



Informe Técnico Final
al IDRC, Canadá

Investigación en Fincas y Sistemas de Suministro de Semilla en la RIEPT

Diciembre de 1992

Contenido

	Página
- Investigación en fincas del Trópico Húmedo-Pucallpa, Perú.	1
- Investigación en fincas del Trópico Húmedo-Caquetá, Colombia.	16
- Establecimiento de pasturas en fincas del Trópico Húmedo-Río Frío, Costa Rica.	23
- Establecimiento de pasturas en fincas del Cerrado de Brasil.	30
- Estudios de apoyo a la evaluación de pasturas en fincas de los Llanos Orientales de Colombia.	34
. Monitoreo de pasturas comerciales	
. Estrategia para evaluar algunas prácticas de manejo de pastura en fincas	
. Relación entre textura y características químicas del suelo	
- Contribución de las leguminosas a la producción de leche en la estación experimental: Estudios de apoyo a la investigación en fincas.	43
- Suministro de semillas de especies forrajeras en la RIEPT.	51

INVESTIGACION EN FINCAS DEL TROPICO HUMEDO-PUCALLPA, PERU

INTRODUCCION

El proyecto de investigación en fincas en Pucallpa, Perú se inició en 1987 con el objetivo de evaluar pasturas con base en asociaciones de gramíneas y leguminosas bajo el manejo del productor. Se planteó como hipótesis que la tecnología de asociaciones de gramíneas y leguminosas era atractiva para productores debido a que las pasturas formadas eran más productivas y estables que las tradicionales a base de solo gramínea. Además, se postuló que las asociaciones de gramíneas con leguminosas se podían establecer con mínimos insumos y que los gastos adicionales para su establecimiento y mantenimiento se compensaban con aumentos en producción de leche

En este informe se resumen la metodología empleada y los principales resultados obtenidos en el proyecto, resaltando las conclusiones a que se llegó.

METODOLOGIA

Fase de escogencia de fincas

Al inicio del proyecto se escogieron 13 fincas en la región de Pucallpa. Estas fincas fueron escogidas en base a los siguientes criterios:

1. Deseo del productor de establecer pasturas en áreas de bosque secundario (purma).
2. Presencia de vacas de doble propósito con ordeño frecuente.
3. Residencia de los productores en su predio.

Durante la fase de establecimiento de las pasturas se retiraron del proyecto 3 fincas. Posteriormente en la etapa de mediciones únicamente se contó con 7 fincas con

manejos bastante contrastantes.

Fase de establecimiento de pasturas

Para el establecimiento de pasturas se utilizaron en cada finca áreas de purma con edad variable. En todas las fincas el productor sembró la mitad de una área previamente escogida con gramínea pura en forma tradicional. En la otra mitad los técnicos del proyecto sembraron gramíneas en asociación con leguminosa. Las especies sembradas por asociación se presentan en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Especies de gramínea y leguminosa que se sembraron en ensayos fincas (Pucallpa, Perú).

Espece	Tasa de siembra (kg/ha)
Asociación 1	
<i>Brachiaria decumbens</i> CIAT 606	2.0
<i>B. dictyoneura</i> CIAT 6133	1.5
con : <i>Stylosanthes guianensis</i> CIAT 136 + 184	3.0
<i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5713	0.5
<i>C. acutifolium</i> CIAT 5277	1.0
<i>C. pubescens</i> CIAT 438 + 442	0.5
<i>Desmodium ovalifolium</i> CIAT 350	0.5
Asociación 2	
<i>Andropogon gayanus</i>	10.0
con : <i>Stylosanthes guianensis</i> CIAT 136 + 184	3.0
<i>Centrosema acutifolium</i> CIAT 5277	1.5
<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	0.5
<i>C. pubescens</i> CIAT 438 + 442	1.0

Para establecer las pasturas se tumbó y quemó la purma y la semilla de gramíneas y leguminosas se regó al voleo, en asociación con maíz, sin la aplicación de fertilizante.

Para el establecimiento de pasturas el proyecto proporcionó semilla de gramíneas y leguminosas y alambre para cercar las parcelas experimentales. El productor aportó la tierra y mano de obra.

Durante la fase de establecimiento de las pasturas se midieron las siguientes variables:

1. Biomasa y composición botánica de las purmas antes de la quema.
2. Caracterización química de los suelos antes y después de la quema.
3. Mano de obra empleada en la fase de establecimiento (i.e. tumba y quema de la vegetación, siembra y deshierbas).
4. Rapidez de establecimiento de los pastos a través de cobertura y composición botánica.

Fase de monitoreo de las pasturas

Durante la fase de monitoreo de las pasturas se realizaron mediciones en la vegetación para cuantificar: (1) biomasa disponible y (2) composición botánica en términos de gramínea, leguminosa, árboles y maleza. Además, se tomó información sobre el número y días de permanencia de las vacas en las pasturas experimentales. Con esta información se generó carga animal (vacas/ha) y días de descanso de las pasturas.

Para identificar factores relacionados con persistencia de las leguminosas se realizaron análisis de correlación y de regresión y múltiple. Las variables que se incluyeron en los análisis fueron:

1. Biomasa de la vegetación secundaria en los lotes antes de la siembra de pastos.
2. Composición botánica (proporción de leguminosa, malezas, árboles).
3. Condición química y física del suelo a través del tiempo. (pH, saturación de aluminio, P, MO y densidad aparente).
4. Manejo de la pastura (carga, días de descanso).

Fase de monitoreo de los animales

En las fincas incluidas en el proyecto se llevaron registros de producción diaria de leche en las pasturas de gramínea del productor y de gramínea en asociación con leguminosas. Además, se tomó información sobre: (1) tipo racial de las vacas, (2) edad de las vacas, (3) fecha de parto, (4) peso y tamaño de las vacas y (5) peso de los terneros al nacimiento.

Para analizar el efecto de pastura en producción de leche se tomó la información obtenida en los días intermedios de ocupación de los potreros. Los primeros y últimos días de ocupación no se incluyeron en el análisis con el fin de minimizar el efecto residual del potrero anterior y el efecto de disponibilidad de forraje. Además, en el análisis no fue posible aislar el efecto de número de partos y estado de lactancia de las vacas.

Los datos de producción diaria de leche se analizaron por finca mediante la comparación de medias en gramínea sola y gramínea asociada con leguminosas con una prueba 't'.

Con el fin de determinar factores que pudieran explicar diferencias en producción de leche, se realizaron análisis de regresión múltiple en etapas con las siguientes variables:

1. Disponibilidad de forraje
2. Composición botánica (proporción de leguminosa, malezas)
3. Manejo de las pasturas (carga animal)
4. Tipo racial (proporción de vacas cruzadas con razas europeas)

RESUMEN DE RESULTADOS FASE DE ESTABLECIMIENTO

Con el fin de poder generalizar, se analizó el proceso de establecimiento de pasturas en purmas contrastantes. La composición botánica de la vegetación secundaria antes de la quema se presenta en el **Cuadro 2**, para las fincas consideradas en el análisis.

Purma joven (Fincas 1 y 3)

Se analizaron dos purmas jóvenes, con 4 años de descanso. La purma de la finca 1 tenía poca biomasa y árboles de poco tamaño pero en gran número. En contraste, la purma de la finca 3 tenía una alta biomasa, con menos árboles que la finca 1 (Cuadro 2). Por otra parte, la vegetación en la finca 3 se quemó casi totalmente, lo cual no sucedió en la finca 1. Esto trajo como consecuencia que el lote de la finca 1 tuviera mucha maleza al momento de la siembra de pastos.

El manejo post-siembra fue diferente entre las dos fincas. El productor en la finca 1 no realizó deshierbas, mientras que el productor en la finca 3 realizó tres deshierbas durante la fase de establecimiento.

Las diferencias entre fincas en quema de la purma y manejo post-siembra se reflejó

Cuadro 2. Composición botánica de la vegetación secundaria antes de la quema en las parcelas experimentales donde se sembraron asociaciones de gramíneas y leguminosas (Pucallpa, Perú).

Finca No.	Biomasa ^a (kg/ha)	Especies (No./ha) ^b	Arboles (No./ha) ^c	Arboles con Dm. > 5 cm ^d	Dm./altura (promedio general) ^e	Dm./altura (promedio máximo) ^f
1	18,266	nd	17,000	700	2.6-3.1	12.2- 8.1
3	27,680	nd	7,440	540	2.4-3.6	9.0- 9.2
4	27,098	14	7,440	840	3.2-3.5	17.0-13.1
5	48,762	16	5,400	1400	6.5-6.5	16.0-13.2
7	58,426	nd	11,760	1360	4.5-4.7	16.8-16.2
10	73,567	24	6,100	1100	6.5-7.5	30.5-20.8

- a. La biomasa se refiere a la vegetación arborífera sin incluir la vegetación herbácea ni las lianas.
- b. Se refiere al número de especies identificadas; en todos los casos hay no identificados (nd) que no se consideran.
- c. Los árboles por hectárea se han extrapolado de un área de muestreo de 10 x 50 m.
- d. Indica los árboles con diámetro (Dm.) mayor de 5 cm (No./ha), extrapolando de un área de muestreo de 10 x 50 m.
- e. El diámetro en cm y la altura en m.
- f. Promedio máximo, o sea, tomado de los cinco árboles más grandes de un área de muestreo de 10 x 50 m.

en el estado de las pasturas antes de iniciar el pastoreo. En la finca 3, las especies sembradas ocuparon un 75% del área, mientras que en la finca 1 el área ocupado fue de 60%. Por otra parte, fue interesante observar que las deshierbas

favorecieron principalmente el establecimiento de la gramínea (*B. decumbens* y *B. dactylosteura*) y no de la leguminosa.

Al finalizar el período de establecimiento la pastura de la finca 3 estaba lista para pastorear, mientras que la pastura de la finca 1 debió esperar debido a una quema realizada para controlar malezas.

Purma de edad intermedia (fincas 5, 7 y 10)

Los lotes en tres de las fincas incluidas en el análisis tenían purma con 5-6 años de descanso antes de la tumba y quema de la vegetación. El lote experimental de la finca 10 tenía la mayor biomasa y árboles de mayor tamaño (Cuadro 2).

Para establecer los pastos, los tres productores sembraron maíz, con éxito variable. Por otra parte, hubo diferencias en la intensidad de deshierbas durante la fase post- siembra de las pasturas. En las fincas 7 y 5 se desherbó, aún cuando el esfuerzo fue mayor en la finca 7. El productor de la finca 10 no desherbó.

Las diferencias entre fincas en intensidad de deshierbas influyó en la cobertura post- establecimiento de la leguminosa, pero no de la gramínea. Al final del período post-establecimiento la leguminosa representó 60-65% en las fincas que desherbaron y 38% en la finca que no desherbó. Como era de esperarse, la proporción de malezas en la pastura estuvo estrechamente relacionada con la intensidad de deshierbas.

En general, el problema de malezas en el establecimiento de pasturas fue mayor en purma joven (fincas 1 y 3) que en purmas con más descanso (fincas 5, 7 y 10). En la purma joven las parcelas sin deshierba tuvieron hasta un 60% de maleza, mientras que en la purma con más descanso y sin deshierba la maleza solo representó un 38% del área.

Purma degradada (finca 4)

En una de las fincas se optó por establecer asociaciones de gramíneas y leguminosas en un lote que había sido utilizado como potrero durante 5 años. El lote fue abandonado después de luchar contra las malezas y se dejó descansar 8 años. Sin embargo, a pesar del largo descanso la biomasa presente al momento de la siembra de pastos mejorados era poca (Cuadro 2). En el lote habían pocos árboles y gran cantidad de malezas de hoja angosta y ancha.

El establecimiento de pastos estuvo precedido por quema de la vegetación existente y luego siembra de maíz. Antes de sembrar la gramínea y leguminosa hubo necesidad de controlar malezas con herbicidas, pero a pesar de esto las malezas alcanzaron a cubrir un 65% del lote dos meses después. El control de malezas continuó durante toda la fase post-siembra, lográndose únicamente un 60% de cobertura con las especies sembrada al final del período de evaluación.

CONCLUSIONES SOBRE ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS

Del monitoreo realizado durante la fase de establecimiento se pudieron identificar 4 factores que inciden en forma significativa en el éxito o fracaso de la siembra de gramíneas y leguminosas a nivel de finca:

1. Años de descanso del lote. El tiempo de descanso de la purma incide en la acumulación de biomasa, fertilidad del suelo y presencia de malezas en la fase post-siembra.
2. Historia previa del lote. El uso previo del lote interacciona con el tiempo de descanso. Lotes de purma con historia de pastoreo previo requieren descansos más largos para lograr una biomasa similar a la de lotes de purma sin pastoreo previo. Además, estos lotes requieren una gran

intervención en control de malezas para lograr establecer pasturas.

3. Manejo post-siembra. El control de malezas en la fase post-siembra es un factor decisivo en el establecimiento de pastos, particularmente en purmas jóvenes.
4. Germoplasma apropiado. La capacidad de las especies sembradas para competir con malezas es un factor fundamental en la selección de especies. Gramíneas con hábito de crecimiento erecto ofrecen poca competencia a las malezas en comparación con especies de hábito de crecimiento estolonífero. Por otra parte, la habilidad de leguminosas como *S. guianensis* establecerse en condición de cero labranza es un atributo altamente deseable en especies de leguminosa seleccionadas para trópico húmedo.

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA FASE DE UTILIZACION DE LAS PASTURAS

Durante la vida del proyecto se dió especial énfasis al monitoreo de las pasturas sembradas de gramíneas y leguminosas. Esto con la idea de poder cuantificar persistencia de las leguminosas bajo el manejo del productor.

En el **Cuadro 3** se presentan estadísticas descriptivas de las principales variables de suelo y vegetación medida en 7 fincas a través del tiempo. Con estas variables se realizó un análisis de regresión múltiple en etapas con el fin de determinar hasta dónde se podía explicar persistencia de las leguminosas.

Los resultados del análisis mostraron que la persistencia de las leguminosas estuvo afectada por la densidad de árboles en el lote, por la quema de la pastura y por la densidad aparente del suelo o compactación (**Cuadro 4**). En el caso específico de *S. guianensis* se encontró que la densidad de árboles en el lote afectó

Cuadro 3. Estadísticas descriptivas de algunas variables medidas en pasturas de gramíneas en asociación con leguminosa en fincas (Pucallpa, Perú).

Variables medidas	Media ¹	DS ²	Rango	
			Mínimo	Máximo
<u>Suelo</u>				
pH	4.2	0.6	3.5	5.7
Materia orgánica (%)	2.0	0.4	1.0	2.9
Fósforo (PPM)	3.2	0.9	1.6	5.1
Saturación Al (%)	54.3	22.2	6.0	83.0
Densidad aparente (g/cm ³)	1.3	0.1	1.1	1.6
<u>Vegetación</u>				
Leguminosa total (%)	36.0	12.7	13.0	58.0
<i>S. guianensis</i> (%)	16.5	10.8	1.0	34.0
<i>D. ovalifolium</i> (%)	6.9	10.3	0	42
Densidad de árboles	0.8	0.7	0	3.0
Biomasa de purma (t/ha)	38.6	16.1	18.2	60.9
<u>Manejo del pastoreo</u>				
Meses de pastoreo	15.3	13.1	0	36.0
Meses postquema	2.3	4.5	0	12.0
Carga (v/ha)	1.4	0.5	0.8	2.6

¹No. de observaciones = 28

²DS = Desviación estándar

Cuadro 4. Variables relacionadas con la persistencia de leguminosa total de *S. guianensis* y de *D. ovalifolium* bajo pastoreo en fincas (Pucallpa, Perú).

Componente/VARIABLES medidas	Coefficiente	ES ¹	Probabilidad
<u>Leguminosa total</u> (R ² Modelo = 0.28)			
Meses post-quema	- 1.05	0.5	0.06
Densidad aparente suelo	-31.5	19.0	0.11
Densidad de árboles	- 9.8	3.6	0.01
<u>Stylosanthes guianensis</u> (R ² Modelo = 0.68)			
Densidad de árboles	-11.6	2.4	0.001
Biomasa purma	+ 0.5	0.1	0.002
Proporción <i>D. ovalifolium</i>	- 0.4	0.1	0.004
Materia orgánica	+11.2	3.8	0.008
<u>Desmodium ovalifolium</u> (R ² Modelo = 0.46)			
Meses postquema	- 1.2	0.4	0.006
Proporción <i>S. guianensis</i>	- 0.4	0.1	0.02

¹ES = Error estándar

considerablemente su persistencia, pero que respondió positivamente a la cantidad de biomasa inicial en la purma (i.e. fertilidad del suelo) y al contenido de materia orgánica del suelo. Además, fue interesante observar una incompatibilidad entre *S. guianensis* y *D. ovalifolium*. El *D. ovalifolium* fue afectado negativamente por la quema, lo cual no fue tan evidente con *S. guianensis*.

CONCLUSIONES SOBRE PERSISTENCIA DE LEGUMINOSAS

Con los resultados obtenidos en dos años de utilización de las pasturas es evidente que existieron varios factores que incidieron en la persistencia de leguminosas. Una alta densidad de árboles en el potrero tuvo un efecto negativo en las leguminosas, tal vez debido a competencia por luz. En suelos compactados las leguminosas tuvieron poca persistencia posiblemente debido a la inhabilidad de las semillas producidas para establecerse.

Por otra parte, la quema tuvo un efecto negativo en algunas especies de leguminosa como *D. ovalifolium* pero no en otras como *S. guianensis*.

Otros factores tales como características químicas del suelo no afectaron en forma significativa la persistencia de leguminosas. El hecho de haber establecido las pasturas en purmas después de quema (i.e. aumento en fertilidad) es posible que explique la poca relación entre fertilidad y persistencia de leguminosa. Además, llamó la atención que la carga animal tuviese poca incidencia en persistencia de leguminosas. Es posible que el nivel de carga empleados (1.4 v/ha) no fue lo suficientemente alto, particularmente si se tiene en cuenta el sistema de rotación de potreros que utilizan los productores.

RESUMEN DE RESULTADOS DE PRODUCCION DE LECHE

El objetivo central del proyecto en fincas de Pucallpa fue el de determinar si en las asociaciones de gramíneas y leguminosas se producía más leche que en la gramínea pura que tradicionalmente maneja el productor. En el **Cuadro 5** se observa que en la mayoría de las fincas la producción de leche aumentó significativamente en las asociaciones, aún cuando el incremento fue poco. El promedio de aumento en producci[on de leche fue de 11%, al considerar las 8 fincas.

Cuadro 5. Producción diaria de leche (kg/v/día) en pasturas con gramínea sola y asociada con leguminosas en fincas (Pucallpa, Perú).

Finca No.	Pasturas	No. de observaciones	Media general	Significancia
1	Pasto nativo	1675	4.3	0.001
	<i>Brachiaria</i> spp./leg	464	4.9	
2	<i>B. decumbens</i>	862	3.8	0.10
	<i>Brachiaria</i> spp./leg	874	4.0	
3	<i>B. decumbens</i>	516	2.3	0.08
	<i>Brachiaria</i> spp./leg	926	2.6	
4	<i>B. decumbens</i>	1351	2.0	NS
	<i>Brachiaria</i> spp./leg	416	2.1	
5	<i>B. decumbens</i>	426	2.2	0.01
	<i>Brachiaria</i> spp./leg	328	2.4	
7	<i>B. decumbens</i>	214	3.0	
	<i>Brachiaria</i> spp./leg	278	2.7	
8	<i>B. decumbens</i>	226	2.3	NS
	<i>A. gayanus</i> /leg	215	2.2	
Promedio				
	Gramíneas			2.7
	Gramíneas/Leguminosas			3.0
	Diferencia (%)			11.0

Entre las variables medidas se escogieron algunas que podían estar relacionadas con producción de leche: (1) cantidad de forraje en oferta, (2) composición botánica (% leguminosa, % maleza), (3) carga animal y (4) tipo racial (% de vacas cruzadas con europeo). Al incluir estas variables en un modelo de regresión múltiple por etapas se encontró que la producción de leche estuvo positivamente relacionado con tipo racial ($P < .01$) y negativamente relacionado con malezas en la pastura ($P < .01$). El modelo explicó un 52% de la variación en producción de leche.

CONCLUSIONES SOBRE PRODUCCION DE LECHE

El análisis de los resultados de producción de leche fue difícil de llevar a cabo, particularmente debido a una alta variabilidad en una misma vaca y entre vacas. Con pocas excepciones, el nivel de producción de las vacas fue extremadamente bajo (2-4 litros/vaca/ día), debido al bajo potencial genético de las vacas. Esto se reflejó en poca diferencia en producción de leche entre la gramínea sola (2.7 litros/v/día) y la gramínea asociada con leguminosas (3.0 litros/vaca/día).

Se había postulado que la producción de leche por vaca sería un parámetro muy sensible a cambios de calidad de la pastura y que por lo tanto sería relativamente fácil mostrar las bondades de las asociaciones de gramínea y leguminosa a nivel de productor. Obviamente ésto no fue lo que se observó en este estudio, posiblemente debido al bajo potencial de producción de las vacas en las fincas. En experimentos bajo condiciones controladas en la subestación CIAT Quilichao se observó que la respuesta en producción de leche en pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas era mayor en vacas con un potencial de 10-12 litros/día que en vacas con menor producción (> 8 litros/día).

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que mejoras en la nutrición de vacas con baja producción de leche puede resultar en aumentos de condición corporal y habilidad reproductiva. Por lo tanto, con la metodología empleada en este estudio donde el

área de pastos asociados con leguminosas fue pequeña en relación al total de las pasturas en el predio, es posible que se haya subestimado la contribución de las asociaciones a la producción total de las vacas de las fincas.

De comprobarse lo anterior, se tendría que concluir que a nivel de finca la evaluación de producción de leche con vacas de bajo potencial genético en pequeñas áreas de pasturas asociadas de gramíneas con leguminosas tiene poca utilidad. Sin embargo, debe reconocerse que la evaluación de pasturas en fincas permite exponer gramíneas y leguminosas seleccionadas a un rango amplio de manejos, los cuales serían difíciles de reproducir a nivel de estación experimental. Esto implica que en la evaluación de pasturas en fincas típicas de doble propósito se debería dar énfasis a mediciones de la vegetación en la pastura experimental, con el fin de determinar su productividad, persistencia, y la habilidad de las especies sembradas de competir con malezas.

PUBLICACIONES SOBRE EL PROYECTO

Locker, W.M., Hernández, E. y Rosales, J. 1991. Establecimiento de pasturas en el Trópico Húmedo: Experiencias en la Selva Peruana. En: Lascano, Carlos E. y Spain, James M. (eds.). Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. VI Reunión Comité Asesor, Veracruz, Mexico, 1988. p. 321-345.

Reátegui, K., Locker, W., Vera, R., Seré, C., Vásquez, M., Clavo, M., Ara, M. y Hernández, E. 1992. Establecimiento, manejo y producción de pasturas solas y asociadas con vacas de doble propósito en fincas con suelos ácidos del trópico húmedo en Pucallpa, Perú. Informe técnico final. 138 p.

ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN FINCAS DEL TROPICO HUMEDO- CAQUETA, COLOMBIA

INTRODUCCION

En la región del piedemonte andino del Departamento del Caquetá en Colombia, existen condiciones edafoclimáticas que la hacen potencialmente apta para el desarrollo ganadero. En esta área de colonización se siembran cultivos anuales en los suelos de mediana y alta fertilidad y se establecen pasturas, especialmente de *B. decumbens* en los suelos más pobres. También existen áreas de pastoreo donde predominan gramíneas nativas.

El Programa de Pastos Tropicales del CIAT conjuntamente con el Departamento de Producción Animal de la Universidad Técnica de Berlín (TUB) y con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), iniciaron a finales de 1988 actividades de investigación en explotaciones ganaderas de doble propósito en el piedemonte andino de los departamentos del Meta y del Caquetá en Colombia con la finalidad de: (1) evaluar el impacto de pasturas de gramíneas asociadas con leguminosa en la producción de leche y carne en sistemas de doble propósito, y (2) evaluar y seleccionar germoplasma forrajero para aumentar las opciones de especies en la zona.

En este informe se resumen la metodología empleada en el proyecto del Caquetá y algunos resultados sobre establecimiento y persistencia de las especies evaluadas a nivel de finca. Los resultados de producción de leche están en proceso de análisis e interpretación y se incluirán en una tesis de doctorado de la Universidad Técnica de Berlín, Alemania.

METODOLOGIA

Fase de escogencia de fincas

En el Caquetá se seleccionaron cinco fincas según los siguientes criterios:

1. Que el sistema de producción ganadero fuera de doble propósito, con un solo ordeño manual por día.
2. Que el número de vacas en producción de leche no fuera menor de 10 ni mayor de 30 animales.
3. Que la finca permitiera acceso vehicular durante todo el año.
4. Que el propietario permaneciera en la finca y pudiera así colaborar con la siembra y toma de información.
5. Que la alimentación del ganado estuviera exenta de suplementación protéica y energética.
6. Que el ganado de la finca tuviera potencial genético orientado hacia la producción de leche.
7. Que existiera en la finca una pastura de *B. decumbens*, o que el productor tuviera programado establecerla, y para ello contara con maquinaria, insumos y mano de obra.

Fase de establecimiento de pasturas

Se establecieron un total de 40 ha de pasturas mejoradas en 5 fincas. Se utilizaron

en cada finca áreas en pasturas nativas denominadas en la región "criaderos". En cada una de las fincas el productor sembró un área de aproximadamente 4 ha con *B. decumbens* y *B. dictyoneura* y otra área de tamaño similar con mismas gramíneas asociadas con leguminosas (**Cuadro 1**).

El establecimiento de las pasturas se realizó con labranza cero, con excepción de una finca en la que se utilizó labranza mecanizada con tres pases alternos de rastra pesada. La labranza cero se hizo con herbicida aplicado por aspersión con bomba de espalda.

Cuadro 1. Pasturas establecidas y tasas de siembra (Caquetá, Colombia).

Tipo de pastura	Densidad de siembra
Gramínea pura	
<i>B. decumbens</i> + <i>B. dictyoneura</i>	2 ton/ha (material vegetativo)
Gramíneas + Leguminosas	
<i>B. decumbens</i> + <i>B. dictyoneura</i>	2 ton/ha (material vegetativo)
<i>C. macrocarpum</i> (CIAT 5713)	1.5 kg/ha (S)*
<i>S. guianensis</i> (CIAT 184)	1.6 kg/ha (S)
<i>D. ovalifolium</i> (CIAT 350)	1.0 kg/ha (S)
<i>A. pintoii</i> (CIAT 17434)	2.0 kg/ha (S)

*Semilla sexual

Las gramíneas fueron propagadas por material vegetativo en siembra manual y las leguminosas fueron sembradas a chuzo por semilla, al día siguiente de la aplicación del herbicida.

En todas las fincas se introdujo *Arachis pintoi* en las pasturas experimentales ya establecidas. La siembra se realizó con chuzo.

La semilla de las leguminosas y el herbicida fueron suministrados por el CIAT mientras que el material vegetativo fue aportado por los productores al igual que las bombas de aspersión y la mano de obra requeridas para la siembra.

Fase de monitoreo de las pasturas

Durante el monitoreo de las pasturas se realizaron mediciones de la vegetación para cuantificar forraje disponible y composición botánica (i.e. gramínea nativa, gramíneas sembradas, leguminosas nativas y leguminosas sembradas).

La composición botánica y la disponibilidad en materia seca verde (MSV) de forraje, tanto de las praderas puras como de las praderas asociadas con leguminosas, se evaluaron por el método de BOTANAL.

Fase de monitoreo de los animales

En las fincas evaluadas por el proyecto se llevaron registros semestrales sobre fecha de parto de las vacas, condición corporal y reproductiva, peso de vacas y sus crías e incidencia de parásitos gastrointestinales.

Para analizar el efecto de pasturas sobre la producción de leche se tomó el peso diario e individual de la leche ordeñada, únicamente durante la permanencia de las vacas en las pasturas bajo monitoreo.

RESUMEN DE RESULTADOS EN LA FASE DE ESTABLECIMIENTO

La poca disponibilidad de maquinaria agrícola, y la necesidad de realizar la siembra

de las pasturas a mediados de la época de lluvias, sin haber podido preparar en forma mecanizada los lotes en la época seca previa, obligó a realizar el establecimiento de pasturas mediante el sistema de labranza cero. El uso de herbicidas para controlar la vegetación antes de la siembra mostró tener una serie de ventajas:

1. Menor costo comparado con la preparación mecanizada.
2. Menor potencial de erosión en zonas de ladera.
3. Utilización durante toda la época de lluvias.
4. Ejecución de la siembra al día siguiente de la aplicación del herbicida.

En general, el sistema de labranza cero con aplicación de herbicida tuvo una buena acogida por parte de los productores participantes en el proyecto.

CONCLUSIONES SOBRE ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS

En la fase de establecimiento se observó una excelente germinación y desarrollo tanto de las gramíneas como de las leguminosas introducidas. A esto contribuyó la baja incidencia de malezas debido a la labranza cero empleada, a la no aplicación de fertilizante para introducir las especies forrajeras y a la capacidad de las especies sembradas de competir con las especies nativas. Este último atributo es deseable en ecosistemas frágiles y en donde los productores tienen escasos recursos económicos.

RESUMEN DE RESULTADOS FASE DE UTILIZACION DE LAS PASTURAS

Durante el período de evaluación de las pasturas mejoradas se dió especial énfasis a medir la persistencia de las leguminosas introducidas, sometidas al manejo del pastoreo de acuerdo con el criterio del productor.

En un período de año y medio la única leguminosa que disminuyó en todas las fincas fue el *S. guianensis*. Todas las demás leguminosas incluidas en las pasturas asociadas aumentaron su proporción (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Composición botánica promedio de las pasturas evaluadas (Caquetá, Colombia).

Tipo de pastura	Composición botánica (%)	
	Inicial (octubre 1989)	Final (abril 1991)
Gramínea pura		
Gramínea sembrada	52	63
Gramínea nativa	29	21
Leguminosa nativa	5	2
Total	86	86
Gramínea + Leguminosa		
Gramínea sembrada	46	49
Gramínea nativa	22	11
Leguminosas sembradas	28	39
Total	96	99

En el caso de *S. guianensis* se detectaron severos ataques del gusano perforador de botón (*Stegasta* sp.), el cual consumió una alta proporción de la semilla producida por esta especie. Esto sin duda afectó su persistencia al no permitir su repoblación en la pastura a través de la semilla producida por las plantas madres.

A lo anterior se suma la alta palatabilidad de esta leguminosa forrajera.

La leguminosa cuya proporción y población mostraron el mayor incremento durante el mismo período de evaluación bajo pastoreo fue el *D. ovalifolium*. El *Arachis pintoii*, aunque fué introducido por semilla sembrada a chuzo en las pasturas asociadas ya establecidas, incrementó su proporción a través del tiempo.

En las pasturas asociadas de gramíneas con leguminosas se observó una disminución en gramíneas nativas (Cuadro 2). Esto se puede atribuir a la habilidad competitiva de las especies sembradas y a la carga relativamente baja empleada por los productores.

CONCLUSIONES SOBRE PERSISTENCIA DE LEGUMINOSAS

El tiempo de la evaluación de las pasturas es poco y por lo tanto no se pueden sacar conclusiones definitivas sobre la persistencia de las leguminosas evaluadas en este ecosistema. Sin embargo, los resultados iniciales muestran desaparición del *S. guianensis*, estabilidad del *C. macrocarpum*, que es muy bien consumido por el ganado, e incremento notorio del *D. ovalifolium* y del *A. pintoii* en las pasturas asociadas.

ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN FINCAS DEL TROPICO HUMEDO RIO FRIO, COSTA RICA

INTRODUCCION

El establecimiento de pasturas en fincas en el Trópico Húmedo de Costa Rica, zona atlántica se inició en el año 1991 en los meses de abril y mayo bajo un convenio CATIE-CIAT . El proyecto se inició con 10 fincas con un área total de 35 ha de *Brachiaria brizantha* (6780) cv. Marandú, de las cuales aproximadamente el 20% está asociado con *Arachis pintoi*. En la mayoría de las fincas del proyecto predominan vacas Holstein de relativo alto mestizaje. En dos fincas las vacas de ordeño son cruces de Europeo x Cebú. Actualmente se continúa con la introducción del *A. pintoi* en las pasturas de solo gramínea. En algunas de las pasturas se ha comenzado el pastoreo y se tienen datos preliminares sobre respuesta animal en términos de producción de leche.

En este informe se resumen la metodología empleada en las siembras y se resaltan las principales observaciones hechas en la fase de establecimiento. Por otra parte, se dan algunos resultados preliminares sobre producción de leche.

METODOLOGIA

La región de Río Frío se caracteriza por presentar una alta proporción de fincas pequeñas (menores de 15 ha) donde el componente ganadero está presente en más del 87% de las fincas.

Debido al tamaño reducido de las fincas, los productores no pueden dedicar áreas muy grandes para renovar pasturas, ya que tienen recursos económicos limitados para efectuar esta labor. En consecuencia, el proyecto enfatizó la renovación de

pequeñas áreas en las fincas participantes.

Para el establecimiento de las pasturas se utilizó inicialmente material vegetativo de gramínea y leguminosa ya que no se contaba con semilla sexual. Posteriormente el proyecto pudo disponer de semilla sexual de *B. brizantha* cv. Marandú.

CONCLUSIONES FASE DE ESTABLECIMIENTO

Durante la etapa de establecimiento se presentaron algunos inconvenientes en la labranza debido a exceso de lluvia y a suelos arcillosos que determinaron que la maquinaria se quedara atascada. El exceso de humedad también tuvo efectos negativos sobre la germinación de la semilla de la gramínea.

A continuación se resumen las principales observaciones realizadas durante la fase de establecimiento de gramíneas y leguminosas.

Siembra de gramíneas (*B. brizantha* cv. Marandú)

1. La semilla de *B. brizantha* cv. Marandú no sobrevive en suelos con problemas de drenaje, ya que se afecta negativamente su germinación. Las plantas adultas también son susceptibles a la excesiva humedad, por lo que esta gramínea debe sembrarse en terrenos con buen drenaje para garantizar el normal desarrollo de la planta y la persistencia de la misma.
2. Si se utiliza material vegetativo de *B. brizantha* cv. Marandú, se deben utilizar cepas, lo cual asegura casi un 100% de éxito en la siembra. La semilla sexual de *B. brizantha* debe sembrarse superficialmente, por lo que la siembra con "chuzo" o "espeque" no se recomienda.
3. El empleo de una sembradora manual mecánica (i.e. Planet Junior) fue muy

ventajoso, ya que además de permitir una densidad uniforme de siembra, redujo el tiempo de siembra, y los costos del establecimiento.

4. La utilización de insecticidas y fungicidas en el momento de la siembra de la gramínea tuvo efecto positivo sobre el establecimiento, ya que se mejoró la germinación e incrementó la sobrevivencia de las plántulas.
5. La fertilización con nitrógeno (40-50 kg/ha) en la siembra, aplicado entre 30 y 45 días después de la germinación, permitió un establecimiento más rápido de la gramínea.

Siembra de leguminosa (*Arachis pinto*)

1. La cantidad de material vegetativo empleado para el establecimiento de *Arachis pinto* se puede disminuir de 1.3 ton/ha a 0.25 ton/ha, modificando la metodología de siembra. En los primeros establecimientos se sembró la leguminosa en surcos distanciados 1.5 m uno de otro, sembrándose en forma continua e inmediatamente después se procedía a sembrar la gramínea. Una alternativa a este método fue el de establecer primero la gramínea y aproximadamente 30 días después de la germinación se introdujo el *A. pinto*, utilizando dos a tres estolones por "golpe" a un metro en cuadro. Con esta alternativa se redujeron los costos de establecimiento, pero la proporción inicial del *A. pinto* en el forraje en oferta al momento de iniciar el pastoreo fue muy baja.
2. Cuando se presentan problemas de malezas de hoja ancha, es posible aplicar 2,4-D en una dosis baja (2.0 oz/bomba de 16 lt) cuando las malezas no presenten mucho desarrollo foliar. El *A. pinto* tolera la dosis citada y aunque presente algunos síntomas de toxicidad (punto de crecimiento retorcidos y clorosis), se recupera rápidamente y crece sin ningún problema.

ESTADO ACTUAL DE LAS SIEMBRAS Y RESULTADOS PRELIMINARES

A continuación se resume el estado actual de los trabajos de siembra realizados en las diferentes fincas incluídas en el proyecto.

Finca 1

Se estableció un total de 3 ha de *B. brizantha* 6780 (cv. Marandú) asociado con *A. pintoí* (CIAT 17434 y 18744), además de un banco de proteína con las mismas accesiones de *A. pintoí*.

En esta finca se presentó muerte del *B. brizantha* cv. Marandú debido a tres especies de hongos del género *Fusarium*, (*F. oxisporum*, *F. echisetii* y *F. solani*, identificados en el laboratorio de fitopatología del CATIE). El daño se inició con un amarillamiento en rebrotes de algunas plantas. Posteriormente la coloración se generalizó y se presentó necrosis de tejido, y finalmente muerte de plantas. El mayor problema con *B. brizantha* se presentó en áreas con relativo buen drenaje y durante períodos de mínima precipitación.

Debido al problema con *B. brizantha* solamente se pudieron realizar dos mediciones de producción de leche, en las que se obtuvo, en promedio un beneficio de 0.4 lt/vaca/día con respecto a la producción lograda en pasto en *B. ruziziensis* (ruzi), que es la pastura predominante en la finca.

Algunos productores vecinos a la finca 1 que tenían áreas preparadas para sembrar *B. brizantha* cv. Marandú optaron por sembrar cultivos o pasto de corte (i.e. *Pennisetum* spp.).

Finca 2

Se establecieron 0.7 ha de una asociación de *B. brizantha* cv. Marandú con *A. pintoi*. Debido al problema en *B. brizantha*, un área adicional destinada a la siembra de pastos se utilizó para establecer cultivos.

Finca 3

Se establecieron 3.5 ha de *B. brizantha* cv. Marandú, de las cuales 1.5 están asociadas con *A. pintoi*. Actualmente se está sembrando *B. dictyoneura* (6133) y se proyecta establecer por lo menos 1.0 ha con esta especie. Se han presentado problemas con la germinación de la semilla de *B. dictyoneura*.

En esta finca, la disponibilidad promedio de materia seca en pasturas con *brizantha* es de 3700 kg/ha, lográndose incrementos lácteos de 0.42 lt/vaca/día.

Finca 4

Se establecieron 3.5 ha de *B. brizantha*, cv. Marandú de las cuales 1.5 ha se encuentran asociadas con *A. pintoi*. Las mediciones de producción de leche se están haciendo en pasto ratana (*Ischaemum indicum*) y en las pasturas sembradas. Los incrementos en la producción de leche cuando las vacas pastorean estas pasturas son del orden de 0.40 lt/vaca/día.

Finca 5

Se sembraron 1.5 ha de *B. brizantha* cv. Marandú, pero se pretende establecer una hectárea adicional para llegar a un total de 2.5 ha. En este momento únicamente se encuentra asociada el 50% de la gramínea establecida.

Finca 6

Se establecieron un total de 3.0 ha de *B. brizantha* cv. Marandú, de las cuales 1.5 ha se encuentran asociadas con *A. pintoi*.

Finca 7

El propietario destinó 2.5 ha para establecer *B. brizantha* cv. Marandú y se planea establecer *B. dictyoneura* (6133) en una área similar.

Finca 8

Existen 17 ha de *B. brizantha* cv. Marandú en monocultivo. En estas pasturas se efectúan mediciones de la producción de leche con un hato doble propósito de 90 vacas (Pardo Suizo x Cebú) en ordeño. La pastura control es una mezcla de gramíneas entre las cuales se encuentra Ratana, Guinea y Estrella Africana. En esta finca se ha logrado incrementar la producción de leche en 1 lt/vaca/día en las pasturas con *B. brizantha* cv. Marandú.

Finca 9

En este finca existen 2.5 ha de pastura asociada (*B. brizantha* + *Arachis pintoi*) y existe un problema serio con Ratana. Sin embargo, información preliminar recopilada en la finca muestra una ventaja en la producción de leche de 0.8 lt/vaca/día cuando se pastorea la asociación con respecto a la producción lograda en el Ratana. La disponibilidad del material forrajero también es superior en la asociación (3800 kg/ha) con respecto al Ratana (1200 kg/ha).

Finca 10

En esta finca existen 1.7 ha establecidas de pasturas mejoradas (0.7 ha asociada con *A. pintoi*), las cuales son pastoreadas por un hato de doble propósito. Por problemas de salud del productor no fue posible continuar evaluando esta pastura.

Como se puede deducir de la anterior información, la fase de establecimiento está concluída, restando únicamente la obtención de la información del comportamiento de la pastura y respuesta animal en términos de producción de leche.

Si bien se cuenta con algunos datos preliminares sobre producción de leche, la obtención de información por un período de tiempo mayor permitirá determinar las bondades de establecer pasturas de gramíneas con leguminosas en los sistemas de lechería especializada y de doble propósito en el Trópico Húmedo de Costa Rica. Sin embargo, al considerar las cargas empleadas por los productores y la producción promedio de leche lograda en pasturas mejoradas en algunas fincas, se ha calculado que la producción de leche por hectárea podría llegar a ser del orden de 5000-6000 kg en las pasturas mejoradas y de 2000-3000 kg en la pastura control, lo cual representa un incremento muy significativo.

ACCIONES FUTURAS

Si se logra asegurar financiación, se planea continuar con las evaluaciones de respuesta animal y de comportamiento de la pastura por un período mínimo de dos años. Esto permitirá conocer el verdadero potencial de las pasturas en la producción animal y la conveniencia o no de ofrecer esta tecnología a los productores de la región como una alternativa técnica y económicamente viable para mejorar producción de leche de los hatos.

ESTABLECIMIENTO DE PASTURAS EN FINCAS DEL CERRADO DE BRASIL

INTRODUCCION

Como resultado de la investigación hecha por el CPAC, EMBRAPA y el CIAT, para seleccionar especies forrajeras, se identificaron nuevas opciones de gramínea y leguminosa para la región del cerrado brasileño. Como complemento de este trabajo se consideró necesario evaluar estas especies a nivel de finca.

Desde fines de 1987 y comienzos de 1988 se realizaron siembras en fincas de productores colaboradores en el municipio de Silvania, Goias, los cuales poseen características de suelo y clima muy representativos de todo el cerrado. En este informe se resumen las estrategias de siembra y algunos problemas que se encontraron en el establecimiento.

METODOLOGIA

El proyecto de Silvania (200 km al SO de Brasilia) se inició formalmente en julio de 1987, con la entrevista de productores que podrían estar interesados en colaborar. En la selección de los productores se consideraron los siguientes criterios: (1) que tuvieran ganado (i.e. carne de leche o doble propósito); (2) que tuvieran un mínimo de maquinaria propia para los trabajos de labranza y siembra, y (3) que los productores tuvieran buena capacidad administrativa y cierto liderazgo en la región de influencia del proyecto.

ESTRATEGIAS DE SIEMBRA

Los investigadores brasileños optaron por establecer en las fincas bancos de proteína (i.e. áreas de leguminosa en monocultivo) y asociaciones de gramínea y leguminosa. Además, se evaluó la posibilidad de introducir leguminosas en

pasturas degradadas de *B. decumbens* y *B. ruzizensis*.

Los bancos de proteína se establecieron para complementar pasto nativo, gramíneas del productor (i.e. *B. decumbens* y *B. ruzizensis*) o gramíneas que sembrarían los técnicos del proyecto (*A. gayanus* y *B. brizantha* cv. Marandú). Se estimó que el área de banco a sembrar sería de 6 y 30% del área total para pasto nativo y gramíneas mejoradas, respectivamente.

En las áreas de bancos de proteína se estableció *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham y *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante. Ambas leguminosas se sembraron en asociación con maíz o arroz, para compensar en parte los costos de establecimiento.

Asociaciones de gramíneas con leguminosas

En el proyecto se optó por sembrar en fincas *A. gayanus* en asociación con un "cocktail" de leguminosas (*S. macrocephala*, *S. capitata*, *C. brasilianum* o *C. mucunoides*). En la siembra se aplicó cal agrícola y fósforo en niveles que dependían de un análisis previo del suelo.

Recuperación de pasturas degradadas

La recuperación de pasturas de *Brachiaria* spp. incluyó la aplicación de fósforo (i.e. superfosfato) incorporado con rastra de disco y la introducción de leguminosas en un "cocktail".

PROBLEMAS EN EL ESTABLECIMIENTO

Durante la ejecución del proyecto se observaron establecimientos muy exitosos, pero también hubo fracasos parciales o totales.

En el establecimiento de bancos de proteína se presentaron problemas con *L. leucocephala* por termitas, las cuales en el caso de una finca destruyeron todas las plantas. En el caso de otra finca también con termitas el establecimiento fue exitoso debido a que el productor las controló.

En la siembra de gramíneas en asociación con leguminosas se encontraron problemas con malezas, particularmente en fincas en donde los lotes habían sido fertilizados para cultivos anuales. En algunas fincas el establecimiento se vio seriamente afectado por el ataque de hormigas cortadoras.

La recuperación de pasturas degradadas de *Brachiaria* spp. también presentó problemas. En algunas fincas la población de leguminosas fue muy baja debido a ataque de hormigas o baja tasa de siembra. Por otra parte, se presentó fuerte competencia entre el rebrote de la gramínea establecida con las plántulas de leguminosa (i.e. *Stylosanthes* spp. y *C. mucunoides*).

CONCLUSIONES

La siembra de especies forrajeras en Sylvania trajo consigo una serie de enseñanzas a los investigadores del proyecto y en general al grupo de investigadores de pastos del CPAC y CIAT.

1. Los productores dan prioridad a la siembra de cultivos anuales cuando se inician las lluvias. Por lo tanto, las pasturas que se establecen solamente tienen 3 meses de lluvia en el primer año. Esto afecta el desarrollo de las plántulas y por ende su habilidad de competir con malezas y recuperarse de ataques de hormigas.
2. Las áreas de la finca destinadas por los productores para el establecimiento de pasturas normalmente tienen una historia previa de cultivos anuales. Esto

determina que en los lotes haya un efecto residual de fertilizantes y alto potencial de malezas. Por lo tanto, las especies a sembrar deben ser capaces de responder a niveles medios o altos de fertilidad del suelo y de competir con malezas.

3. Los costos operativos del proyecto fueron muy altos debido principalmente a la gran distancia entre la sede central de los técnicos (i.e. CPAC, Planaltina) y las fincas en Silvania. Se reconoce por lo tanto, que en futuros proyectos se deberán escoger fincas más cercanas a la sede de los técnicos. Esta medida ayudaría a reducir costos y a incentivar la participación en el proyecto de investigadores de la estación experimental.

PUBLICACIONES SOBRE EL PROYECTO

Sáez, R. 1991. Establecimiento de pasturas en las fincas del cerrado brasileño. En: Lascano, Carlos E. y Spain, James, M. (eds.). Establecimiento y renovación de pasturas: conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Memoria VI Reunión Comité Asesor de la RIEPT. Veracruz, México, p. 399-410.

ESTUDIOS DE APOYO A LA EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS DE LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

INTRODUCCION

El CIAT en colaboración con el ICA ha realizado trabajos en fincas de los Llanos Orientales de Colombia, con el objetivo de exponer pasturas de gramíneas y leguminosas al manejo del productor. En estas pasturas se ha medido producción animal (i.e. ganancia de peso) y persistencia de la leguminosa. Como complemento a este trabajo se han realizado estudios de apoyo, los cuales se resumen en esta sección del informe.

MONITOREO DE PASTURAS COMERCIALES

Es comúnmente aceptado que el manejo de pasturas tiene un efecto significativo en su productividad y persistencia en el corto y largo plazo. En las evaluaciones de pasturas que se realizan en la estación experimental, generalmente se emplean manejos del pastoreo contrastantes, pero no necesariamente relevantes a las prácticas que emplea el productor. Por lo tanto, fue de interés determinar las prácticas de manejo de pasturas empleadas por los productores de los Llanos de Colombia.

METODOLOGIA

Entre junio de 1988 y julio de 1991 se monitorearon 55 pasturas manejadas exclusivamente por los productores en 13 fincas de los Llanos de Colombia. Durante el período de estudio se realizaron visitas mensuales o bi-mensuales para tomar información sobre: (1) días de pastoreo y descanso de los potreros y (2) número y categoría de animales por potrero.

Las pasturas monitoreadas estaban sembradas con *A. gayanus*, *B. dictyoneura*, *B. decumbens* y *B. humidicola* solas o asociadas con *S. capitata*, *C. acutifolium* o *C. brasilianum*.

RESUMEN DE RESULTADOS

Para efectos del análisis de los resultados se asumió que la época de lluvias tenía una duración constante de 245 días. Además, dado que los datos de manejo de las pasturas en gramínea pura y asociada con leguminosa no difirieron, los resultados se presentan para las especies de gramínea (**Cuadro 1**).

Cuadro 1. Resumen de prácticas de manejo de pasturas por productores en fincas de los Llanos de Colombia (1988 a 1991).

Item	Pasturas			
	<i>A. gayanus</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. dictyoneura</i>	<i>B. humidicola</i>
	Media (cv %)*			
Pasturas evaluadas (No.)	20	15	9	11
Area (ha)	35 (77)	32 (52)	19 (34)	42 (42)
Ocupación				
Lluvias (%)	68 (34)	77 (24)	62 (38)	68 (34)
Sequía (%)	69 (52)	76 (35)	73 (26)	66 (49)
Carga ponderada				
Luvia (AU/ha)**	1.0 (48)	0.6 (36)	1.0 (63)	1.0 (73)
Sequía (AU/ha)	0.9 (77)	0.6 (70)	0.9 (54)	1.0 (90)

* CV = Coeficiente de variación

**Toro, vaca + ternero = IUA; vaca = 0.8 UA; novillo o novilla = 0.7 UA; ternero levante = 0.5 UA; ternero lactante = 0.2 UA; equino = 0.6 UA.

Algunas de las variables evaluadas (i.e. ocupación, carga) mostraron alta variación a través del tiempo en cada una de las pasturas monitoreadas. Sin embargo, cuando se comparan pasturas se observa que el porcentaje promedio de ocupación no varió significativamente entre épocas del año. La ocupación promedio de las pasturas fue de 69% en época de lluvia y de 71% en época seca. Estos porcentajes de ocupación se traducen en que los descansos de las pasturas fueron en promedio de 73 y 36 días en épocas de lluvia y sequía, respectivamente.

Las cargas empleadas variaron entre pasturas de una misma especie, y menos entre especies o épocas del año. La carga promedio de lluvia (0.9 UA/ha) se considera normal; sin embargo, la carga de época seca (0.8 UA/ha) se considera alta. La carga promedio empleada en pasturas de *B. decumbens* fue menor que la utilizada con otras especies de gramínea.

Las variaciones en carga en las pasturas en época de lluvias es la consecuencia de venta de ganado antes de entrar a la época seca. En contraste, en la época seca la variación en carga refleja disponibilidad de forraje en la finca.

En el análisis de manejo del pastoreo por especies, resultó evidente que con *A. gayanus*, especie erecta, los productores utilizaron casi el doble de carga en comparación con *B. decumbens*, especie estolonífera. Esto a pesar de que los resultados de la estación experimental indican que ambas gramíneas deben manejarse con cargas similares. De entrevistas con productores se dedujo que la mayor carga empleada en las pasturas de *A. gayanus* era con el objetivo de mantener su altura y apariencia general similar a la de pasturas con *Brachiaria* spp. Este sobrepastoreo conjuntamente con ataques de hormigas han contribuido a que las pasturas de *A. gayanus* tengan poca persistencia en fincas de los Llanos.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos es evidente que los productores del Llano de Colombia no utilizan sus pasturas todo el año. En otras palabras, las pasturas no se manejan bajo el concepto de pastoreo continuo, que se emplea normalmente en los experimentos en la estación experimental. Del manejo que dan los productores a las pasturas mejoradas, también se deduce que sería posible establecer estrategias de manejo flexible (i.e. descansos periódicos y ajustes de carga) conducentes a manipular composición botánica y forraje disponible.

En general, el trabajo de monitoreo de pasturas comerciales a nivel de finca en los Llanos de Colombia ha servido como retro-alimentación a la investigación en la estación experimental. Además, se ha roto el mito de que en sistemas extensivos de producción ganadera los productores no manejan sus pasturas mejoradas.

ESTRATEGIA PARA EVALUAR ALGUNAS PRACTICAS DE MANEJO DE PASTURAS EN FINCAS

Uno de los problemas que afrontan los investigadores en pasturas es la limitación que existe de evaluar estrategias de manejo de pastura a nivel de finca. Por ende, tradicionalmente los estudios de manejo de pasturas se han circunscrito a la estación experimental. Sin embargo, se pensó que una alternativa para evaluar prácticas de manejo de pasturas en fincas era mediante la exclusión de pequeñas áreas en un potrero, utilizando como control, áreas no protegidas.

Con la metodología propuesta se pueden evaluar estrategias de manejo de pasturas, independientemente del manejo empleado por el productor. Algunas de estas estrategias son: (1) descanso, (2) fertilización, (3) quema, (4) control de malezas, y (5) escarificación del suelo.

Dependiendo del objetivo del trabajo, algunas de las variables a medir en áreas protegidas o no protegidas de la pastura experimental son: (1) biomasa disponible, (2) composición botánica, (3) tasa de rebrote de especies sembradas, (4) cobertura de las especies sembradas (5) número de plántulas de leguminosa y (6) reserva de semilla en el suelo.

APLICACION DE LA METODOLOGIA

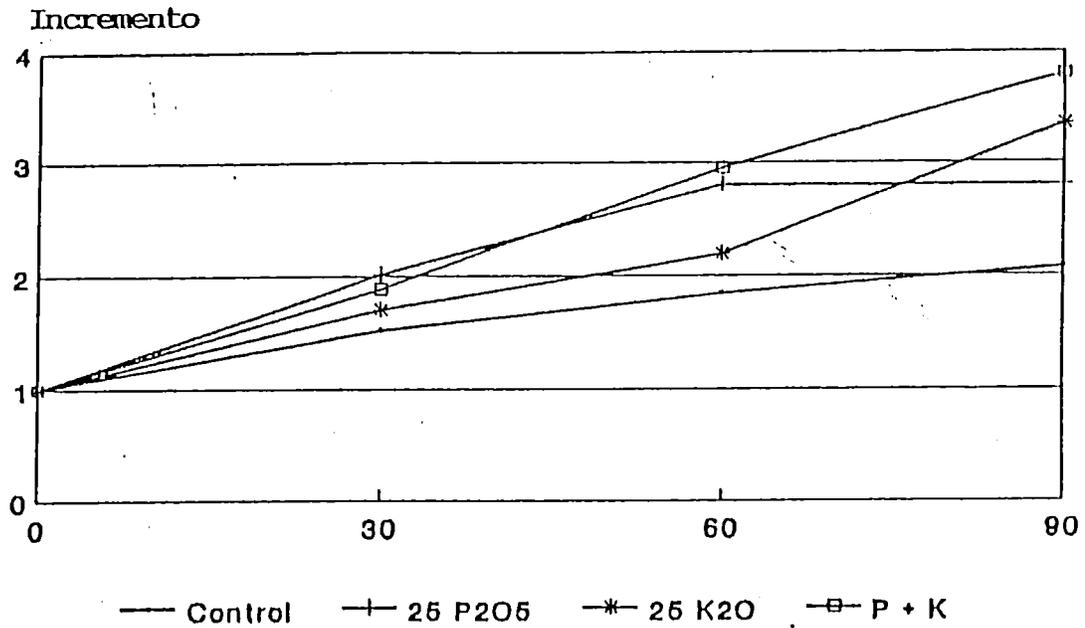
Para aplicar la metodología descrita, se escogieron dos pasturas comerciales de *A. gayanus*/*S. capitata* sembradas en 1980 y las cuales no habían recibido fertilización de mantenimiento. En 1990 se protegieron pequeñas áreas en las pasturas con el objetivo de evaluar respuesta de la leguminosa a fertilización en combinación con diferentes períodos de descanso.

En las áreas protegidas se incluyeron 3 períodos de descanso (30, 60, 90 días) como parcela principal y tratamientos de fertilización (control, 25 kg K₂O, 25 kg P₂O₅ solos o en combinación) como sub- parcela.

En la **Figura 1** se muestra el efecto combinado de descanso y fertilización en el incremento de la población de la leguminosa (*S. capitata*). Se observó que descansos largos sin fertilización fosfatada tuvieron un efecto similar a descansos cortos con fertilización fosfatada o con la mezcla de P y K.

Los resultados de recuperación de *S. capitata* fueron sometidos a un análisis económico, el cual mostró una tasa interna de retorno mayor para la estrategia de descansos largos en comparación con la estrategia de fertilización. La estrategia de descanso es la que utilizan los productores del llano para recuperar pasturas con base en *A. gayanus*.

FINCA 1 (38% arena)



Finca 2 (17% arena)

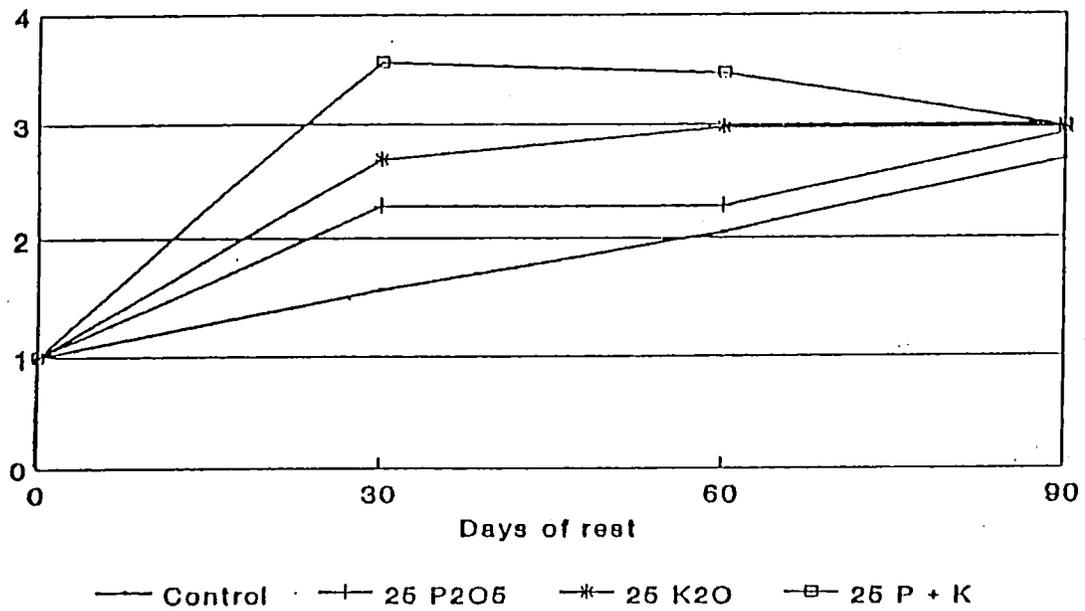


Figura 1. Efecto de descanso y fertilización en incremento de *Stylosanthes capitata* en dos fincas con suelos contrastantes de los Llanos de Colombia.

CONCLUSIONES

La metodología descrita resultó útil para evaluar algunas estrategias de manejo de pasturas asociadas a nivel de finca. En el caso particular descrito, la metodología se empleó para explorar algunas alternativas de recuperación de leguminosa en pasturas asociadas y para determinar su viabilidad económica. La información generada es muy útil para los técnicos de transferencia de tecnología en la región, particularmente si se tiene en cuenta que los resultados se obtuvieron en pasturas comerciales.

RELACION ENTRE TEXTURA Y CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LOS SUELOS

En los proyectos de evaluación de pasturas en fincas normalmente se recomienda realizar análisis químicos de los suelos. Sin embargo, estos análisis son costosos y algunos casos no existen laboratorios. De ahí que fue de interés establecer si era posible predecir variables químicas del suelo a partir de análisis de textura, los cuales son más económicos de realizar.

METODOLOGIA

Entre 1988 y 1991 se tomaron 117 muestras de suelo en 19 fincas de los Llanos de Colombia. El 70% de las muestras tomadas correspondían a pasturas que habían recibido únicamente fertilización al momento del establecimiento. Las muestras restantes provenían de sabana no disturbada.

Los análisis realizados en los muestreos de suelo fueron:

- A) Texturales (Boujocus): arena, limo y arcilla
- B) Químicos: pH, P, K, Ca, Mg, Al y MO

Con los análisis químicos realizados se generaron las siguientes variables:

1. Capacidad de intercambio catiónico (meq/100 g de suelo)
2. Saturación de aluminio, Calcio y Magnesio (%)
3. Relación Ca/Mg y relación Mg/K
4. Relación arcilla/arena

Para establecer relaciones entre variables texturales y químicas del suelo se utilizó análisis de regresión.

RESULTADOS

Los análisis de regresión (**Cuadro 2**) mostraron que el nivel de arcilla explicó un 80% de la variación en materia orgánica y un 97% de la variación en fósforo de los suelos analizados. Por otro lado, las variaciones en nivel de Al en el suelo estuvieron más relacionadas con arena que con arcilla.

Cuadro 2. Relación entre variables texturales y químicas de suelos en los Llanos de Colombia.

Variables		Ecuación	r ²
Texturales (x)	Químicas (y)		
Arcilla	MO	$y = 0.16 + 0.069 x$	0.80
Arcilla	P	$y = 0.89 + 41.2/x$	0.97
Arcilla	Al	$y = 0.07 + 0.234 x$	0.82
Arena	Al	$y = 0.14 + 58.5/x$	0.96
Arena	CICE*	$y = 0.35 + 59.7/X$	0.97

*CICE = Capacidad de intercambio catiónico.

CONCLUSIONES

Con las ecuaciones generadas en este estudio es posible estimar con bastante precisión algunos parámetros químicos del suelo (i.e. P, Al, capacidad de intercambio de cationes) a partir de textura del suelo (i.e. arcilla y arena). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las ecuaciones son aplicables únicamente para suelos de los Llanos de Colombia que tengan un contenido de arena entre 16 y 82% y que no hayan sido fertilizados o disturbados.

En proyectos de evaluación de pasturas en fincas en áreas específicas y bien definidas sería recomendable establecer relaciones entre textura y parámetros químicos de los suelos con diferentes historias de fertilización. Esto con el fin de hacer más eficiente las recomendaciones a extensionistas sobre ajustes de fertilización de pasturas y/o cultivos.

PUBLICACIONES SOBRE EL PROYECTO

Hoyos, P., Vera, R. y Sanz, J.I. 1992. Relaciones entre la textura y las características químicas en suelos oxisoles de la altillanura plana Llanos Orientales de Colombia. En: Pizarro, E. (ed.). Memorias 1a. Reunión de Sabanas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, RIEPT. 23-26 noviembre, 1992. Brasilia, Brasil. p. 465-472.

Hoyos, P., Vera, R., Lascano, C. y Franco, M.A. 1992. Manejo del pastoreo por productores de la altillanura plana de los Llanos Orientales de Colombia. En: Pizarro, E. (ed.). Memorias 1a. Reunión de Sabanas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales, RIEPT. 23-26 noviembre 1992. Brasilia, Brasil. p. 679-684.

CONTRIBUCION DE LAS LEGUMINOSAS A LA PRODUCCION DE LECHE EN LA ESTACION EXPERIMENTAL : ESTUDIOS DE APOYO A LA INVESTIGACION EN FINCAS

INTRODUCCION

Uno de los objetivos del trabajo de evaluación de pasturas en fincas en Colombia (piedemonte llanero y amazónico) y Perú (márgenes de selva) fue el de determinar la contribución de leguminosas a la producción de leche de vacas de doble propósito. La evaluación de asociaciones de gramíneas con leguminosas a nivel de finca involucra el uso de vacas con diferente potencial genético y estado de lactancia, las cuales rotan a través de la pastura experimental y las pasturas del productor en diferentes tiempos.

Con el objetivo de determinar el efecto de leguminosas en producción de leche en función de época del año, potencial genético y estado de lactancia de las vacas, se realizaron varios ensayos controlados de pastoreo con diseños de sobrecambio.

METODOLOGIA

En la subestación CIAT Quilichao se realizaron dos estudios de pastoreo con vacas lecheras, en los cuales se incluyeron los siguientes grupos de pasturas:

1. Grupo 1

- *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero
- *B. dictyoneura* + *Centrosema acutifolium* (5568)
- *B. dictyoneura* + *C. macrocarpum* (5713)

2. Grupo 2

- *Andropogon gayanus* cv. Carimagua 1
- *A. gayanus* + *C. acutifolium* (5568)
- *A. gayanus* + *C. macrocarpum* (5713)

En ambos estudios se utilizó un diseño de sobrecambio (3 x 3), con tres períodos de medición por grupo de pastura y fase. Cada período consistió en 14 días, de los cuales 7 fueron de acostumbramiento de los animales en 0.5 ha y 7 fueron para mediciones en 0.5 ha.

En el Estudio 1 se utilizaron vacas Holstein y cruzadas, con alto porcentaje de sangre europea, en estado de lactancia entre 2 y 6 meses (**Cuadro 1**). Los dos grupos de pasturas fueron evaluados con 1 vaca/ha durante 4 fases de medición con diferentes características climáticas (**Cuadro 2**).

Por otra parte, en el Estudio 2 se utilizaron en cada grupo de pasturas vacas Holstein y vacas cruzadas de doble propósito también con diferentes estados de lactancia (Cuadro 1). En cada grupo de pasturas se utilizaron 2 vacas/ha en tres fases de medición, dos de las cuales fueron en época lluviosa y una en época seca (Cuadro 2).

En los dos estudios se midió la oferta de forraje y su composición botánica antes de iniciar el pastoreo. La producción de leche corregida por grasa (4%) se analizó para cada grupo de pasturas en forma combinada a través de fases de medición. En los Estudios 1 y 2 se incluyeron como fuentes de variación para el análisis: fase de medición, pastura, vaca y período. Adicionalmente, en el Estudio 2 se incluyeron como fuentes de variación el tipo de vaca (i.e. Holstein o Cruzada) y su interacción con pastura.

Cuadro 1. Estado de lactancia de vacas utilizadas para medir producción de leche en pasturas de gramínea sola y en asociación con leguminosas (Estudios 1 y 2).

Fase de medición	Tipo de vaca	Pasturas con <i>B. dictyoneura</i>	Pasturas con <i>A. gayanus</i>
		Lactancia inicial (días)	Lactancia inicial (días)
Estudio 1			
1	Holstein	72 ± 3	122 ± 11
2	Holstein	145 ± 29	141 ± 27
3	Cruzada*	137 ± 15	150 ± 5
4	Holstein	168 ± 21	190 ± 26
Estudio 2			
1	Holstein	52 ± 1	145 ± 68
	Cruzada**	43 ± 10	35 ± 13
2	Holstein	80 ± 23	62 ± 25
	Cruzada	61 ± 14	67 ± 9
3	Holstein	147 ± 26	125 ± 21
	Cruzada	123 ± 5	132 ± 14

* > 3/4 sangre europea

** < 3/4 sangre europea

Cuadro 2. Precipitación pluvial del clima durante las fases en las cuales se midió producción de leche en gramínea sola y en asociación con leguminosas (Estudios 1 y 2).

Fases de medición	Fecha/año	Precipitación por fase (mm)	Días de lluvia
Estudio 1			
1	jul-sept/89	95	9
2	sept-oct/89	349	14
3	feb-abr/90	248	15
4	ago-sept/90	99	5
Estudio 2			
1	nov-dic/89	269	13
2	abr-jun/90	292	19
3	jun-ago/90	95	5

*Cada fase es de 42 días

RESULTADOS

En los dos estudios, la proporción de leguminosa fue mayor en *B. dictyoneura* que en *A. gayanus*. El porcentaje de leguminosa fue en promedio 10 y 20% en las pasturas de *A. gayanus* y *B. dictyoneura*, respectivamente.

Los resultados de producción de leche obtenidos en el Estudio 1 se presentan en el **Cuadro 3**. En las pasturas de *B. dictyoneura* con *Centrosema* spp. la producción de leche fue mayor ($P < .05$) que en la gramínea sola, independientemente de la fase de medición (i.e. época del año y meses de lactancia). Por otra parte, la producción de leche en la pastura de *A. gayanus* con *C. acutifolium* fue mayor ($P < .05$) que en la gramínea sola en las cuatro fases de medición.

Cuadro 3. Producción de leche corregida por grasa (4%) de vacas en pasturas de gramínea sola y en asociación con leguminosas (Estudio 1).

Grupo de pasturas	Fases de medición*				Promedio (ES)
	1	2	3	4	
	(kg/v/día)				
<i>B. dictyoneura</i>	7.1	9.4	9.7	6.2	8.1 b**
+ <i>C. acutifolium</i>	8.6	10.8	10.3	8.2	9.5 a
+ <i>C. macrocarpum</i>	8.5	11.4'	10.8	9.1	10.0 a
Promedio	8.1 e**	10.5 c	10.3 c	7.8 d	(0.21)
<i>A. gayanus</i>	6.8	10.7	8.3	5.6	7.8 b
+ <i>C. acutifolium</i>	8.0	11.7	8.6	7.6	9.0 a
+ <i>C. macrocarpum</i>	7.2	10.5	8.0	6.7	8.1 b
Promedio	7.3 e	11.0 c	8.3 d	6.6 e	(0.20)

* Interacción fase x pastura no significativa ($P > .05$).

** Promedios en la misma columna y en la misma hilera para cada grupo de pasturas seguidas por letras iguales no difieren ($P > .05$).

En el Estudio 1, el efecto de leguminosa en la producción de leche se midió en diferentes épocas del año, con vacas en diferente estado de lactancia. A pesar de esto, no se detectó una interacción significativa ($P > .05$) de fase de medición por pastura en la producción de leche.

Los resultados del Estudio 2 (Cuadro 4) mostraron que en ambos grupos de pasturas la producción de leche fue mayor ($P < .05$) en las asociaciones que en la gramínea pura, independientemente de la fase de medición (i.e. época del año). Sin embargo, se observó en este estudio que el incremento en producción de leche debido a leguminosa fue mayor ($P < .05$) con las vacas Holstein que con las vacas cruzadas, particularmente en el caso de pasturas con *A. gayanus*.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio mostraron que la producción de leche se aumentó en un 15 a 20%, en pasturas de gramíneas asociadas con leguminosas. Este efecto positivo de leguminosas en producción de leche se obtuvo independientemente de la época del año (i.e. lluvia o sequía) o estado de lactancia de las vacas (i.e. 2 a 6 meses). Sin embargo, la respuesta positiva a la leguminosa estuvo influenciada por el potencial de producción de leche de las vacas (i.e. Holstein vs Cruzadas con $<$ de 3/4 sangre europea).

Estos resultados tienen implicaciones para la evaluación de pasturas de gramíneas en asociación con leguminosas a nivel de finca. En la evaluación de pasturas en fincas normalmente el efecto de pastura está confundido con estado de lactancia de las vacas. Esto debido a que las vacas de ordeño de las fincas rotan a través de las pasturas del productor y la pastura experimental en diferentes tiempos. Sin embargo, los resultados obtenidos en el Estudio 1 sugieren que tal vez esto no es mayor problema, ya que la respuesta positiva en producción de leche a la leguminosa en asociación con gramíneas se obtiene con vacas en un amplio rango

Cuadro 4. Producción de leche corregida por grasa (4%) de vacas en pasturas de gramínea sola y asociada con leguminosas (Estudio 2).

Grupo de pasturas	Grupos de vacas*		Media (ES)
	Cruzadas** (kg/v/día)	Holstein	
<i>B. dictyoneura</i>	5.7	9.1	7.4 b
+ <i>C. acutifolium</i>	6.5	10.9	8.7 a
+ <i>C. macrocarpum</i>	6.4	10.4	8.4 a
Promedio	6.2 d	10.1 c	(0.40)
<i>A. gyanus</i>	6.6	8.6	7.6 b
+ <i>C. acutifolium</i>	7.0	10.5	8.8 a
+ <i>C. macrocarpum</i>	6.7	10.0	8.4 a
Promedio	6.8 d	9.7 c	(0.45)

* Interacción pastura x grupo de vacas fue significativa ($P < .05$) en ambos grupos de pastura.

** Vacas Cebú x Europeo (< 3/4 sangre europea).

a, b Medias en la misma columna para cada grupo de pasturas seguidas por letras iguales no difieren ($P > .05$).

c, d Medias en la misma hilera para cada grupo de pasturas seguidas por letras iguales no difieren ($P > .05$).

de estados de lactancia (2 a 6 meses).

Por otra parte, las vacas en fincas tradicionales de doble propósito son cruzadas y con bajos niveles de producción de leche. Con base en los resultados de estos estudios de apoyo, se esperaría poco efecto de leguminosas en producción diaria de leche de vacas con bajo potencial genético, como en efecto se ha observado en los trabajos en fincas en Pucallpa, Perú. Esto llama la atención, a que los programas de transferencia y desarrollo dirigidos a fincas de doble propósito deben procurar mejorar no solamente la nutrición de las vacas mediante pasturas mejoradas, sino también el potencial genético de las vacas mediante programas apropiados de cruzamiento.

PUBLICACIONES SOBRE EL PROYECTO

Lascano, C.E. y Avila, P. 1991. Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas con leguminosas adaptadas a suelos ácidos. *Pasturas Tropicales*, 13:2-10.

Lascano, C.E. and Avila, P. 1993. Milk yield of cows with different genetic potential on grass and grass-legume tropical pastures. Paper to be presented in the XVII Int. Grassl. Cong., New Zealand/Australia (February, 1993).

SUMINISTRO DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS EN LA RIEPT

INTRODUCCION

En la reunión del Comité Asesor de la RIEPT en 1985 se recomendó priorizar la producción de semillas a nivel de países, como una actividad planeada e integrada a los proyectos de establecimiento y evaluación de pasturas en fincas. Como consecuencia se diseñó un proyecto titulado "Suministro de semillas de forrajeras para la RIEPT". El Proyecto se inició formalmente en 1987. Durante la vida del proyecto se prepararon informes para los períodos 1987-1988 (fechado enero 30, 1989); 1989-1990 (fechado junio, 1990); 1990-1991 (fechado abril 30, 1991).

En este informe se presenta un resumen final de las actividades del proyecto desde 1987 hasta 1992.

METAS Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Meta general

Fortalecer la capacidad de varias Instituciones Nacionales de Investigación (INI) para conducir investigación en evaluación y desarrollo de pastos mejorados, a través de un mejor suministro de semilla (de las clases experimental y básica) de las especies más relevantes en cada país.

Objetivos específicos

1. Establecer y consolidar un Núcleo Semillista de pastos en aproximadamente cinco países de América tropical.
2. Promover la multiplicación de semillas por varios mecanismos y lograr una

mejor disponibilidad de las mismas.

3. Promover investigación aplicada sobre tecnología de producción, dirigida a resolver limitaciones de producción de semilla comercial de especies individuales y a promover el desarrollo de suministro de semillas en general.
4. Monitorear la evolución de proyectos individuales y definir las limitaciones a nivel nacional y regional.

METODOLOGIA

Organización

El proyecto global Coordinado por el Consultor CIAT (J.E. Ferguson), funcionó en siete países: Perú, México, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Honduras y Nicaragua. En cada país el proyecto tuvo un Coordinador Nacional (CN) con la responsabilidad de obtener recursos (humanos, financieros, equipo, etc.) y de mantener una comunicación permanente y oportuna con el Consultor CIAT del proyecto (CCP).

A nivel del campo, el proyecto operó por medio de Núcleos Semillistas. Estos Núcleos involucraban a un equipo técnico funcional generalmente de la INI (que respondería por la investigación en pasturas) que eran capaces de conducir actividades de investigación y multiplicación de semillas de una manera evolutiva y creciente. Implícito en esta estrategia estaba que el Núcleo Semillista debería involucrar un número creciente de participantes, en las actividades de producción y comercialización de las semillas.

Actividades

En cada país y en cada Núcleo Semillista, el rango de posibles actividades ejecutadas incluyeron:

1. Consolidación de Núcleos Semillistas. Esto se refiere a una serie de acciones tendientes a mejorar la capacidad básica de los Núcleos Semillistas en cuanto a: planes operacionales; multiplicación e investigación en semillas; asistencia técnica; obtención de recursos humanos, fondos operacionales y equipo; análisis de resultados e informes de actividades.
2. Multiplicación de semillas de especies prioritarias.
3. Capacitación en tecnología de producción de semillas.
4. Análisis de resultados incluyendo revisión por el consultor CIAT del proyecto.
5. Investigación aplicada en tecnología de producción de semilla, realizada a través de experiencias en los diferentes campos de multiplicación y complementada por un análisis de resultados que permitieron definir un perfil de producción para cada especie particular.

UTILIZACION DE LOS FONDOS IDRC

Un resumen de actividades diferentes y contrastantes financiadas con fondos IDRC para fortalecer y complementar las acciones en semillas en los países se presenta en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Rango de actividades financiadas con fondos IDRC en los distintos países, 1987-1992.

Actividades	C. Rica	Ecuador	Honduras	Nicaragua	México	Panamá	Perú
1 Operaciones de Campo							
- Mano de Obra	X	X	X	X	-	X	X
- Insumos	X	X	X	X	-	X	X
2 Giras de Estudio							
- Nacional	-	-	-	-	-	-	X
- Internacional	X	-	X	X	X	X	X
3 Talleres							
- Regional	X	X	X	X	X	X	X
- Nacional	X	-	X	-	X	-	X
4 Equipos pequeños	-	-	-	-	-	-	X
5 Construcción maquinaria	X	-	X	-	-	X	X
6 Fondo Rotatorio	-	-	-	-	-	-	X
7 Otros servicios	-	-	-	-	-	-	X

RESULTADOS Y DISCUSION

Situación actual de los Núcleos Semillistas

En 1985 en las INI casi no existían actividades organizadas en semillas de forrajeras. Actualmente, existen Núcleos Semillistas en los siguientes países: Ecuador, Perú, México, Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Panamá.

Estos Núcleos Semillistas no solamente reúnen recursos humanos, capacidad operativa y equipos, sino, que también poseen un gran cúmulo de experiencias. Estas experiencias se obtuvieron a través de sus propias actividades en producción de semillas e investigación aplicada, las cuales se fortalecieron con las actividades de capacitación y revisión de los proyectos.

Un resumen de la organización y participación en cada país se presenta en el **Cuadro 2**. Un resumen de los eventos de capacitación y revisión se presenta en el **Cuadro 3**.

Producción de semilla lograda

Cada Núcleo Semillista ha logrado diferentes metas de producción de semillas de diferentes especies forrajeras. Cada Núcleo Semillista se inició con automultiplicación de semillas en la estación experimental, generando sus primeras experiencias. Luego algunos Núcleos Semillistas evolucionaron hacia diferentes mecanismos de obtención de semillas tales como producción en compañía y producción por contrato con nuevos multiplicadores (agricultores seleccionados).

Honduras es un ejemplo de un Núcleo Semillista que aún actúa a nivel de la estación experimental (**Cuadro 4**). El proyecto en Perú logró la mayor evolución y

Cuadro 2. Resumen de la Organización y coordinación del proyecto de semillas en la RIEPT (a abril 1991).

Región	Institución	Coordinador	Núcleo Semillista		Epoca de Actuación ³
País	Cordinadora	Nacional	Región	Agrónomos con tiempo parcial	
América del Sur					
ECUADOR	INIAP	NN	Porto Viejo	C. Farfan	1988-1992
PERU	INIAA ¹	J. Vela	Pucallpa	C. Reyes IVITA A. Díaz INIAA F. Hidalgo CIAT G. Silva INIAA R. Pérez IST	1987-1992
			Tarapoto		
					1993
América Central					
MEXICO	INIFAP	A. Peralta	Iguala Isla	A. Peralta INIFAP O. Castañeda INIFAP	1987-1992
COSTA RICA	MAG	J. Morales	Guapiles San Isidro Canas	E. Guillen H. Chi-Chan J. Solano	1987-1992
HONDURAS	SRN	C. Burgos	Comayaguas Ceiba	A. Rush A. Hernandez	1989-1992
NICARAGUA	SRN	A. Oporta	Zona Pacifica	A. Oporta	1989-1992
PANAMA	IDIAP	O. Duque	Río Hato	A. Guerra	1987-1992

1 = Fase 1. 1986-1992 2 = Fase 2. 1993 3 = Respaldo con fondos de IDRC

Cuadro 3. Eventos de capacitación y revisión para fortalecer los proyectos nacionales en el desarrollo de los sistemas de suministro de semilla de especies forrajeras tropicales (1984 - 1992).

Año	Nombre del evento/ Instituciones Organizadoras	Lugar y Duración	Participación		Memorias Publicadas
			Técnicos y profesionales (No)	Países representados (No)	
1987	Taller. Definir el estado actual y trazar estrategias para mejorar el suministro de pastos en la República de Panamá / CIAT - IDIAP	Santiago, Panamá 5 días	11	2	-
1988	Taller. Semillas de pastos tropicales en la selva peruana. Situación actual, estrategias y planes / CIAT - INIAA - IVITA	Tarapoto, Perú 5 días	9	3	si
1990	Taller. Desarrollo del suministro de semillas de especies forrajeras tropicales en Costa Rica y otros países / CIAT - MAG	Atenas, Costa Rica 5 días	12	5	si
1990	Taller. Avances en el desarrollo de pasturas y suministro de semillas forrajeras tropicales en México / CIAT - INIFAP	Cuernavaca, México 6 días	15	4	-
1991	Taller. Avances en el desarrollo del suministro de semillas de especies forrajeras tropicales en Costa Rica y otros países / CIAT -MAG	Atenas, Costa Rica 5 días	15	4	si
1992	Taller. Avances en los programas de suministro de semillas forrajeras en Centroamérica / CIAT - SRN	Comayagua, Honduras 6 días	12	7	(en prensa)
1992	Taller. Desarrollando sistemas de suministro de semillas de especies forrajeras	Villavicencio, Colombia 4 días	19	14	(en prensa)

actúa con los tres mecanismos de producción. Los dos Núcleos Semillistas regionales en Tarapoto y Pucallpa han interactuado con 24 multiplicadores novatos hasta lograr identificar 4 multiplicadores con experiencia. (Cuadro 5).

Cuadro 4. Resumen de Producción total de semillas por proyecto en Honduras entre 1988 a 1992.

Material	Producción lograda (Kg)				1988-1992
	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	
Gramíneas (varias)	906	1925	1108	1390	5330
Leguminosas (varias)	1397	2106	2357	2259	8119
Total (G+L)	2203	4031	3466	3649	13450

Investigación aplicada

Teniendo en cuenta que el proyecto utilizó la estrategia de realizar investigación como una actividad complementaria a la multiplicación de semillas, los progresos son limitados. Sin embargo, los Núcleos Semillistas han logrado sintetizar y divulgar sus experiencias, inicialmente dentro del Núcleo Semillista, luego con los multiplicadores y finalmente en la forma de publicaciones. Un listado de éstas, se presenta en el **Anexo 1**.

actúa con los tres mecanismos de producción. Los dos Núcleos Semillistas regionales en Tarapoto y Pucallpa han interactuado con 24 multiplicadores novatos hasta lograr identificar 4 multiplicadores con experiencia. (**Cuadro 5**).

Cuadro 4. Resumen de Producción total de semillas por proyecto en Honduras entre 1988 a 1992.

Material	Producción lograda (Kg)				1988-1992
	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	
Gramíneas (varlas)	906	1925	1108	1390	5330
Leguminosas (varlas)	1397	2106	2357	2259	8119
Total (G+L)	2203	4031	3466	3649	13450

Investigación aplicada

Teniendo en cuenta que el proyecto utilizó la estrategia de realizar investigación como una actividad complementaria a la multiplicación de semillas, los progresos son limitados. Sin embargo, los Núcleos Semillistas han logrado sintetizar y divulgar sus experiencias, inicialmente dentro del Núcleo Semillista, luego con los multiplicadores y finalmente en la forma de publicaciones. Un listado de éstas, se presenta en el **Anexo 1**.

Cuadro 5. Resumen de la dinámica de actividades y participación en producción y distribución de semillas por los dos Núcleos semillistas en Perú (1987-1991).

Descriptor	Producción lograda (kg)				
	1987	1988	1989	1990	1991
NUCLEO SEMILLISTA (hombre-año)					
Tarapoto	2.75	2.75	1.50	1.25	1.00
Pucallpa	2.25	2.75	2.50	2.75	2.50
MULTIPLICADORES (no.)					
Novatos	1	12	11	24	15
Con experiencia	0	0	4	4	4
PRODUCCION COMPUESTA (kg*)					
Tarapoto	2,151	652	513	1,425	678
Pucallpa	185	700	837	758	507
Total	2,336	1,352	1,350	2,183	1,185
PRODUCCION POR MECANISMO DE OBTENCION (kg**)					
a) Multiplicación propia (en la estación)	2,336	430	400	250	160
b) En Compañía (en finca)	-	920	840	1,658	520
c) Producción por contrato (en finca)	-	-	110	275	505

* Se refiere a cantidades de semilla de todas las gramíneas y leguminosas recibidas por cada Núcleo Semillista.

** Se refiere a cantidades de producción compuesta.

Suministro y sistemas de semillas

En cada país participante en el proyecto existe un Núcleo Semillista consciente del reto de expandir el suministro de semillas y con gran dedicación al desarrollo de sistemas de suministro de semillas. Por medio de Talleres regionales de revisión y capacitación (Cuadro 3) se ha podido analizar la situación actual en cada país y de las necesidades futuras. Hoy día, se puede detectar una tendencia de aumento en procesos de liberación de nuevos cultivares. En parte, esto refleja, una mayor disponibilidad de semilla para fines de investigación y semilla básica para distribuir a los primeros productores comerciales.

En noviembre de 1992, a solicitud del Consejo Asesor de la RIEPT, el consultor CIAT organizó un Taller titulado "Desarrollando Sistemas de Suministro de Semillas de especies forrajeras". Un resumen del programa se encuentra en el **Anexo 2**. Se destacan las experiencias expuestas por miembros del proyecto y la estrategia de desarrollar vínculos entre Núcleos Semillistas y pequeñas empresas de semillas con otros proyectos y participantes de los sectores de investigación y desarrollo.

Aspectos generales del proyecto

Durante la evolución del proyecto, se ha tratado de integrar grupos regionales. En el caso de Ecuador y Perú se integraron en el Taller de 1988 y los participantes realizaron una gira de estudio a Bolivia. En el caso de los países de América Central, se han organizado tres talleres regionales con rotación de sedes.

Con una tendencia tan marcada en la reducción de los fondos operativos dentro de los INI durante los últimos años, los fondos complementarios de IDRC fueron muy oportunos y provechosos.

En octubre de 1992 el CIAT divulgó un Boletín de Prensa, en el cual se resalta el

proyecto de semillas en el Perú se reconoce la financiación por parte de IDRC.

Anexo 3.

CONCLUSIONES

1. El proyecto logró incrementar la capacidad de producción de semillas de siete INI por medio de la consolidación de Núcleos Semillistas; dispuso cantidades importantes de semillas y adicionalmente generó las primeras experiencias a nivel de productores en cada país.
2. Además de sus propias experiencias en la multiplicación de semillas, varios de los Núcleos Semillistas evolucionaron hasta la producción en compañía y por contrato con nuevos multiplicadores a nivel regional.
3. Con una mayor disponibilidad y distribución de las semillas a nivel nacional, se contribuyó a mantener un gran ritmo en las actividades de evaluación de pasturas a nivel de fincas, dentro de la RIEPT.
4. Desde el punto de vista del manejo operacional de un proyecto complejo, que incluye múltiples instituciones y participantes, se demostró la utilidad de varios elementos, tales como, Fondos Rotatorios de semillas y Talleres anuales de revisión y capacitación.
5. Los Líderes nacionales de los programas de pastos y forrajes se concientizaron de los componentes que incluyen los sistemas de suministro de semillas y de los diferentes pasos que hay que realizar para integrar y promover una participación evolutiva y un suministro creciente de semillas.

Agradecimientos

El Consultor CIAT (J. E. Ferguson) quiere dar un reconocimiento a las siguientes personas:

- Ing. Carlos I. Cardozo, por sus múltiples contribuciones en asistencia técnica a varios Núcleos Semillistas y por sus capacidades de enlace y de docencia en los Talleres.
- Ing. Carlos V. Durán, por sus grandes contribuciones en la programación y organización de los Talleres regionales y la conceptualización de los Talleres como un mecanismo de capacitación y revisión.
- Ing. Manuel Sánchez, por su asistencia técnica al proyecto en Perú.
- Dr. Pedro Argel, por integrar los Talleres como una actividad regional de Pasturas en América Central.

- REYES, C., e Hidalgo, L.F. 1990. Multiplicación de semillas básicas de especies forrajeras en IVITA, Pucallpa, Perú. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales RIEPT-Amazonia, I Reunión, Lima, Perú, Nov. 1990, p. 809-813.
- REYES, C. 1990. Efecto de la fertilización NPS en el rendimiento de semilla de Brachiaria dictyoneura CIAT 6133. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales RIEPT-Amazonia, I Reunión, Lima, Perú, Nov. 1990, p. 815-818.
- SILVA DEL AGUILA, G. 1990. Fenología, producción y rendimiento de semilla de 9 especies forrajeras tropicales en la región de Tarapoto, Perú. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales Amazonia, I Reunión, Lima, Perú, Nov. 1990, p. 835-841.
- VELA, J., y Ferguson, J.E. 1990. Proyecto de semillas de especies forrajeras en la selva peruana. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales RIEPT-Amazonia, I Reunión, Lima, Perú, Nov. 1990, p. 797-808.
- VELA, J., HIDALGO, F., Ferguson, J.E. 1991. Semillas forrajeras tropicales en Perú: Evolución de un proyecto multifacético. Pasturas tropicales. CIAT. Vol. 13, No 3. p. 42-50.

GENERALES

- MAG-CIAT 1990. (Ed-Coord.). Desarrollo del suministro de semillas de especies forrajeras en Costa Rica y otros países. Memorias Taller MAG-CIAT, Ferguson, J.E. (Ed-Cood) Atenas, Costa Rica, Febrero 1990, 261 p.
- FERGUSON, J.E., HIDALGO, F., VELA, J., SILVA, G., REYES, C. y PEREZ, R. (En prensa). A seed supply project for tropical forage species in the Amazon región of Perú. Tropical Grasslandas Congress. Nov. 1992.
- INIA-IVITA-CIAT 1988. Semillas de Especies Forrajeras Tropicales en la Selva Peruana. Memorias. Editor Coordinador J.E.Ferguson. Tarapoto, Perú 176 p.
- MAG-CIAT, 1990. Desarrollo del Suministro de Semillas de especies Forrajeras Tropicales en Costa Rica y Otros países. Memorias. Editor coordinador J.E.Ferguson. Atenas, Costa Rica. 259 p.

MAG-CIAT, 1991. Avances en el Desarrollo del Suministro de Semillas de especies Forrajeras Tropicales en Costa Rica y Otros países. Memorias. Editor coordinador J.E.Ferguson. Atenas, Costa Rica. 138 p.

SRN-CIAT, (En prensa). Avances de los Programas de Suministro de Semillas Forrajeras Tropicales en Centro América. Memorias. Editor Coordinador J.E. Ferguson. Comayagua, Honduras, Marzo, 1992.

DURAN, C.V. y FERGUSON, J.E. (En prensa). Talleres de utilidad multiple: Mecanismo para fortalecer proyectos interinstitucionales. Memorias. Taller." Desarrollando sistemas de suministro de semillas de especies forrajeras". Villavicencio, Colombia, 1992.

Anexo No. 2

RIEPT

VIII REUNION DEL CONSEJO ASESOR
Villavicencio, Colombia, 18-21 noviembre, 1992

RESUMEN DEL PROGRAMA

FECHA	MODULO O ACTIVIDAD
Martes 17	Salida de Bogotá-Villavicencio en bus Alojamiento en el Hotel del Llano
Miércoles 18 a Viernes 20	DESARROLLANDO SISTEMAS DE SUMINISTRO DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS I Inauguración II Multiplicación y Utilización inicial III Producción y Mercadeo empresarial IV Actuando en la zona de transición, Mecanismos y vínculos para desarrollar sistemas de suministro de semillas V Día de Campo del ICA : Liberación <i>Arachis pinto</i> y <i>Brachiaria humidicola</i> VI Grupos de Trabajo (tres Grupos) VII Plenaria, Clausura y Cena
Sábado 21	VIII Reunión del Consejo Asesor Gira de Campo (Para No Miembros del Consejo Asesor, con previo registro) Regreso a Bogotá

Anexo No. 3

CIAT-BOLETIN DE PRENSA

(BPI-020-p. 1 de 3)
PARA INFORMACION INMEDIATA
Octubre 1992

Haciendo fluir las semillas en la frontera de bosque amazónica del Perú

CALI, COLOMBIA — Las pasturas productivas —además de contribuir a la producción de carne y leche— pueden recuperar la tierra degradada en la frontera amazónica, y así disminuir la intrusión del hombre en el bosque húmedo. Pero no hay casi ninguna empresa comercial para suministrar semillas de los materiales claves de pasturas a los agricultores de pocos recursos de la región.

Iniciar un suministro de semillas fue el objetivo de un proyecto, comenzado en 1986, en la frontera amazónica peruana, dice el Dr. John Ferguson, agrónomo y especialista en semillas del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Colombia.

A través del proyecto, el CIAT y sus colaboradores peruanos descubrieron que las semillas tienen enemigos más allá de los depredadores: la guerrilla, una economía en deterioro, el aislamiento, una falta de tradición y una baja demanda.

"Para que nuestros nuevos materiales de pasturas llegaran a los agricultores, necesitamos un suministro de semillas en expansión a precios aceptables a los agricultores", dice Jorge Vela, agrónomo del Instituto Nacional

de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA) en Perú, un colaborador del proyecto. "En 5 años, el proyecto de suministro de semillas multiplicó y distribuyó unas 8.5 toneladas de semillas tales como stylo, ovalifolium, centro y braquiaria". Esto dio un empujón tanto a la investigación en pasturas como a los primeros plantíos en las fincas.

"Empezamos el proyecto de semillas desde cero, y justamente al margen de los bosques", recuerda Ferguson. "Esto era literalmente al final del camino, porque éste terminó en Pucallpa".

Ferguson fue a Tarapoto y Pucallpa en 1986 como consultor para ayudar con un proyecto local de suministro de semillas. "La demanda para nuevos materiales era limitada al principio", dice Ferguson. "Los agricultores no sabían de las nuevas pasturas, y la región no tenía una tradición de producción, venta o compra de semillas".

"Primero, nosotros mismos cultivamos semillas en la estación experimental, como un núcleo de proyecto", dice Fulvio Hidalgo, agrónomo de la Fundación para el Desarrollo del Agro (FUNDEAGRO) en el Perú. "Luego comenzamos a seleccionar y capacitar a los agricultores para que ellos multiplicaran la semilla".

Estos multiplicadores novatos tenían que saber exactamente cuándo y cómo cosechar las semillas diminutas de pasturas, o se podría perder la mitad.

"Los agricultores no tenían maquinaria; el machete era su principal herramienta", añade Hidalgo. Los investigadores y los agricultores combinaron sus habilidades y recursos, y repasaron sus experiencias.

"Hemos sufrido y celebrado juntos", dice Hidalgo. "Después de trabajar

con 24 novatos, ahora tenemos 4 multiplicadores de semilla con experiencia".

"Cada año, repasamos nuestras experiencias", añade Ferguson. "Esto se convirtió en un ejercicio de capacitación que involucraba el análisis, la crítica, la planeación y la corrección". La capacitación en el sitio disminuyó mucho la necesidad de enviar a los aprendices del proyecto de semillas al CIAT. Más tarde, el CIAT duplicó esta estrategia de capacitación con otros proyectos en América Central.

El tercer colaborador principal del CIAT era el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) en el Perú. El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, en inglés) proveyó fondos para el proyecto de suministro de semillas.

El CIAT, INIAA e IVITA comenzaron el proyecto. "Ahora, FUNDEAGRO, una organización no gubernamental interesada en las semillas, se ha encargado de él", explica Ferguson. "Este es otro logro, y un paso hacia la formación de una empresa de semillas comercial".

El CIAT se dedica al alivio del hambre y la pobreza en los países tropicales en desarrollo, mediante la aplicación de la ciencia al aumento de la producción agrícola, conservando, a la vez, los recursos naturales. El CIAT es uno de los 17 centros internacionales auspiciados por el Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (GCAI).