Insecticida		
43. Fungicida		
44. Semillas mej.		
45. Fertilizante (Org.)		
46.		

USA	PARA CUAL CULTIVO	LABORES ESPECIFICAS
47. Fuerza Animal		
48. Mecanización		

II. FACTORES LIMITANTES DE PRODUCCION BOVINA

PROB. TECNICOS		Descripción de problema específico	Orden de import.
49. Sanidad			
50. Pastos:	plagas, enferm.		
	malezas		
	especie		
	(otro)		
51. Suelos:	fertilidad erosión, topografía		
52. Agua:	escasez		
	exceso		

II. FACTORES LIMITANTES DE LA PRODUCCION BOVINA (Continuación)

PROB. TECNICOS	Descripción del problema específico	Orden de import.
53. Raza o reproducción		

III. PLANES PARA LA FINCA COMO ENTIDAD

Durante los próximos 3 a 5 años, qué cambios desea hacer con relación a las actividades finqueras?

54. /__/ Incrementarlas ¿Cuáles y qué cambios específicos?

55. Qué cree que le impidiera la realización de éstos?

56. /__/ Disminuirlas Cuáles y por qué?

57. /__/ Dedicarse a trabajos fuera de la finca ¿Por qué?

_____

Qué piensa hacer? _____

58. /__/ Retirarse de la finca /__/ ¿Por qué? _____

59. Otro _____ Por qué? _____

60. Qué actividad que no tiene en la finca quisiera iniciar? Por qué? _____

_____

61. Cuál es el problema principal que ha limitado el progreso de su finca durante el último año? _____

y los últimos 2 años? _____

IV. RECURSOS DE LA FINCA

62. MANO DE OBRA FAMILIAR Miembro trab. finca	edad	años estudiado	meses dedicados a finca	
Jefe				

63. Reside la familia en la finca? Sí /__/ No /__/

64. Trabaja el jefe fuera de la finca? Sí /__/ No /__/

65. CONTRATADA: Usa peones /__/ Tipo de arreglo? _____ Costo/día _____

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
66. Meses que contrata												
Para qué												
67. Es difícil encontrar.												

IV. RECURSOS DE LA FINCA (Continuación)

CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS						
68. Tipo	Tamaño	Años V.U. Restantes	Valor Estimado	69. Otros	N°	Valor est.
Casa 1				Ordeñadora		
Casa 2				Garrafones		
Troja				Picadora		
Galera				Equip. San.		
Corral				Chutres		
Cercas				Herramientas		
Vehículo				70. Además tiene:		
					N°	Valor est.
Tractor				Caballares		
Arado				Otros		
Bomba						
(Otro)						

V. PRODUCCION Y COMERCIALIZACION

71. Tipo	Rubro	Sup. en el período.	V E N D E	
			% V.	P/ud.
PECUARIO	Leche			
	Carne Bov.			
ANUAL Y HORTICOLA				
PERENNE				
FORESTAL				

V. PRODUCCION Y COMERCIALIZACION (Continuación)

Caso de Producción Bovina		VERANO	INVIERNO
LECHE	N° aprox. vacas ord.		
	Producción láctea		
	Precio recibido		
CARNE	Vendido (kg ud)		
	Consumido		
	Precio $\overline{X}$/kg o ud.		

74. Cuál es la producción/día y meses en lactancia de su mejor vaca? _____

peor vaca? _____

VI. TENDENCIAS DEL PRODUCTOR

75. Trabaja usted: Independiente /___/ Coop. o Asoc. /___/ Tipo _____

76. Recibe usted ayuda de un técnico o ingeniero?

Sí /___/ Para qué? _____ De quién? _____ V/año _____

No /___/ Necesita ud? _____ Sí /___/ Para qué? _____

No /___/ Por qué? _____

77. Usa usted crédito?

Sí /___/

Propósito	Fuente	Monto

78. Qué cambios nota usted que han realizado pequeños productores del área en los últimos 5 años? _____

79. Con quién en esta área debemos de conversar si deseamos conocer las sugerencias, ideas o necesidades de pequeños productores?

Nombre _____ Comunidad _____

_____ _____

VI. TENDENCIAS DEL PRODUCTOR (Continuación)

80. Dónde iría ud. para obtener consejos para mejorar su finca? (inf. de precios, nuevos productos, nuevas técnicas, etc.)

_____

Hay algunas personas que usted consultaría?

Nombre _____ Comunidad _____

_____ _____

81. Para los productores que están progresando rápidamente, cuál cree usted es la razón de sus éxitos?

82. Le interesaría asistir a reuniones de productores del área?

Sí /__/ No /__/ Caso sí ¿a quién le gustaría ver en las reuniones?

Nombre _____ Comunidad _____

_____ _____

83. Si hicieramos las reuniones? Dónde sugiere que las hagamos?

84. Cuando estemos preparados para realizar experimentos u otros estudios,

Estaría interesado en colaborar No /__/

Sí /__/ Nombre _____ Le han entrevistado antes? /__/

Dirección _____ Cuántas veces? _____

PARA COMENTARIOS DEL ENCUESTADOR

	Muy favorable	Fav.	Prom.	Desfav.	Muy Desfav.	No tiene opinión
Capacidad aparente de manejo						
Habilidad de liderazgo						
Características de la finca						
Accesibilidad de la finca						
Idoneidad como colaborador						
Algún otro comentario_____						

A N E X O 4

1. Personal del Proyecto ROCAP

1.1 Personal Profesional

Nombre	Cargo	Nacionalidad	Sede
Mario Alvarado, I. Agr.	Contraparte Honduras	Honduras	Honduras
Jorge Benavides, I. Agr.	Asist. Investigador	Costa Rica	Costa Rica
Víctor Blandón, I. Agr.	Residente Nicaragua	Nicaragua	Nicaragua
Bertha De La Fuente, I. Zoo.	Asist. Laboratorio	México	Costa Rica
Marco A. Esnaola, Ph.D.	Coordinador Técnico	Chile	Costa Rica
Guillermo Fuentes, I. Agr.[1]	Residente Costa Rica	Costa Rica	Costa Rica
Enrique La Hoz, M.S.	Residente Honduras	Perú	Honduras
Medardo Lasso, M.S.[2]	Vet. Zootecnista	Ecuador	Costa Rica
Héctor Li Pun, Ph.D.[3]	Residente Panamá	Perú	Panamá
Romeo A. Solano, M.S.[4]	Residente Guatemala	Guatemala	Guatemala
Edmundo Toro, M.S.[5]	Contraparte Honduras	Honduras	Honduras

1.2 Personal de Apoyo

Ghisselle Alvarado	Secretaria Bilingue	Costa Rica	Costa Rica
Martín Marín, Per. Agr.	Asist. Campo	Costa Rica	Costa Rica
Alexis Pérez	Asist. Laboratorio	Costa Rica	Costa Rica
Alfredo Sojo	Asist. Campo	Costa Rica	Costa Rica

2. Personal de la Sede y Otros Proyectos que Colaboraron

2.1 Personal Profesional

Marcelino Avila, Ph.D.	Economista	Belice	Costa Rica
Rolain Borel, Ph.D.	Agrostólogo	Suiza	Costa Rica
Roberto Cerdas, M.S.[6]	Asist. Coordinador	Costa Rica	Costa Rica
Gustavo Cubillos, Ph.D.	Agrostólogo	Chile	Costa Rica
Oliver W. Deaton, Ph.D.	Zootecnista	EE.UU.	Costa Rica
César A. González, M.S.	Residente BID	Guatemala	Honduras
Ernesto Huertas, Ph.D.[7]	Residente BID	Colombia	Guatemala
Víctor Mares, M.S.	Residente BID	Perú	Panamá
José L. Pezo, M.S.	Asist. Investigador	Perú	Costa Rica
Francisco Romero, M.S.	Asist. Investigador	Costa Rica	Costa Rica
Manuel E. Ruiz, Ph.D.	Nutricionista	Perú	Costa Rica
Arnoldo Ruiz, M.S.	Asit. Investigador	Costa Rica	Costa Rica
Mauricio Salazar, Ph.D.	Residente BID	El Salvador	Nicaragua
Alfredo Serrano, Ph.D.	Coordinador Técnico	Colombia	Costa Rica

[1] Ingresó 1º de setiembre de 1981

[2] Ingresó 1º de diciembre de 1981

[3] Hasta 1º de setiembre de 1981

[4] Ingresó 1º de octubre de 1981

[5] Hasta 1º de noviembre de 1981

[6] Ingresó 1º de febrero, Proyecto BID

[7] Hasta 1º de noviembre de 1981

Publicación del CATIE
Departamento de Producción Animal
Edición de 50 ejemplares
Impresa en el CATIE
Turrialba, Costa Rica, agosto de 1982