

S
540
.053
P54
C.3



Documento de Trabajo
No. 133

**PLANEACION Y
CONDUCCION
DE ENSAYOS DE
EVALUACION
DE GRAMINEAS Y
LEGUMINOSAS
FORRAJERAS
EN FINCAS**

COAT
BIBLIOTECA

~~RIEPT-MCAC~~

15095
20 ABR. 1994

Memorias Taller realizado en
Costa Rica y Panamá
del 7 al 17 de junio, 1993

Editores:

Pedro J. Argel
Carlos V. Durán
Luis H. Franco

PROGRAMA DE FORRAJES TROPICALES

CONTENIDO

	Página
Prefacio	vii
Objetivos del Taller	ix
Estado actual y perspectivas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales para México, Centroamérica y El Caribe RIEPT-MCAC Pedro J. Argel	1
I. Marco Conceptual	11
A. Planeación y conducción de proyectos sobre evaluación de pasturas en fincas	
- Consideraciones estratégicas para la evaluación de pasturas en fincas Danilo Pezo	13
- Diseño y análisis de ensayos para evaluación de pasturas en fincas María Cristina Amézquita	23
- Implementación, seguimiento y evaluación de ensayos de pasturas en fincas Francisco Romero	39
B. El abastecimiento de semillas del nuevo germoplasma forrajero para ensayos de evaluación a nivel de finca John E. Ferguson y Carlos Iván Cardozo	45
C. Formulación y elaboración de proyectos Carlos Vicente Durán y Vicente Zapata	55
II. Estudios de caso	93
- Evaluación de pasturas en fincas en Río Frío y Guácimo, Costa Rica: Un estudio de caso Jorge Morales y Francisco Romero	95
- Metodología y resultados de investigación sobre pasturas en el sistema de doble propósito en fincas del piedemonte amazónico del Caquetá en Colombia Raúl Botero	107
- Investigación en fincas del Trópico Húmedo-Pucallpa, Perú Carlos E. Lascano	125
- Estudio de caso: Sistema de producción de doble propósito en el área de Bugaba, Chiriquí, República de Panamá Javier González, Pedro Guerra y Santiago Ríos Araús	135

III.	Grupos de Trabajo	147
-	Resumen Grupo A	149
-	Resumen Grupo B	151
-	Resumen Grupo C	154
IV.	Mesas de Discusión	157
-	Síntesis de estudio de caso: Sistemas de producción de doble propósito en el área de Bugaba	159
-	Síntesis de estudio de caso: Gramíneas y leguminosas promisorias por ecosistema y por país (Grupo A y B)	160
V.	Informes de Progreso	163
A.	Ensayos de pastoreo y evaluación de pasturas en fincas	165
-	Informe del MAC sobre ensayos de pastoreo y evaluación de pasturas en fincas en Costa Rica Juan Solano	167
-	Informe del ICTA sobre actividades de evaluación de pasturas con animales en Guatemala Gonzalo Roldán	171
-	Informe de la SRN sobre evaluación de pasturas con animales en Honduras Bertha Gómez	175
-	Informe del INIFAP sobre actividades de evaluación de pasturas con animales en México Javier Francisco Enríquez	179
-	Informe del IDIAP sobre evaluaciones más recientes de pasturas con animales en Panamá Bolívar Pinzón y Rubén Darío Montenegro	183
-	Informe del PRODELESTE en promoción de pasturas en fincas de la República Dominicana Jorge Massih	199
B.	Suministro y producción de semillas de especies forrajeras	205
-	Informe del Ministerio de Agricultura y Ganadería sobre multiplicación de semilla de gramíneas y leguminosas forrajeras en Costa Rica Argerie Cruz Méndez	207
-	Informe sobre actividades de semillas de forrajeras en Cuba Santiago Yáñez y Juan José Paretas	211
-	Informe del CENTA sobre investigación en pasturas y producción de semillas forrajeras en El Salvador Jorge Alberto Cruz	215

-	Informe del ICTA sobre multiplicación de semilla experimental y básica y fomento a la producción comercial de semillas forrajeras tropicales en Guatemala Carlos Rodríguez	221
-	Informe de la SRN sobre semillas forrajeras en Honduras José Luis Beltrán y Bertha Gómez	225
-	Informe del INIFAP sobre producción de semillas forrajeras en México Javier Francisco Enríquez	235
-	Informe del MAG sobre semilla de especies forrajeras promisorias en Nicaragua José Angel Oporta	241
-	Informe del IDIAP sobre producción de semillas de especies forrajeras en Panamá José Albán Guerra	247
VI.	Proyectos de evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas	257
-	Mejoramiento del sistema de alimentación de terneros en explotaciones ganaderas mediante el uso de pasturas asociadas de <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Diamantes 1 (CIAT 6780) con <i>Arachis pinto</i> CIAT 17434 en Costa Rica Juan Solano y Argerie Cruz	259
-	Evaluación de asociaciones de gramíneas y leguminosas en fincas lecheras en tres ecosistemas ganaderos de Cuba Santiago Yáñez	267
-	Proyecto para la utilización de leguminosas forrajeras en la alimentación de vacas lecheras en El Salvador Jorge Alberto Cruz	275
-	Mejoramiento de alimentación bovina de doble propósito mediante el uso de leguminosas forrajeras en Guatemala Carlos Rodríguez y Gonzalo Roldán	283
-	Producción de leche en las gramíneas <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú (CIAT 6780) y <i>B. decumbens</i> CIAT 606 asociadas con la leguminosa <i>Arachis pinto</i> CIAT 17434 o fertilizadas con nitrógeno en fincas del Litoral Atlántico de Honduras Bertha Gómez y José Luis Beltrán	287
-	Evaluación de gramíneas puras y asociadas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Insurgente y <i>Arachis pinto</i> CIAT 17434 en sistemas comerciales de doble propósito del sur de Veracruz, México José Francisco Enríquez	295

-	Evaluación de <i>Brachiaria decumbens</i> cv. Señal (CIAT 606) sola y asociada con <i>Arachis pintoi</i> CIAT 17434 en fincas ganaderas de doble propósito en la región de Bugaba, Panamá Bolívar Pinzón y Rubén D. Montenegro	301
-	Evaluación de diez gramíneas, ocho leguminosas y <i>Spondias mombin</i> solas y asociadas en producción de leche y carne en el área de influencia de PRODELESTE, República Dominicana Jorge Massih	307
VII.	Conclusiones y Recomendaciones	319
-	Conclusiones y Recomendaciones	321
VIII.	Anexos	323
-	Programa	325
-	Giras de Estudio	331
-	Palabras de Clausura	335
-	Lista de Participantes	337
-	Foto	

PREFACIO

Durante la última década, la evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales, ha sido una actividad creciente en los países de América Central, México y El Caribe. La RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales) ha cumplido la función de ofrecer metodologías de evaluación, distribuir germoplasma forrajero promisorio y dar seguimiento a la información generada.

El proceso de evaluación ha permitido la identificación de gramíneas y leguminosas mejor adaptadas y potencialmente más productivas que las tradicionales de la región. Los productores han adoptado exitosamente las gramíneas seleccionadas, pero la adopción de leguminosas ha sido mucho más lenta y limitada. En parte, esto se debe a la tradición de los ganaderos de utilizar solamente gramíneas en sus praderas, pero también a la poca disponibilidad de semilla comercial de las leguminosas seleccionadas.

Por esta razón el Programa de Pastos Tropicales del CIAT inició a partir de 1986 una actividad coordinada con la RIEPT para promover el desarrollo de actividades en semillas de pasturas (gramíneas y leguminosas) dentro de las instituciones nacionales de investigación, con apoyo del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá. Lo anterior condujo a la realización de talleres regionales orientados hacia la problemática general del suministro de semillas forrajeras tropicales, los cuales se realizaron en 1990, 1991 y 1992 en Costa Rica y Honduras respectivamente.

La dinámica de los talleres permitió también identificar temas fundamentales para el desarrollo y promoción de las nuevas pasturas, particularmente los relacionados con utilización de leguminosas forrajeras en los sistemas de producción ganadera. Así por ejemplo, la temática de evaluación de pasturas a nivel de finca surgió como prioritaria y fue el componente principal de un nuevo taller realizado en 1993 en Costa Rica y Panamá, el cual contó con la participación de todos los países de Centro América, México, Cuba y República Dominicana.

En este documento se presentan los objetivos, temas desarrollados y propuestas de los diferentes participantes al Taller para el logro de metas en evaluación y promoción de pasturas en fincas de productores. Se inicia describiendo el estado actual y perspectivas futuras de la RIEPT para Centro América, México y El Caribe, seguido por temas que definen el marco conceptual para la planeación, conducción, evaluación y seguimiento de estudios de casos presentados para Colombia, Costa Rica y Perú. Sigue luego la presentación de proyectos individuales por países. Dentro de éstos resalta la inclusión de leguminosas forrajeras, particularmente *Arachis pintoii*, en los planes de evaluación. Aparecen finalmente las conclusiones y recomendaciones del Taller. Las siguientes personas merecen reconocimiento especial por su contribución a la realización del Taller:

- Dres. Danilo Pezo, Francisco Romero y Jorge Morales por contribuciones al desarrollo de temas introductorios al Taller.
- Dres. Carlos Lascano, John Ferguson y Vicente Zapata, por participar en la dinámica y logros del Taller.
- Ings. Carlos Vicente Durán, Bolívar Pinzón y Alfredo Valerio por su enlace y asistencia técnica.

Esperamos que estas Memorias sean de utilidad en el seguimiento y evolución futura de actividades relacionadas con evaluación y promoción de pasturas (gramíneas y leguminosas) en fincas de productores de América Central, México y El Caribe.

Pedro J. Argel, Agrónomo, Programa de Forrajes Tropicales

OBJETIVOS DEL TALLER

FIN

Fortalecer y consolidar la RIEPT-MCAC, con el fin de garantizar en el futuro la investigación, desarrollo y adopción de nuevas tecnologías de pasturas en la región, teniendo en cuenta al productor en todas las etapas y el manejo sostenible de los recursos naturales.

PROPOSITO

Fortalecer la capacidad institucional de los países del área representada en su recurso técnico profesional, mediante la capacitación para la planeación y conducción participativa con los productores de ensayos para la evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas.

OBJETIVOS

Se espera que al finalizar el Taller, cada participante podrá:

- Identificar la efectividad y los elementos relacionados con el diseño (cómo evaluar) y las mediciones (qué medir) de la metodología de evaluación que utilizará en el Proyecto.
- Reconocer en el campo los elementos del diseño y las mediciones propuestas en la metodología, así como los criterios de selección para el montaje de un ensayo de evaluación de pasturas en fincas.
- Identificar las gramíneas y las leguminosas promisorias para su evaluación en fincas.
- Señalar los mecanismos de obtención de semillas más relevantes para los ensayos en fincas a nivel regional.
- Identificar los componentes y elementos esenciales del esquema de un proyecto para evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas.
- Elaborar un proyecto para evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas, introduciendo los ajustes necesarios, según las recomendaciones del asesor.
- Elaborar el programa de seguimiento para el monitoreo y evaluación de gramíneas y leguminosas a nivel de cada país.

ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES PARA MEXICO, CENTRO AMERICA Y EL CARIBE (RIEPT-MCAC)

Pedro J. Argel¹

INTRODUCCION

La RIEPT es un organismo de cooperación sin ánimo de lucro para la investigación y el desarrollo de pastos y forrajes tropicales en suelos ácidos y moderadamente ácidos de América tropical. Fue creada en 1979 por Instituciones Nacionales de Investigación y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); es coordinado por el Programa de Forrajes Tropicales (PFT) de esta última.

La RIEPT tiene las siguientes estrategias de investigación: a) evaluación y selección de germoplasma forrajero de gramíneas, leguminosas, árboles y arbustos forrajeros adaptados a factores bióticos y abióticos de sitios importantes para la producción ganadera; b) el desarrollo de técnicas de manejo y utilización del germoplasma seleccionado; y c) la promoción para la utilización por los productores de este germoplasma mediante acciones de multiplicación de semillas y evaluación de pasturas a nivel de finca.

Lo anterior se logra mediante estrategias de cooperación que facilitan el intercambio de germoplasma; la definición de enfoques y métodos apropiados para mejorar el proceso de investigación; la capacitación de profesionales participantes; la promoción del intercambio científico mediante el desarrollo de una base de datos común; la publicación de la revista 'Pasturas Tropicales' y la realización periódica de reuniones de carácter técnico. Además, fortalece la cooperación entre instituciones dentro de cada país incentivando la formación de redes nacionales de investigación.

Durante la última década la RIEPT se subdividió en cuatro subredes regionales por recomendaciones del Consejo Asesor de la misma. La subred para Centro América, México y El Caribe (RIEPT-MCAC) inició actividades en 1987. La coordinación de esta subred se realiza desde Costa Rica, donde opera uno de los centros mayores de selección de germoplasma del PFT de CIAT, mediante convenio entre el Ministerio de Agricultura de este país y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Los objetivos y estrategias de investigación de la RIEPT-MCAC son los mismos establecidos para la RIEPT en general.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS Y EN MARCHA

Distribución de Germoplasma

México, Centroamérica y El Caribe (MCAC) han evaluado un número considerable de especies forrajeras a partir de la creación de la RIEPT en 1979 (Cuadro 1). Hasta 1989 habían sido evaluadas 1,113 y 1,474 accesiones de gramíneas y leguminosas respectivamente por los países de la región (Seré et al., 1991). El germoplasma evaluado provino en su mayoría del antiguo Programa de Pastos Tropicales (PPT) de CIAT, y consistió en material forrajero seleccionado por su adaptación a suelos ácidos, lo cual es predominante en las sabanas de Colombia, Venezuela y el Cerrado del Brasil, pero no en la región de MCAC donde predominan suelos moderadamente fértiles con acidez intermedia.

¹Agrónomo del Programa de Forrajes Tropicales de CIAT. Coordinador Regional de la RIEPT-MCAC con sede en San José, Costa Rica.

Cuadro 1. Origen y número de accesiones evaluadas en ensayos tipo A y B en la RIEPT-MCAC entre 1979 y 1989 (adaptado de Seré et al., 1991).

País	Origen de las gramíneas		Origen de las leguminosas	
	CIAT	Otras Instituciones*	CIAT	Otras Instituciones
Honduras	12	51	33	49
México	5	0	134	0
Costa Rica	280	0	120	6
Cuba	81	477	130	189
Guatemala	10	40	24	16
México	59	0	129	1
Panamá	28	0	17	0
República Dominicana	9	3	21	2
Puerto Rico	10	1	292	333
T O T A L	541	572	878	596

*Otras instituciones: EMBRAPA, USDA, FAO, ILCA, EAP, CSIRO, etc.

Sin embargo, la experiencia indica que mucho del germoplasma seleccionado en condiciones extremas de acidez como las de Carimagua en Colombia, tiene buena adaptación y se desempeña bien en ecosistemas con suelos de menor acidez y mayor fertilidad. Lo contrario no siempre ocurre.

Las pruebas agronómicas realizadas por el PFT en Costa Rica a partir de 1987, han permitido la identificación de germoplasma forrajero promisorio para diferentes ecosistemas de la región. Las evaluaciones se realizan en tres sitios contrastantes del país que representan ecosistemas de importancia económica a nivel regional. Estos son: trópico muy húmedo, trópico subhúmedo y bosque estacional semisiempre verde; los suelos varían desde ultisoles ácidos (pH 4.5) a inceptisoles de acidez intermedia (pH 5.6). El germoplasma evaluado y seleccionado comprende accesiones de los géneros *Andropogon*, *Brachiaria*, *Panicum*, *Centrosema*, *Stylosanthes*, *Leucaena*, *Cratylia* y de la especie *Arachis pintoi*. Las nuevas accesiones seleccionadas en Costa Rica han complementado la disponibilidad de materiales forrajeros seleccionados por el PFT en otras localidades.

El Cuadro 2 muestra el número de pedidos de semilla experimental y básica de gramíneas y leguminosas por los diferentes países de la región durante el período 1989-1992; alrededor de 2 ton de semilla experimental y básica tanto de gramíneas como de leguminosas, han sido entregadas a los países miembros de la RIEPT-CAC. De la misma forma, considerable material vegetativo ha sido entregado particularmente en Costa Rica, la sede regional del PFT. Se nota que gran parte de la semilla ha sido utilizada en evaluaciones agronómicas (Ensayos Regionales de Tipo B) y para semilleros. Lo último es indicativo del mayor énfasis dado actualmente a multiplicación de semilla en los programas nacionales, lo cual es lógico después de un gran esfuerzo realizado durante la última década para identificar germoplasma adaptado a los diferentes ecosistemas de la región (Ensayos Regionales de adaptación Tipo A). Es decir, se tienen actualmente gramíneas y leguminosas promisorias seleccionadas, las cuales necesitan ser multiplicadas en forma significativa para su promoción a nivel de productores o para evaluación con animales. En este sentido el PFT de CIAT con sede en Costa Rica, ha cumplido un papel importante en la distribución regional de semilla experimental que ha contribuido al proceso de evaluación de nuevo germoplasma como lo

ilustra el Cuadro 3. El proceso dinámico y sistemático de producción, evaluación y promoción de germoplasma forrajero tiene necesariamente que llevar a la liberación formal o informal de nuevas opciones de pastos. A nivel de la región MCAC un número creciente de forrajeras tropicales han sido liberadas durante la última década (Cuadro 4).

Cuadro 2. Número de pedidos y cantidad de semilla experimental y básica de forrajeras tropicales entregadas PFT-MCAC a Programas Nacionales de México, Centroamérica y El Caribe, durante el período enero 1989-abril 1993.

País	Región	Pedidos (kg)	Leguminosas (kg)	Gramíneas (kg)	Material vegetativo (kg)*	Propósito
Costa Rica	Pacífico Sur	89	53.30	174.70	26786	Semilleros, ERB, cobertura
	Zona Atlántica	103	44.20	311.60	43682	Semilleros, cobertura en forest.
	Pacífico seco	60	92.80	199.90	1940	Evaluación pasturas en fincas
	Zona Central	51	83.70	84.70	3450	Semilleros Cobertura, semilleros, adaptación semilleros, parcelas demostrativas Semilleros
Subtotal		303	274.00	770.90	75858	
Belice		3	4.10	3.20		ERB Semilleros
Cuba		1	9.00	-		Semilleros, ERB
El Salvador		15	30.00	14.50		ERB, semilleros
Guatemala		21	29.20	38.40		Semilleros, ERB
Haití		2	2.00	1.00		Resiembras ERB, semilleros
Honduras		21	33.60	31.50		Semilleros, ERB
Jamaica		1	2.30	-		Selección cepas
México		12	26.30	2.40	250	Rhizobium PFT
Nicaragua		24	78.30	78.00		Semilleros, ERB
Panamá		11	63.30	50.60		ERB, semilleros, cobertura
Puerto Rico		5	2.80	1.00		ERA
R. Dominicana		7	44.00	43.40		Ensayos de invernadero Semilleros PPT
Subtotal		123	342.90	264.00	250	
Total		549	923.80	1298.90	76358	

*Principalmente de *A. pintoi* CIAT 17434 y CIAT 18748; *B. dictyonera* CIAT 6133; *B. brizantha* CIAT 6780 (cv. Marandú) y *B. brizantha* CIAT 664.

Las gramíneas dominan las especies liberadas, lo cual indica la aceptación rápida que técnicos y ganaderos dan a este tipo de pasturas. Las leguminosas por otro lado, son una novedad para el sector ganadero y su utilización aún está limitada por materiales de fácil propagación y manejo y también por la inadecuada disponibilidad de semilla a nivel regional. Se espera que en el corto plazo leguminosas como *Arachis pintoi* sean consideradas para liberación formal, debido a la buena adaptación que se reporta de este material en la región MCAC.

Cuadro 3. Ensayos Regionales tipo A y B llevados a cabo en los países miembros de la RIEPT-MCAC durante el período 1980-1992.

Paises	Ensayos Regionales Tipo A	Ensayos Regionales Tipo B
Belice		5
Costa Rica	2	21
Cuba		3
El Salvador		3
Guatemala	1	10
Honduras		14
México	2	32
Nicaragua		5
Panamá	3	4
Puerto Rico	1	1
República Dominicana	-	-
TOTAL	9	54

Cuadro 4. Gramíneas y leguminosas forrajeras liberadas durante la última década por países miembros de la RIEPT-MCAC. (Adaptado de CIAT, 1991).

Especie	CIAT No.	Cultivar	Año	País
GRAMINEAS				
<i>Andropogon gayanus</i>	621	Llanero	1986	México
		Andropogon	1988	Cuba
		Veranero	1989	Costa Rica
		Otoreño 1	1989	Honduras
		Gamba	1989	Nicaragua
<i>Brachiaria brizantha</i>	6780	Brizantha	1987	Cuba
		Insurgente	1989	México
		Diamantes 1	1991	Costa Rica
<i>Brachiaria decumbens</i>	606	Brachiaria	1986/87	Cuba
		Contalpo	1989	México
		Señal	1989	Panamá
		Pasto Peludo	1991	Costa Rica
<i>Brachiaria humidicola</i>	679	Humidicola	1989	Panamá
		Chetumal	1990	México
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	6133	Pasto Gualaca	1992	Panamá
LEGUMINOSAS				
<i>Pueraria phaseoloides</i>	9900	Jarocho	1989	México
<i>Clitoria ternatea</i>	--	Tehuana	1988	México
		Clitoria	1990	Honduras
<i>Centrosema pubescens</i>	438	Centrosema	1990	Honduras

Capacitación

A partir de 1980 se inició la capacitación formal en temas forrajeros para la región MCAC por parte del PFT de CIAT en coordinación con la RIEPT. Los temas de capacitación han cubierto metodologías agronómicas de evaluación forrajera, tecnologías de producción de semillas, evaluación de pasturas con animales y aspectos relacionados con plagas, enfermedades y rizobiología de pasturas tropicales. El Cuadro 5 muestra que 181 técnicos de las instituciones nacionales de la región recibieron capacitación en los temas mencionados durante el período 1980 a 1991. Países como México, Cuba, Panamá y Costa Rica se destacan por el alto número de técnicos entrenados, lo que sin duda ha contribuido a fortalecer la capacidad de estos países para manejar en forma más eficiente sus programas de investigación y promoción forrajera. Lo mismo puede decirse de otros países como Honduras.

Cuadro 5. Número de técnicos capacitados en pastos por el PFT de CIAT perteneciente a instituciones colaboradoras de la RIEPT-MCAC, durante el período 1980-1993.

País	Período 1980-1993
Belice	3
Costa Rica	21
Cuba	33
Guatemala	7
Haití	1
Honduras	17
México	45
Nicaragua	19
Panamá	25
República Dominicana	9
El Salvador	1
T o t a l	181

Las actividades de capacitación regional dentro de la RIEPT-MCAC se iniciaron en 1990 con la realización de un Taller en Costa Rica sobre el Desarrollo del Suministro de Semilla de Especies Forrajeras Tropicales. Participaron técnicos locales y de Belice, Honduras, Nicaragua, Panamá y Perú (Cuadro 6). Durante 1991 se realizó un segundo Taller como seguimiento del anterior y para discutir los avances logrados en multiplicación de semilla experimental y básica a nivel regional. Un tercer Taller se realizó durante 1992 en Honduras sobre la misma temática, con la participación de representantes de 12 países de la región.

Cuadro 6. Países y número de participantes en talleres regionales sobre suministro de semilla y evaluación de pasturas en fincas organizados dentro de la RIEPT-MCAC a partir de 1990.

País sede	Año	No. de Participantes	Países participantes
Costa Rica	Taller 1990	20	Costa Rica, Belice, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú
	Taller 1991	21	Costa Rica, Panamá, Honduras, Nicaragua
Honduras	Taller 1992	12	Honduras, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Panamá
Costa Rica/Panamá	Taller 1993	17	Honduras, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, República Dominicana, Nicaragua

Adicional a los Talleres, delegaciones de técnicos de Honduras, Guatemala, El Salvador, México y Panamá realizaron durante 1990 y 1992, giras de estudio a los campos experimentales del PFT en Costa Rica.

Los Talleres han permitido la definición y análisis de la situación actual en semillas de especies forrajeras en cada uno de los países de la región. También han ofrecido la oportunidad a los diferentes participantes para priorizar, planear y ejecutar acciones con semillas en sus respectivas instituciones. Un resultado directo de la actividad sistemática y dinámica de los Talleres es la consolidación de un equipo de profesionales a nivel regional, lo cual garantiza acciones futuras en multiplicación de semillas de especies forrajeras promisorias.

También, dentro de los Talleres se han identificado temas y acciones prioritarias en pastos para la región MCAC, como por ejemplo la evaluación de pasturas en fincas de productores.

Por esta razón, un cuarto Taller regional se realizó durante 1993 bajo el tema: Evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas: diseño de ensayos y producción de semilla. El propósito de este Taller fue fortalecer la capacidad institucional de los países del área para la evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas, mediante la capacitación para la planeación y conducción participativa de ensayos con productores. El Taller llenó una necesidad para la evaluación y promoción efectiva de nuevas forrajeras a nivel de productor, particularmente leguminosas como *Arachis pintoí*, de la que se tienen volúmenes significativos de semilla sexual o material vegetativo en todos los países de la región; sin embargo, los ganaderos conocen poco de esta forrajera debido a la debilidad en promoverla por medio de los programas nacionales de extensión.

El último Taller permitió la elaboración por cada uno de los participantes de proyectos de evaluación de pasturas en fincas para sus respectivas regiones o países con una perspectiva realista y dentro de las realidades de sus propias instituciones. El *A. pintoí* será evaluado en fincas de los 9 países participantes, lo que indica el avance regional con esta leguminosa.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Distribución y Evaluación de Germoplasma

La distribución de nuevo germoplasma forrajero para evaluación futura a través de la región MCAC continuará como hasta la presente. Nuevas accesiones de gramíneas y leguminosas seleccionadas en los tres sitios que el PFT tiene en Costa Rica, están disponibles para entrega a las instituciones nacionales. Este germoplasma lo forman accesiones del género *Brachiaria*, *Panicum*, *Arachis*, *Centrosema* y *Leucaena* principalmente. Es obvio que en el proceso de evaluación del nuevo germoplasma debe incluir como testigos locales, selecciones de las mismas especies realizadas anteriormente; por ejemplo, si se establece un ensayo para evaluar nuevas accesiones del género *Brachiaria*, los testigos podrían ser el *B. decumbes* cv. Señal o Pasto Peludo (CIAT 606), el *B. brizantha* cv. Diamantes 1 o Marandú (CIAT 6780) o el *B. dictyoneura* (CIAT 6133).

Es importante anotar que la prioridad con el germoplasma actualmente identificado como altamente promisorio, debe ser la multiplicación de semilla, la evaluación con animales y la promoción o validación a nivel de finca con productores. Las nuevas accesiones disponibles tienen el reto de mostrar superioridad agronómica, más productividad bajo pastoreo o ajustarse mejor a sistemas sostenibles de producción ganadera, antes de ser consideradas como una nueva alternativa forrajera.

Capacitación en temas forrajeros

Los eventos de capacitación realizados en la región MCAC, tales como el Taller sobre evaluación de pasturas en fincas y los realizados a partir de 1990 en Costa Rica y Honduras, tuvieron un soporte económico considerable del CIID de Canadá. Estos fondos están agotados, lo que significa que en el futuro será necesario explorar otras alternativas de financiamiento para la capacitación regional.

Por otro lado, la capacitación en pastos tropicales a través de cursos anuales realizada en la sede central del CIAT en Cali, Colombia, también ha sido congelada por el momento, debido a que esta institución se encuentra en un período de ajuste y la puesta en marcha de nuevos programas. Es muy probable que en el futuro inmediato estos cursos de capacitación no se vuelvan a realizar, al menos en la misma forma como se dieron en el pasado.

Es posible que en el futuro la capacitación dentro de la RIEPT-MCAC pueda darse como un componente más dentro de un proyecto específico de evaluación y promoción de pasturas a nivel regional. Lo anterior implica definir prioridades en materia forrajera a través de la región MCAC y a partir de allí elaborar proyectos o propuestas atractivas a potenciales donantes. En este sentido debe contemplarse que la ganadería y obviamente las pasturas en particular, están seriamente cuestionadas por los ambientalistas como factores de degradación del medio ambiente. Por lo tanto, cualquier propuesta de proyecto debe contemplar en forma clara el papel que las pasturas adaptadas y bien manejadas tienen no solamente para mejorar la productividad animal, sino también para conservar y aumentar la fertilidad de los suelos. Se debe enfatizar en la capacidad que tiene el germoplasma disponible en la RIEPT-MCAC para la producción sostenible de la ganadería, particularmente con la asociación de gramíneas y leguminosas forrajeras en condiciones de trópico húmedo.

A nivel de la región MCAC se tienen leguminosas promisorias como *A. pintoi* por ejemplo, de alto potencial forrajero y como cobertura en plantaciones permanentes. ¿Por qué no hacer una propuesta que contemple la evaluación y promoción a nivel de finca de nuevas opciones forrajeras basadas en leguminosas que incluyan la anterior especie?. Al rededor de una propuesta de este tipo, se pueden incluir elementos de capacitación que contemplen temas específicos relacionados con semilla, establecimiento de pastos, metodologías de evaluación y otros de interés regional.

La capacitación regional futura está por lo tanto relacionada con la habilidad que tengan los países

miembros de la RIEPT-MCAC para elaborar y proponer proyectos consistentes con las necesidades actuales de una ganadería sostenible y en línea con las prioridades forrajeras de la región. Este es el gran reto actual para los miembros activos de la RIPT-MCAC y el PFT de CIAT.

REFERENCIAS

CIAT. 1991. Annual Report. Tropical pasture Program. Vol 2, 28-3 a 28-II.

Seré, C.; Mesa, E. y Franco, A. 1991. Recursos disponibles, demanda de servicios y logros en la RIEPT. En: Contribución de las pasturas mejoradas a la producción animal en el trópico. Memorias. CIAT: Documento de Trabajo N° 80, Cali, Colombia. p.59-68.

I. MARCO CONCEPTUAL

- A. Planeación y conducción de proyectos sobre evaluación de pasturas en fincas**
 - **Consideraciones estratégicas para la evaluación de pasturas en fincas**
 - **Diseño y análisis de ensayos para evaluación de pasturas en fincas**
 - **Implementación, seguimiento y evaluación de pasturas en fincas**
- B. El abastecimiento de semillas del nuevo germoplasm forrajero para ensayos de evaluación a nivel de finca**
- C. Formulación y elaboración de proyectos**

CONSIDERACIONES ESTRATEGICAS PARA LA EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS

Danilo A. Pezo¹

INTRODUCCION

En los últimos 25 años, América Tropical ha mostrado incrementos en la producción de leche atribuibles tanto al aumento en inventario como en productividad (Cuadro 1); pero debido a las altas tasas de crecimiento demográfico que ocurren en la región, ésta ha mostrado una disminución en el nivel de autosuficiencia de leche, por lo que continúa siendo importadora neta de productos lácteos (Riesco, 1992). En cuanto a la producción de carne (Cuadro 1), durante el mismo período se abrieron nuevas áreas para dedicarlas a esa actividad, pero con predominancia de sistemas extensivos, por lo que los cambios en producción han sido básicamente debidos a cambios en inventario, ya que la productividad por animal ha tendido a disminuir.

Cuadro 1. Crecimiento Anual de la Producción y Productividad de Carne y Leche en América Tropical (Período 1966-1988).

Rubro	Producción	Inventario	Producción/animal ¹
Carne	2.2 ²	2.7	- 0.5
Leche	3.2	2.3	+ 0.9

¹ Producción por unidad de inventario bovino.

² Porcentaje por año.

Adaptado de: Rivas, 1990

Por otro lado, las tendencias que se observan a nivel mundial respecto a las políticas agrarias (desarrollo sostenible, reducción de subsidios, liberación de mercados), definen un nuevo marco para la producción animal en el trópico. Esta tendrá que ser cada vez más acorde con el uso racional de la base de recursos naturales, además que deberá buscar una *eficiencia real* basada en la ventaja comparativa que posee el medio tropical en cuanto a su potencial para la producción de fitomasa, así como el papel que juegan los rumiantes en la cadena alimenticia, como transformadores de recursos fibrosos en proteínas de alta calidad.

Para ajustarse a este nuevo escenario, algunos de los cambios que se visualiza deberán ocurrir en la producción animal tropical son: su *intensificación*, pero tomando en cuenta la reducción de costos por unidad de producto; la *maximización de las interacciones con otros rubros* a nivel de la finca, para hacer un mejor aprovechamiento de la biodiversidad propia del trópico; y *eliminar o al menos aminorar los efectos detrimentales* que pudiera ejercer la producción animal *sobre el ambiente* (Pezo, 1993).

Dentro de este contexto, un elemento importante es la información generada por el Programa de Forrajes Tropicales del CIAT y por las instituciones miembros de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), en cuanto a la identificación de gramíneas y leguminosas adaptadas a las restricciones bióticas y abióticas imperantes en los principales ecosistemas de América Tropical; pero, el éxito se logrará cuando dicho germoplasma sea *adaptado* por un número

¹PhD, Consultor en Pasturas y Nutrición de Rumiantes, San José, Costa Rica.

considerable de productores, persista en las pasturas y tenga un impacto positivo sobre la economía de los finqueros, además de que contribuya a detener el deterioro ambiental.

Sin embargo, un paso previo para la *diseminación* y eventual *adopción* del germoplasma identificado como promisorio por los investigadores, es su *Evaluación a nivel de Finca*, para demostrar que las especies forrajeras seleccionadas, o la mezcla de ellas, son biológica y económicamente atractivas (Kerridge, 1992), y responden a los problemas y necesidades de los productores, dentro de sistemas específicos de producción.

La Evaluación de Pasturas en Fincas en el Contexto de la Investigación en Sistemas Agropecuarios

La investigación con el enfoque de sistemas es un proceso que involucra un conjunto de etapas secuenciales, con un fuerte componente de retroalimentación (*"feed back"*), las que para el caso pecuario han sido descritas por diversos autores (Borel *et al*, 1982; Mares *et al*, 1986; Quiroz *et al*, 1989; Seré y Vera, 1993). Estas etapas se pueden generalizar de la siguiente manera:

Caracterización: En esta etapa, mediante el uso de diversas herramientas (sondeo, diagnóstico estático, monitoreo o diagnóstico dinámico), se logra conocer la estructura y función de la gama de sistemas de producción existentes en un área determinada (Ruano, 1993; Estrada, 1993). Un producto importante de esta fase es la *identificación de las tipologías ("dominios de recomendación o de adaptación")* de sistemas existentes y su importancia relativa en la población bajo estudio, así como la especificación de los factores limitantes y potencialidades correspondientes a cada *dominio de recomendación*.

Generación y evaluación de alternativas: Con base en los problemas y potencialidades identificadas para los dominios de recomendación más relevantes, se formulan hipótesis respecto a alternativas u opciones para el mejoramiento de dichos sistemas, las cuales se someten a comprobación por medio de la experimentación. Dependiendo del tipo de hipótesis, puede ser necesario realizar la experimentación bajo condiciones muy controladas a nivel de la estación experimental o en finca, pero en este último caso con participación del investigador en el manejo de la alternativa bajo evaluación.

Validación de alternativas: Aquellas alternativas que en la etapa anterior se mostraron como promisorias son sometidas en esta etapa a evaluación bajo el manejo exclusivo de los productores. En esta fase se puede utilizar como testigo la misma finca antes de la implementación de la alternativa o una muestra de otras fincas del mismo *dominio de recomendación*, en las que no se ha implementado la alternativa.

Estudios de adopción e impacto: Esta es la etapa terminal del proceso de investigación con respecto a una alternativa en particular, en la cual se evalúa si los productores la han incorporado en su finca tal como fue propuesta o con modificaciones; esto último debe retroalimentar el proceso de investigación. Igualmente, puede ser de interés evaluar qué impacto ha tenido la adopción de la alternativa propuesta sobre el bienestar de los productores, de los consumidores o de ambos, así como sobre la economía local, regional o nacional.

El trabajo desarrollado por la RIEPT en cuanto a la evaluación de germoplasma de gramíneas y leguminosas forrajeras (Ensayos A,B,C y D), ha estado mayormente concentrado en la Generación y Evaluación de Alternativas, con énfasis en el trabajo de investigación en las estaciones experimentales. Sin embargo, en los últimos años han habido experiencias valiosas dentro de la RIEPT en cuanto a la evaluación del germoplasma a nivel de las fincas (Mares *et al*, 1986; Botero *et al*, 1993; Reátegui, *et al*, 1993; Zoby *et al*, 1993). Estas experiencias indican que la *Evaluación de Pasturas en Fincas* es una oportunidad valiosa para el *"ensamblaje"* de la información físico-biológica resultante de la experimentación siguiendo los esquemas propuestos por la RIEPT, con

aquella de naturaleza socio-económica proveniente de la caracterización de sistemas (Figura 1).

Propósito de la Evaluación de Pasturas en Fincas

Las condiciones controladas en las que se desarrollan los experimentos donde se evalúa el germoplasma de gramíneas y leguminosas forrajeras permiten hacer inferencias sobre el potencial productivo de aquellos materiales identificados como promisorios, pero limitan la posibilidad de extrapolar directamente dicha información a las condiciones *reales* de las fincas (Mares *et al.*, 1986; Lascano y Ferguson, 1993).

Para el investigador es importante controlar el error experimental no sólo a través del diseño estadístico, sino por restricciones en el manejo y en la selección de materiales experimentales homogéneos. Sin embargo, esto redundará muchas veces en una representatividad limitada del rango de condiciones ambientales (bióticas y abióticas) y de manejo que se presentan en el universo de fincas que se pretende impactar a través de la investigación. En consecuencia, el *objetivo* de la Evaluación de Pasturas en Fincas debe ser el definir los ajustes requeridos por una tecnología particular (la pastura y su manejo), en función de las características del productor, la infraestructura productiva disponible en su finca y el entorno ecológico, social y económico en el que se desenvuelve.

Otros beneficios que pueden derivarse del trabajo de Evaluación de Pasturas en Fincas son: a) una ampliación del conocimiento sobre las bondades y limitaciones del germoplasma cuando se expone a un rango más amplio de condiciones ambientales (función de *investigación*); b) la identificación de áreas que requieren más investigación a nivel de estación experimental (función de *retroalimentación*); c) el conocimiento de germoplasma nuevo, tanto por los productores colaboradores como por sus vecinos (función de *difusión*) y d) la oportunidad de interacción efectiva entre los investigadores, los profesionales que trabajan en asistencia técnica o en crédito y los productores (función de *concertación*).

Selección de Áreas para Proyectos de Evaluación de Pasturas en Fincas

Un proyecto de Evaluación de Pasturas en Fincas es una actividad de largo plazo, cuya implementación demanda de recursos técnicos y financieros regularmente escasos en las instituciones, y se espera que el mismo evolucione hacia uno de Transferencia de Pasturas Mejoradas a nivel regional (Lascano y Ferguson, 1993). Por ello debe hacerse una selección cuidadosa del área o áreas prioritarias donde se va a establecer un proyecto de esta naturaleza.

Algunos de los criterios que se sugiere considerar para la selección de áreas son:

Características agroecológicas de área: Se debe buscar que exista correspondencia entre las características edafo-climáticas del área donde se propone establecer el proyecto con aquéllas en las que se generó la información. Para la RIEPT ésta es una restricción cada vez menos importante, pues una ventaja comparativa del trabajo en red es el que las instituciones participantes cubren una gama muy amplia de condiciones agroecológicas, pudiendo utilizarse la información generada en otros países o regiones.

Potencial de demanda por el germoplasma: La actividad ganadera, o cualquier otra en la que se pretenda utilizar el germoplasma forrajero promisorio, debe ser de importancia en la economía local o regional. Además, debe haber un convencimiento de que el nuevo germoplasma contribuirá a superar los problemas de productividad o de conservación de recursos naturales que fueron identificados como prioritarios por los productores y los técnicos.

INFORMACION

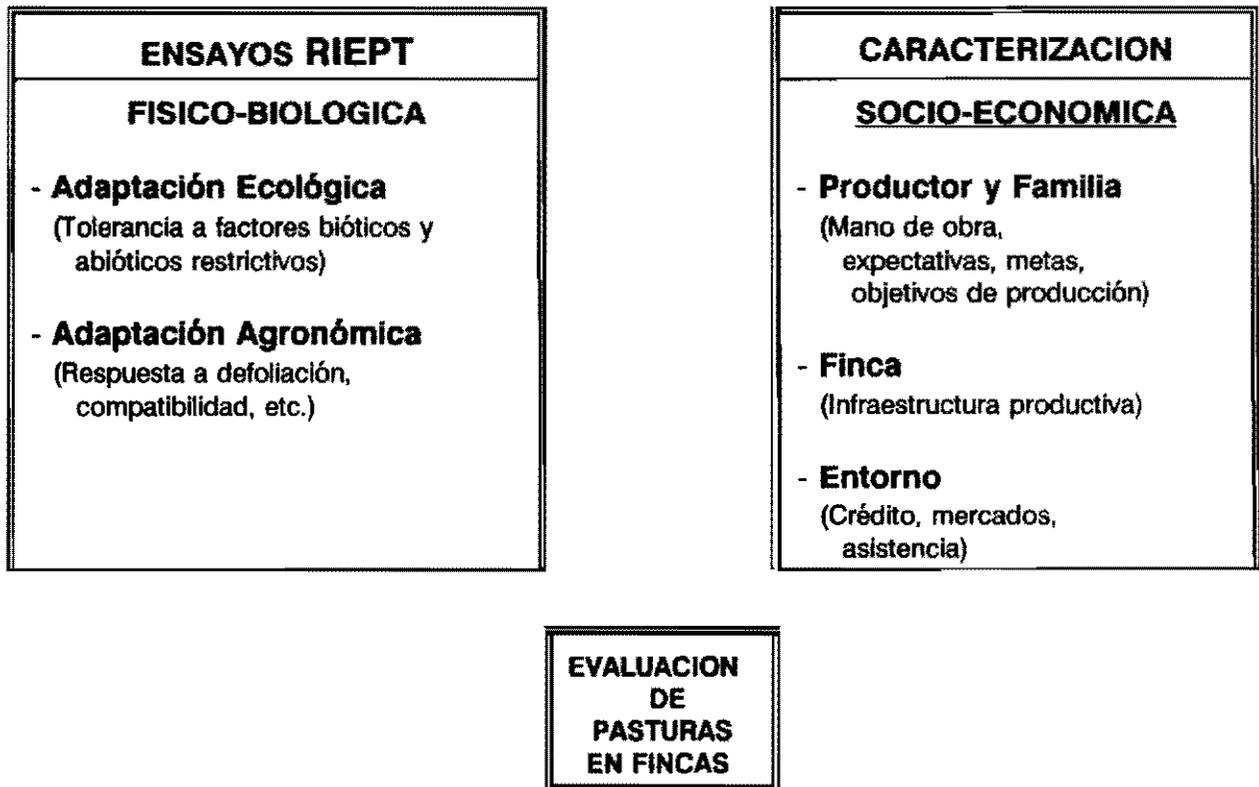


Figura 1. Ensamblaje de información para la evaluación de pasturas en fincas.

Prioridad gubernamental: La necesidad de comprometer por varios años recursos financieros y humanos, de diversas instituciones de investigación y de fomento, requiere que el área que se elija sea prioritaria en los planes gubernamentales de desarrollo. Asimismo, para asegurar la continuidad de la acción, una vez que se apruebe un proyecto de Evaluación de Pasturas en Fincas, se debe buscar que sus actividades formen parte de los planes operativos de las instituciones participantes.

Estabilidad política y social: Este criterio es determinante en la selección de las áreas de trabajo, pues situaciones de conflicto político o social impiden la generación y adopción de cambios tecnológicos a nivel de las fincas, además que atentan contra la seguridad del personal involucrado en el proyecto, o al menos sobre la regularidad y continuidad de las evaluaciones.

Presencia de grupos organizados de productores: Las actividades de evaluación y la difusión de resultados, así como las de producción y distribución de semillas que deben ser parte integral de estos proyectos, se facilitan cuando los productores están organizados en cooperativas, asociaciones de desarrollo, etc.

Vías de comunicación apropiadas: La disponibilidad de vías transitables todo el año son determinantes para el mercadeo de los productos, y por ende del potencial de mejora de los sistemas pecuarios en los que incidiría el germoplasma bajo evaluación. Pero, además facilitan la movilización frecuente del personal técnico que debe efectuar las evaluaciones a nivel de las fincas.

Selección de Productores Colaboradores para la Evaluación de Pasturas en Fincas

La selección de los finqueros cooperadores en un proyecto de Evaluación de Pasturas en Fincas, debe efectuarse dentro de aquel o aquellos *dominios de recomendación* que en la fase de Caracterización de los Sistemas fueron identificados como beneficiarios potenciales de las tecnologías generadas en el proceso de evaluación de germoplasma. Cabe anotar que se entiende por *dominio de recomendación un grupo de productores/fincas con recursos, aptitudes, atributos y limitaciones similares, por lo que forman un sub-conjunto homogéneo en cuanto al potencial de aplicación de una tecnología determinada.*

La definición de los criterios de selección de los productores cooperadores debe hacerla el equipo técnico que participa del proyecto, tomando en cuenta los objetivos del mismo. Es importante que se listen estos criterios y que se defina *a priori* los posibles sesgos que el procedimiento de selección puede introducir en los resultados (Loker y Knipscheer, 1993). Se acepta que la calificación que se puede dar a varios de estos criterios es subjetiva, pero su efecto puede diluirse si es el equipo técnico quien efectúa la selección.

Algunos de los criterios frecuentemente utilizados en la selección de productores/fincas que participarán en un proyecto de este tipo son:

Residencia: La Evaluación de Pasturas en Fincas requiere de una fuerte interacción entre quien maneja la finca y el equipo técnico, por lo que debe seleccionarse finqueros que viven en la finca. En fincas medianas o grandes es válido considerar la presencia permanente de un administrador que tenga control pleno sobre las decisiones de manejo en la unidad productiva.

Dependencia económica de la finca: La unidad productiva que se pretenda incorporar a un proyecto de Evaluación de Pasturas debe ser la principal fuente de ingresos y dentro de ésta la empresa pecuaria, u otra en la que se evalúe el germoplasma, debe ser la actividad prioritaria para el finquero.

Disponibilidad de tierra y animales: Para la evaluación de alternativas que involucran pastos como recurso alimenticio para los animales, se requieren tamaños de fincas y de hatos tales que permitan una evaluación confiable de la alternativa. Cuando se evalúan pasturas en sistemas de producción

de leche o de doble propósito, en los que existe la posibilidad aplicar de los tratamientos en secuencia (Lascano y Ferguson, 1993), los requerimientos de tierra y animales son menores.

Liderazgo: El finquero seleccionado debe ser un *líder*, reconocido por otros productores de su comunidad como aquél que *trabaja bien*, que es hábil en el manejo de su unidad productiva, posee capacidad gerencial, sabe lo que está haciendo y es exitoso en su empresa.

Receptividad: La participación del finquero en un proyecto de este tipo debe ser activa, desempeñando una función de miembro del equipo que participa en la toma de decisiones (Ashby y Gracia, 1993), por ello se entiende la *receptividad* no como el hacer lo que el equipo técnico dice, sino apertura a las sugerencias de ellos y a hacer sus aportes con base en su propia experiencia.

Habilidad para comunicarse: Los proyectos exitosos de evaluación de alternativas a nivel de finca evolucionan a proyectos de desarrollo; por ello, es importante considerar que los productores participantes posean habilidad para transmitir sus experiencias. Con frecuencia en estos proyectos se efectúan *días de campo*, en los que es fundamental que el productor exprese sus conceptos respecto a la alternativa que está evaluando en su finca.

Participación en grupos organizados: Varias de las actividades asociadas con la Evaluación de Pasturas en Fincas (p.e. multiplicación de semillas, difusión de resultados) se ven facilitadas si el finquero participante del proyecto es miembro de un grupo organizados (p.e. cooperativa, asociación de productores). Si en el área donde se desarrolla el proyecto existen estos grupos, es conveniente invitar a sus cuerpos directivos o técnicos a formar parte del equipo de trabajo.

Accesibilidad: La finca seleccionada para incorporarse en un proyecto de esta naturaleza debe ser visitada con frecuencia por el equipo técnico, tanto para la implementación de la alternativa como para la captación de información de monitoreo. Igualmente, si se pretende que la misma cumpla en algún momento un papel en la difusión de la tecnología, entonces la finca seleccionada y dentro de ésta el terreno donde se implemente la alternativa deben ser accesibles todo el año.

Voluntad de cooperación: Un proyecto de Evaluación de Pasturas en Fincas supone que el productor participante comprometa por un período largo parte de sus recursos (tierra y animales), además de su capacidad gerencial (p.e. participación en la toma de decisiones e incluso en algunas mediciones), por ello es determinante que éste conozca de antemano lo que el equipo técnico espera de él y que con base en ello exprese voluntariamente su compromiso de participación en el proyecto.

Algunas Consideraciones Operacionales para La Evaluación de Pasturas en Fincas

Participación del Productor

Ashby y Gracia (1993) describen las diferentes formas de participación de los productores en la investigación en fincas, las cuales varían desde el préstamo o alquiler de la tierra para que el equipo técnico efectúe la experimentación, hasta el control total del manejo de la alternativa por parte del productor, como es el caso de la *validación de alternativas* (Quiroz *et al*, 1989). En este contexto, se entiende que la Evaluación de Pasturas en Fincas es todavía un estadio intermedio que corresponde a la fase de *experimentación*, pero con la participación del productor, aportando no sólo sus conocimientos y experiencias en el proceso de toma de decisiones, sino comprometiendo parte de sus recursos productivos (tierra, mano de obra, animales, etc.) por un período mínimo de dos años.

Para que el productor asuma el nivel de compromiso requerido por un proyecto de este tipo, tanto él como su familia deben estar convencidos que la alternativa propuesta para evaluación en su finca (*la pastura y su manejo*) responde a problemas reales que él ha identificado en su finca; asimismo,

deben estar claros sobre lo que la alternativa y el trabajo asociado con su implementación y seguimiento suponen para ellos. En tal sentido, la metodología de confrontación de tecnología con productores (Cubillos *et al.*, 1989) es una herramienta valiosa para conocer la actitud de ellos hacia el cambio propuesto (*compromiso de participación*), así como para captar los ajustes que ellos sugieren hacer a la alternativa (*función de retroalimentación*).

La participación de los productores debe darse en todo el proceso de Evaluación de Pasturas en Fincas, sin embargo el grado de participación puede variar en función del individuo y de la etapa. En términos generales, será mayor en la etapa de implementación de la alternativa y en las decisiones de manejo asociadas con ella. La participación voluntaria del productor y su familia en la recolección de la información puede hacerse más importante en la medida que progresa el proyecto, para así facilitar la incorporación de nuevos finqueros, sin menoscabo en la frecuencia de las mediciones; sin embargo, en estos casos el equipo técnico debe participar de algunas de las evaluaciones. Por otro lado, es importante que los productores participen en la interpretación de los resultados (Ashby y Gracia, 1993; Loker y Knipscheer, 1993), pues las percepciones de ellos pueden diferir de la de los técnicos; además, los aportes que hagan los productores en la interpretación de los resultados deben capitalizarse en la fase de transferencia.

Un aspecto controversial en la evaluación de alternativas a nivel de fincas es el referente a la *participación del productor en los costos* asociados con la implementación de la tecnología. En este sentido, Loker y Knipscheer (1993) sugieren que debe existir un "*incentivo*" para el productor, pues este proceso involucra el uso de tecnologías que aún no han sido validadas y por tanto con algún nivel de riesgo asociado a su implementación, que requiere de compromisos financieros o de mano de obra más allá de las operaciones normales de la finca y requiere el registro de datos y u otras actividades atípicas en una finca.

En general, se acepta como no deseable que el proyecto asuma todos los costos, y menos que se pague en efectivo al productor por la implementación de la alternativa, pues ello sesgaría la actitud de éste hacia la nueva tecnología; pero tampoco es justo pretender que el productor (especialmente si es de recursos limitados) cubra todos los costos asociados con la implementación de la alternativa. Se sugiere que una vez seleccionado el productor/finca con el que se evaluará la alternativa se concerten los aportes de las partes (productor y equipo técnico), dejando claro que las contribuciones de estos últimos pueden ser en especies (p.e. semillas, cercas, fertilizantes, medicinas, etc.).

Tipos de Ensayos

Para la evaluación de alternativas en fincas, Borel *et al.* (1982) y Henao (1986) han propuesto tres tipos de ensayos, cuya aplicación en la Evaluación de Pasturas en Fincas se discute a continuación:

Diferentes alternativas evaluadas simultáneamente en las mismas fincas: En este caso en cada finca se establece(n) la(s) pastura(s) mejorada(s) bajo evaluación y se sugiere tener un tratamiento "*testigo*" que corresponde a la pastura y el manejo que tiene el productor. Cuando las evaluaciones se efectúan con vacas de ordeño (lechería especializada o doble propósito), las mismas vacas pueden pastorear en secuencia las pasturas bajo evaluación. El requerimiento básico es que se disponga de un área suficiente de cada pastura que permita la adaptación a la nueva pastura (mínimo 7 días) y un período de medición (mínimo 3 días). Para propósitos de análisis estadístico, la finca puede manejarse bajo el concepto del "*bloque*".

Diferentes alternativas probadas simultáneamente, pero en diferentes fincas: En este caso se hacen comparaciones contemporáneas de diferentes pasturas establecidas en diferentes fincas *versus* otras consideradas "*testigo*", en las que no se han introducido las pasturas mejoradas, ni se ha modificado el manejo. Para que las comparaciones sean válidas debe existir "*uniformidad*" entre las fincas tratadas y testigos, o al menos pueden identificarse "*pareos de fincas*" que son uniformes,

para distribuir los tratamientos aleatoriamente dentro de ellos.

Dada la cantidad de factores que intervienen en una finca y en la evaluación de la producción animal basada en pasturas, existe una gran variabilidad asociada, por lo que resulta difícil implementar esta opción, aún cuando se trabaje con individuos de un mismo *"dominio de recomendación"*, pues se requiere de un mayor número de fincas para la evaluación de la(s) alternativa(s) y del tratamiento control. Además, es difícil convencer a un productor para que permanezca como *"testigo"* (sin introducir la pastura mejorada en su finca), cuando ve que ésta produce efectos positivos en las fincas vecinas.

Diferentes alternativas evaluadas en una misma finca, pero en períodos sucesivos: Esta opción también conocida como de las *comparaciones históricas*, supone utilizar la información de la finca antes y después de la introducción de la nueva pastura. Tiene similitud con la primera opción, en el sentido que la finca funciona como un *"bloque"*, pero al no ser las comparaciones contemporáneas, se requiere el uso de algunas variables de control relacionadas con el efecto del factor tiempo sobre el clima, la tecnología disponible y el manejo del hato (Oñoro, 1989). Para la aplicación de esta alternativa con frecuencia se aprovecha la información colectada en los monitoreos característicos del *diagnóstico dinámico*, pero generalmente éstos no son de una duración equivalente a la deseable para hacer inferencias respecto a la persistencia de las especies involucradas.

Análisis de la Información

Si se acepta que la Evaluación de Pasturas en Fincas se ajusta a la definición que da Henao (1986) para la evaluación de alternativas, es decir: *"un proceso experimental que permite probar o evaluar un conjunto de opciones tecnológicas, que simulan el comportamiento de un sistema de producción o de una parte de él, que tiene como objetivo superar limitantes de productividad identificadas previamente"*; entonces, previamente se deben haber establecido hipótesis sobre las cuales se desean hacer inferencias, con base en los resultados del análisis estadístico y económico de la información colectada.

Para el análisis estadístico de la información, Oñoro (1989) ha propuesto las opciones siguientes:

Comparaciones de promedios de una o más variables independientes: Si se probaron sólo dos tratamientos, se puede utilizar la *"prueba de t tradicional"* cuando se ha trabajado con dos grupos de fincas independientes, o la *"prueba de t para diferencias"* si los tratamientos han sido aplicados a pares de fincas o dentro de una misma finca. En caso de tener más de dos tratamientos (tipos de pasturas) se pueden utilizar los análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias.

Uso de modelos de regresión: Los análisis de regresión permiten identificar las variables independientes que tienen mayor incidencia sobre una variable dependiente, dan una idea de la estructura de la variación existente, así como de la relación entre variables independientes, lo que en conjunto contribuye a conocer mejor el sistema. Estos análisis pueden efectuarse dentro de cada alternativa (mejorada y tradicional).

Análisis multivariados de varianza: Los cambios tecnológicos involucrados en una alternativa compleja, como es la pastura y su manejo, ejercen impactos sobre más de una variable de respuesta, por lo que muchas veces surgen aparentes contradicciones cuando se interpretan los resultados de análisis univariados. Por lo anterior, parece más adecuado el uso de las técnicas multivariadas, ya que permiten considerar los efectos combinados de los diferentes factores que interactúan en el sistema.

En cuanto a los análisis económicos, éstos deben practicarse tanto *ex ante* como *ex post*. Para los análisis *ex ante* se deben tomar los valores de mercado para insumos y productos y se pueden utilizar coeficientes técnicos resultantes del trabajo de investigación desarrollado en la estación

experimental, pero asumiendo un diferencial de producción para el trabajo en la finca (Borel *et al*, 1982). Igualmente, se tienen que hacer ciertos supuestos en aquellos rubros que no aplican directamente al pasar de la escala de "experimento" a situación de finca (p.e. uso de mano de obra). Es recomendable que esta información de análisis económico *ex ante* sean utilizados en el proceso de confrontación de las alternativas con los productores.

Por su parte, los análisis *ex post* son los que se practican utilizando la información generada en el proceso de Evaluación de Pasturas en Fincas, por lo que se requiere llevar registros no sólo de variables técnicas, sino también del uso de insumos, de la utilización de mano de obra, de los costos y precios de mercado, etc.

En ambos tipos de análisis es fundamental que el equipo técnico tome como criterio de análisis cuál es la función objetivo de los productores (Riesco, 1989), pues entre los técnicos existe el sesgo a considerar que los productores orientan su proceso de toma de decisiones usando el concepto de *maximización de ganancias netas*. Esto es cierto en muchos casos, pero cuando se trabaja bajo condiciones de fuerte estrés ambiental e incertidumbre climática, el criterio primario en la toma de decisiones es la *minimización de riesgos*. Esto es particularmente cierto para los productores de escasos recursos.

Literatura Citada

- Ashby, J.A.; Gracia, T. 1993. Los agricultores como investigadores: una introducción a la participación de agricultores en la investigación en fincas. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 19-29.
- Borel, R.; Ruiz, M.; Pezo, D.; Ruiz, A. 1982. Un enfoque metodológico para el desarrollo y evaluación de alternativas de producción pecuaria para el pequeño productor. In: H.H. Li Pun y H. Zandstra (eds.), Informe del II Taller de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical. CIID, Bogotá, Colombia. IDRC Manuscript Report 62e. p. 41-82.
- Botero B., R.; Seré, C.; Uribe U., J.; Ramos, H.F. 1993. Experiencias de la difusión de pastos tropicales en suelos ácidos de ladera en minifundios del Norte del Cauca, Colombia. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 251-268.
- Cubillos O., G.; Ruano S.; Vargas, H. 1989. La confrontación de la tecnología en el proceso de generación y transferencia. In: M.E. Ruiz y A. Vargas (eds.), Informe VIII Reunión General de RISPAL, Guatemala 17-21 de octubre de 1988. IICA, San José, Costa Rica. p. 377-388.
- Henao, J. 1986. Evaluación de alternativas tecnológicas en fincas de pequeños productores: Evaluación biológica. In: B. Quijandría, H.H. Li Pun y R. Borel (eds.), Informe de la IV Reunión de Trabajo sobre Sistemas de Producción Animal. CIID, Bogotá, Colombia. IDRC Manuscript Report 115s. p. 8-39.
- Kerridge, P.C. 1992. Mandato y organización del nuevo Programa de Forrajes Tropicales del CIAT. Pasturas Tropicales 14 (3): 3-8.
- Lascano, C.E.; J.E. Ferguson. 1993. Problemas específicos de la investigación con pasturas en fincas. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 103-114.

- Loker, W.; Knipscheer, H. 1993. Problemas y contribuciones potenciales de la investigación en fincas con ganado. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 75-101.
- Mares, V.; Vera, R.; Li Pun, H.H. 1986. La evaluación de pasturas mediante experimentos de pastoreo y su relación con los sistemas de producción. In: C. Lascano y E. Pizarro (eds.), Evaluación de Pasturas con Animales: Alternativas Metodológicas. Memorias de una reunión de trabajo celebrada en Perú, 1-5 de octubre de 1984. RIEPT, CIAT, Cali, Colombia. p. 233-250.
- Oñoro, P. 1989. Evaluación bio-económica de alternativas en fincas. In: M.E. Ruiz y A. Vargas (eds.), Informe VIII Reunión General de RISPAL, Guatemala 17-21 de octubre de 1988. IICA, San José, Costa Rica. p. 415-441.
- Pezo, D. 1993. Bases conceptuales de la alimentación de ganado en el trópico. In: Seminario Internacional "Estrategias de Alimentación de Verano para Ganaderías Tropicales", organizado por el Centro Internacional de Capacitación en Desarrollo Pecuario (CICADEP). Rionegro (Antioquia), 2-4 de junio de 1993. 6 p.
- Quiroz, R.A.; Amézquita, M.C.; Guerra, P.; Quiel, J. 1989. Utilización de la información generada a través de la investigación en sistemas de producción animal. In: M.E. Ruiz y A. Vargas (eds.), Informe VIII Reunión General de RISPAL, Guatemala 17-21 de octubre de 1988. IICA, San José, Costa Rica. p. 347-360.
- Reátegui, K.; Gutiérrez, W.; Loker, W. 1993. Pastos mejorados en fincas de la Amazonía Peruana. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 231-249.
- Riesco, A. 1989. Consideraciones para la evaluación económica de innovaciones tecnológicas. In: M.E. Ruiz y A. Vargas (eds.), Informe VIII Reunión General de RISPAL, Guatemala 17-21 de octubre de 1988. IICA, San José, Costa Rica. p. 361-375.
- Riesco, A. 1992. La ganadería bovina en el trópico americano: situación actual y perspectivas. In: S. Fernández-Baca (ed.), Avances en Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. p. 13-46.
- Seré, C.; Vera, R. 1993. Marco conceptual de la investigación en fincas. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 5-17.
- Zoby, J.L.F.; Sáez, R.; Kornelius, E. 1993. Avaliação de tecnologia em forrageiras nos Cerrados do Brasil. In: Investigación con Pasturas en Fincas. Memorias de una reunión de trabajo realizada en Palmira, Colombia, 27-29 de agosto de 1990. CIAT, Cali, Colombia. Documento de Trabajo No. 124, p. 215-225.

DISEÑO Y ANALISIS DE ENSAYOS PARA EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS

María Cristina Amézquita¹

Introducción

Los objetivos de la evaluación de pasturas en fincas de productores son: (a) validar en la región los resultados obtenidos en la estación experimental, exponiendo la tecnología de pasturas mejoradas a un amplio rango de condiciones de suelo, clima y manejo que representen la variabilidad existente entre fincas; y (b) demostrar las ventajas de las nuevas pasturas en fincas de productores, en comparación con la pastura nativa. El segundo objetivo requiere de la ejecución de ensayos demostrativos y no exige capacidad de generalización sobre la región. Por el contrario, el primer objetivo exige que los ensayos en fincas permitan generalizar los resultados a la región de interés. Existen, sin embargo, factores que pueden limitar esta capacidad de generalización tales como: (a) el procedimiento de selección de fincas y el número de fincas a seleccionar; (b) el diseño del proyecto y (c) el análisis de los datos.

Marco de referencia

Sistemas de Producción

Para efectos de la presente propuesta se considerarán dos sistemas de producción contrastantes en la América Tropical: (a) Sistemas extensivos predominantes en el ecosistema de sabana, caracterizados por fincas grandes (>1000 ha) dedicadas a la producción de ganado de carne; y (b) Sistemas semi-intensivos predominantes en el ecosistema de bosque tropical, caracterizados por fincas pequeñas o medianas (20-200 ha) en sistemas de producción de doble propósito. Se consideran así dos tipos de ensayos: de ganancia de peso en sistemas extensivos y de comportamiento reproductivo-producción de leche-crecimiento de las crías, en sistemas semi-intensivos.

En la Reunión del Comité Asesor de la RIEPT, efectuada en Lima, Perú, en octubre de 1984, se discutieron en detalle las consideraciones en la planeación, diseño y análisis de ensayos de pastoreo con énfasis en sistemas de producción de carne (Amézquita, 1986). Creemos que los conceptos allí discutidos se pueden extender a ensayos en fincas de sistemas extensivos. Por lo tanto, esta propuesta se concentró principalmente en los aspectos de diseño y análisis de ensayos de producción de leche y de doble propósito. Se analizaron primero los aspectos teóricos que sustentan los diseños cruzados utilizados en zonas de clima templado en ensayos controlados de producción de leche, los cuales estudian el efecto de varios tratamientos, aplicándolos en secuencias (al azar u ordenadas) a los sujetos; y luego se discutirá si estos diseños son factibles de implementar en ensayos en fincas de doble propósito.

Formas de evaluación

Es importante distinguir dos formas de evaluación de pasturas en fincas:

- (A) A través de ensayos controlados por el investigador, en los cuales, tanto el manejo de la(s) pasturas mejorada(s) como el de los animales experimentales seleccionados, están bajo la responsabilidad del investigador o en estrecha colaboración con él. Se trata de ensayos que permiten inferir; exigen por lo tanto, diseños experimentales apropiados y tienen capacidad de generalización.
- (B) A través de ensayos con el manejo tradicional del productor. Se trata de estudios observacionales o de monitoreos del comportamiento de una o más pasturas mejoradas

¹ Biometrista Jefe de la Unidad de Biometría del CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

- (B) A través de ensayos con el manejo tradicional del productor. Se trata de estudios observacionales o de monitoreos del comportamiento de una o más pasturas mejoradas establecidas en la finca que tienen efectos demostrativos únicamente. Los datos arrojados del análisis de estudios observacionales, sirven de base para establecer nuevas hipótesis y brindan retro-alimentación a la investigación; pero no tienen capacidad de generalización para la región.

Borel et al (1982) y Henao (1986) consideran que existen tres alternativas para la implementación de ensayos de evaluación de pasturas en fincas: (a) evaluar todas las pasturas, o tratamientos en la misma finca; en esta forma cada finca representa una repetición completa. (b) Evaluar una pastura distinta por finca. En otra finca se evalúa la pastura tradicional, siendo ésta la pastura testigo. En esta forma, un conjunto de fincas representan una repetición completa; por tanto, se requerirán varios conjuntos de fincas similares para contar con varias repeticiones. (c) Evaluar todas las pasturas en forma secuencial en la misma finca. En esta forma, una finca representa una repetición completa. Sin embargo, el efecto de pastura estaría confundido con la época de evaluación de las pasturas en el tiempo.

A pesar de que existen problemas prácticos en la implementación de la primera alternativa (a), esta es la mejor y la que garantiza mayor validez en la comparación entre tecnología mejorada y tradicional, especialmente cuando se trata de ensayos controlados que exigen capacidad de generalización. Normalmente, aún dentro de una región de características de suelo, clima y tipo de ganado relativamente homogéneas, la variabilidad entre fincas es inmensa, atribuida principalmente a diferencias en prácticas de manejo del productor. Una sugerencia sería evaluar en cada finca como máximo dos pasturas mejoradas, las más promisorias a nivel de estación experimental para la región de interés, vs. la pastura tradicional de la finca y usar varias fincas como repeticiones.

Diseños para la evaluación de pasturas con animales

El diseño de un proyecto para evaluar tecnología mejorada de pasturas en fincas de productores involucra la definición precisa del objetivo del estudio; la determinación del área de generalización de los resultados -terminos de suelos, clima, pasturas predominantes, razas comerciales y prácticas de manejo del productor-; la escogencia de fincas representativas; la selección de las pasturas a evaluar; la escogencia de los tratamientos testigo; la definición de las variables que se desean medir -tanto variables de respuesta animal como variables de la pastura- éstas últimas consideradas como variables explicativas complementarias a las de respuesta animal; y por último, el tipo de diseño experimental a utilizar: **continuo** o "**cruzado**" (también conocidos como de **sobrecambio** o "**change-over**"), en el caso de ensayos controlados por el investigador. Si se trata de ensayos de **monitoreo** o de seguimiento del comportamiento de las pasturas mejoradas, para evaluar su impacto en producción de carne o leche en fincas, no es necesario usar diseños experimentales ortodoxos, sino definir un plan de seguimiento de la finca, que permita obtener estimados válidos de producción animal de las pasturas mejoradas, en comparación con las pasturas locales utilizadas por el productor.

Diseños continuos vs. diseños cruzados

Los diseños experimentales con animales se clasifican en diseños de tipo continuo y diseños de tipo cruzado. Un diseño continuo es aquel en el cual un animal, una vez asignado a un tratamiento, permanece en él hasta el final del experimento. Un diseño cruzado es aquel en el cual un animal recibe en secuencia dos o más tratamientos. Estos últimos juegan un papel muy importante en la experimentación con animales, porque requieren un menor número de éstos y permiten aumentar el número de tratamientos sin aumentar el número de animales. Son muy utilizados en estudios de nutrición de metabolismo y en experimentos de dietas alimenticias para vacas lactantes (Lucas, 1976 y Stobbs and Sandlad, 1972), en los que el grupo de vacas recibe en secuencia las distintas dietas

bajo estudio a intervalos de tiempo que permiten eliminar el efecto residual del tratamiento anterior. Stobbs y Joblin (1966) utilizaron un diseño cruzado para evaluar la producción de carne, en el cual el grupo de animales experimentales se expuso a todos los tratamientos, separando los períodos de evaluación de 8 semanas por períodos de estandarización de 2 semanas. Sin embargo, los diseños cruzados son útiles solamente si se consideran válidos los resultados de producción obtenidos en períodos cortos de medición.

Los dos tipos de diseños antes mencionados difieren en tres aspectos básicos (Lucas, 1976):

- El efecto de tratamiento que permite estimar cada diseño. Dado que el tiempo que un animal puede permanecer bajo experimentación es limitado y, generalmente, va hasta cuando los animales alcanzan el peso de mercado en los estudios de crecimiento, o durante el período de lactancia en ensayos de producción de leche; por el contrario, el tiempo de exposición a un tratamiento es más largo en diseños continuos que en diseños cruzados. Por lo tanto, un diseño continuo estima el efecto de tratamiento a largo plazo, mientras que el cruzado estima el efecto a corto plazo o en períodos puntuales. Así los efectos de tratamiento estimados por cada diseño pueden ser diferentes.
- La magnitud del error experimental. En el diseño continuo el error experimental incluye la variabilidad entre animales dentro de tratamiento, mientras que en el cruzado el error experimental incluye la variabilidad dentro de los animales. Así, se espera que la magnitud del error experimental sea mayor en diseños continuos que en diseños cruzados.
- La capacidad del diseño para controlar las fluctuaciones en el comportamiento animal debidas al factor tiempo. En un diseño continuo los animales se exponen a todos los tratamientos al mismo tiempo, y, por lo tanto, cualquier sesgo en el patrón de comportamiento animal debido a tiempo afecta por igual a todos los tratamientos y no hay necesidad de considerarla. Por el contrario, en ensayos cruzados, los animales se exponen a los tratamientos en distintos tiempos y, así, la respuesta animal debida a tratamiento puede estar confundida con los sesgos en el patrón de comportamiento asociados con tiempo. Por ejemplo, en novillos de levante la tasa de ganancia de peso aumenta con la edad del animal; en vacas de leche, la tasa de producción de leche disminuye con la edad de lactancia.

Las consideraciones antes mencionadas deben tomarse en cuenta antes de utilizar un diseño tipo cruzado de evaluación de pasturas.

En el caso de sistemas de producción extensivos, en donde no hay limitación en el número disponible de animales, los diseños experimentales que se recomiendan utilizar son de tipo continuo; así, si se acepta la sugerencia de evaluar en cada finca solo tres tratamientos -las dos mejores pasturas mejoradas con su manejo indicado, vs. la pastura local con el manejo tradicional del productor-, cada finca debe dividirse en tres potreros, cada uno con un grupo similar de animales que permanecerían en él hasta el final del ensayo.

En el caso de sistemas de producción semi-intensivos en los que existe limitación en el número de vacas disponibles para experimentación, se pueden recomendar diseños cruzados, siempre y cuando el manejo de estos ensayos esté bajo el control del investigador, o en estrecha colaboración con él. En el caso de dos tratamientos, cada finca se divide en dos potreros y en dos grupos de animales; el primer grupo recibe la secuencia 1 = "pastura mejorada - pastura tradicional", y el segundo recibe la secuencia 2 = "pastura tradicional - pastura mejorada". La evaluación de pasturas se hace bajo distintas secuencias y con grupos homogéneos de animales; esto con el fin de evitar que el efecto de la pastura se confunda con la época o con las características del hato en el momento de la evaluación.

Diseños cruzados: sus características y condiciones para su aplicación en fincas

Los diseños continuos, -tales como: completamente al azar, bloques completos al azar, parcelas divididas y sub-divididas, franjas divididas y sub-divididas, cuadrado latino- son bien conocidos y utilizados por los investigadores, por lo tanto no se hará referencia a sus características, supuestos y condiciones para su implementación. Sin embargo, es muy relevante profundizar en los conceptos de diseños cruzados: tipos de diseños, sus características, los supuestos que cada diseño exige, sus restricciones y sus alcances, y finalmente su forma de análisis. Es importante para la RIEPT tener claridad conceptual sobre los supuestos de estos diseños para decidir si es factible o no implementarlos en fincas.

Hay varios tipos de diseños cruzados, cuya clasificación se hace según tres supuestos fundamentales: (a) la secuencia de aplicación de los tratamientos a los sujetos: al azar o en secuencia ordenada, (b) la existencia o no de una tendencia esperada en la respuesta de los sujetos a través del tiempo y el supuesto de que esa tendencia sea igual o no para todos los sujetos; y (c) el interés o no de estimar el efecto residual de un tratamiento, y la capacidad práctica de evitar efectos residuales si es que no son de interés para el investigador.

En este artículo se revisarán cuatro diseños cruzados (Gill, J., 1978; Martínez Garza, A., 1983): el primero, es el bloques completos, es el único en el cual la secuencia de aplicación de tratamientos a los sujetos se hace al azar. El segundo y el tercero, cruzado-bloques completos balanceados y cruzado-cuadrado latino, exigen la aplicación de los tratamientos a los sujetos en secuencias ordenadas, suponen la no existencia de efectos residuales; aunque sí suponen la existencia de tendencia en la respuesta de los sujetos en el tiempo. El cuarto es el cruzado-cuadrado latino con posibilidad de estimar efectos residuales, permite estimarlos y estima el efecto directo de tratamiento corregido por efectos residuales. Para evitar errores de interpretación, en este documento se mantendrán los nombres de cada diseño en Español.

Diseño cruzado-bloques completos (o simple reversible)

Características:

1. Cada sujeto, que representa un bloque completo, recibe todos los tratamientos en una secuencia al azar. El número requerido de sujetos (o bloques completos) puede ser cualquiera; pero debe ser mínimo dos.
2. Supone que no existe una tendencia esperada en la respuesta de los sujetos en el tiempo. Es decir, la respuesta de un sujeto en el tiempo se espera sea relativamente uniforme, o con dispersiones aleatorias, si no hubiese cambios en el tratamiento.
3. Supone que no existe efecto residual de un tratamiento sobre otro. De existir esta posibilidad exige que la aplicación de los tratamientos sea lo suficientemente espaciada, de lo contrario debe permitirse al sujeto un intervalo suficiente de descanso entre tratamientos para eliminar los efectos residuales.
4. Supone la no existencia de interacción Sujeto x Tratamiento.
5. Modelo que describe este diseño, suponiendo un sujeto por secuencia de tratamientos es:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + T_j + E_{ij}$$

Donde:

$$Y_{ij} = \text{Respuesta del sujeto al recibir tratamiento } j$$

- μ = Respuesta media general
- S_i = Efecto del sujeto i (aleatorio)
- T_j = Efecto del tratamiento j (fijo)
- E_{ij} = Error: variación dentro de sujetos

6. Fuentes de variación = FV y grados de libertad = gl. para el ANOVA. Consideremos como ejemplo: 4 tratamientos (A, B, C, D) y 3 sujetos que reciben los 4 tratamientos en secuencias al azar (1 sujeto/secuencia), → No. total de observaciones: 12.

Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3
A	B	D
B	D	E
C	C	A
D	A	B

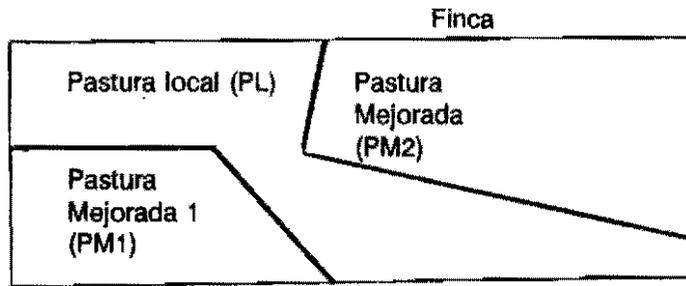
FV	gl.
Sujeto	2
Tratamiento	3
Error	6
Total	11

7. Diseño continuo comparable: BCA con 3 bloques y 4 tratamientos/bloque (con un número total de observaciones = 12). Requiere 12 sujetos vs. 3 en el caso del diseño cruzado.

Condiciones para su aplicación en ensayos de producción de leche en fincas

- Es aplicable únicamente si se considera un período total de observación muy corto; por ejemplo, una edad de lactancia en donde se espera una producción de leche estable, como ocurre entre el segundo y el cuarto mes de lactancia en cada vaca.
- Esta restricción en el período total de observación, limita el número de pasturas a que se pueden exponer los animales en secuencia, siendo máximo de tres pasturas, dejando, por ejemplo, las vacas 20 días en cada pastura.
- Exige un período de acostumbramiento de las vacas en cada nueva pastura para que se eliminen los posibles efectos residuales de la pastura anterior.
- Exige un mínimo de dos vacas. Pero éstas deben ser homogéneas (en raza, en número de partos anteriores, en edad de lactancia y en potencial de producción de leche).
- Cada vaca es un bloque que debe recibir una secuencia distinta de todos los tratamientos al azar.

Ejemplo: 3 pasturas (2 mejoradas y 1 testigo local) y 4 vacas: 2 por secuencia.



Bloques 1 (vacas 1 y 2)	Bloque 2 (vacas 3 y 4)
PL	PM ₁
PM ₁	PL
PM ₂	PM ₂

La rotación entre pasturas se hace con intervalos de descanso pastoreando la pastura local.

Model del ANOVA

F.V.	g.l.
Vacas	3
Pasturas	2
Error	6
Total	11

Diseño cruzado-bloques completos balanceados (o reversible simple balanceado)

Características

1. Cada sujeto, que representa un bloque completo, recibe todos los tratamientos en una secuencia ordenada a priori. El número de secuencias debe ser igual al número de tratamientos. Y el número de sujetos debe ser igual al número de tratamientos o múltiplo de este número. Ejemplo: Tres tratamientos: A, B, C
Tres secuencias: (a) A, B, C; (b) BCA; (c) CAB
El número de sujetos puede ser: 3, 6, 9, 12, etc.
2. Supone que existe una tendencia esperada en la respuesta de los sujetos a través del tiempo; pero también supone que esta tendencia es la misma para todos los sujetos. Es decir, el efecto "período" constituye una fuente de variación adicional, pero no existe interacción sujeto x período.
3. Se aconseja usar este diseño con un máximo de 4 tratamientos, debido a la posibilidad de que a mayor longitud en el período de observación, mayor es la posibilidad de que la tendencia de la respuesta en el tiempo sea distinta entre sujetos.
4. Supone que no hay efectos residuales de un tratamiento sobre el siguiente. En caso de existir éstos, la aplicación de tratamientos debe ser lo suficientemente espaciada, o debe permitirse al sujeto un intervalo de descanso suficiente entre tratamientos, para eliminar así efectos residuales.

5. Supone la no existencia de interacciones.
6. Modelo que describe este diseño, suponiendo un sujeto por cada secuencia de tratamientos.

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + P_j + T_k + E_{ijk}$$

- Y_{ijk} = Respuesta del sujeto que en el período j recibió el tratamiento k
 μ = Respuesta media general
 S_i = Efecto del sujeto i (aleatorio)
 P_j = Efecto del período j
 T_k = Efecto del tratamiento k
 E_{ijk} = Error: variación dentro de sujetos

7. Fuentes de variación = FV y g.l. en el ANOVA. Consideremos como ejemplo 4 tratamientos (A, B, C, D) (4 secuencias y 4 períodos de observación) y 4 sujetos: un sujeto por secuencia de tratamientos. Número total de observaciones = 16.

		Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Sujeto 4
Período	1	A	B	C	D
	2	B	C	D	A
	3	C	D	A	B
	4	D	A	B	C

FV	g.l.
Sujeto	3
Período	3
Tratamiento	3
Error	6
Total	15

8. Diseño continuo comparable: BCA con 4 bloques, 4 tratamientos/bloque y 4 períodos de evaluación (medidas repetidas en el tiempo). Número total de observaciones = 64. Número mínimo de sujetos requerido = 16 vs. 4 en el caso del diseño cruzado).

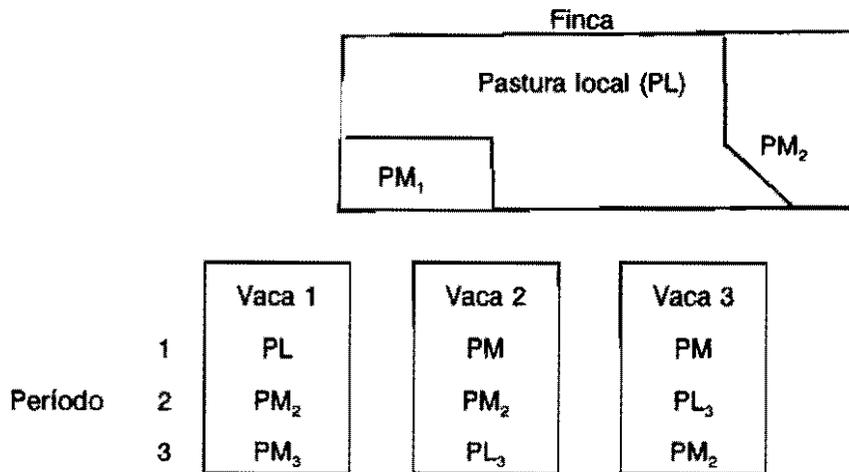
Condiciones para su aplicación en ensayos de producción de leche en fincas

- Con este diseño, se puede considerar un período total de observación de cualquier duración, el cual deberá ser dividido en tantos "períodos" como tratamientos haya. El período total puede ser una lactancia completa, la primera mitad, la segunda mitad, el primer, segundo o tercer tercio de la lactancia, según el objetivo del proyecto.
- Número máximo de pasturas (o de tratamientos en general) a evaluar, incluyendo la pastura control es de 4.

- Exige un período de acostumbramiento de las vacas al entrar a cada nueva pastura, con el fin de eliminar el efecto residual de la pastura anterior.
- Exige un número de vacas igual o múltiplo del número de tratamientos. Esas vacas deben ser homogéneas al igual que en el caso del diseño (1) cruzado-bloques completos.

En resumen: lo único que este diseño permite, en adición al primero (1), es que permite considerar un período total de observación de cualquier duración. Pero exige un número de vacas igual o múltiplo del número de tratamientos.

Ejemplo: 3 pasturas, 3 secuencias, 3 períodos, 3 vacas (1 vaca/secuencia de tratamiento).



Modelo del ANOVA:

FV	(1 vaca/secuencia = 3 vacas g.l.)	(2 vacas/secuencia = 6 vacas g.l.)	(3 vacas/secuencia = 9 vacas g.l.)
Vacas	2	5	8
Período	2	2	2
Pasturas	2	2	2
Error	2	8	14
Total	8	17	26

Diseño cruzado cuadrado latino

Características

1. Como en el diseño anterior, cada sujeto -que constituye un bloque completo- recibe todos los tratamientos en una secuencia ordenada a priori.
2. Supone la existencia de una tendencia esperada en la respuesta de los sujetos a través del tiempo, la cual puede ser distinta entre sujetos.
3. Supone la existencia de la interacción grupo x período, la cual minimiza este diseño, ordenando los sujetos en grupos de tendencia similar. La fuente de variación (sujeto) del

diseño anterior aparecerá descompuesta en grupo y sujeto (grupo). También supone que puede haber Interacción grupo x tratamiento.

4. El diseño cruzado-cuadrado latino puede ser:
 - a. Sencillo, cuando solo hay un grupo de animales de tendencia similar. Este es un caso particular del diseño anterior (2.2), con FV= Sujeto, Período, Tratamiento y error. Exige un número de sujetos idéntico al número de tratamientos.
 - b. Múltiple, cuando se usan 2 o más grupos de sujetos de tendencia similar. El número de sujetos en cada grupo debe ser idéntico al número de tratamientos.
5. Supone que no hay efecto residual de tratamientos.
6. Ejemplo: Si se consideran 4 tratamientos evaluados según un "diseño cruzado-cuadrado latino múltiple" conformado por 2 "cuadrados latinos simples". Es decir, se agrupan los sujetos en 2 grupos homogéneos y cada grupo se arregla según un "cuadrado latino simple" de 4 tratamientos, 4 secuencias, 4 sujetos (No. total de observaciones=32).

		Sujeto						Sujeto			
		1	2	3	4			4	5	6	7
Período	1	A	B	C	D	1	A	B	C	D	
	2	B	C	D	A		2	B	C	D	A
	3	C	D	A	B		3	C	D	A	B
	4	D	A	B	C		4	D	A	B	C

(Cada una de las 4 secuencias de tratamientos se aplica a 2 sujetos: uno de cada grupo)

Fuentes de Variación y g.l. en el ANOVA

FV	g.l.
Grupo	1
Sujeto (Grupo)	6
Período (Grupo)	6
Tratamiento	3
GRUPO x Tratamiento	3
Error	12
Total	31

Si la interacción grupo x tratamiento se supone o se espera a-priori que no es significativa, entonces esa fuente de variación desaparece y su g.l. se incorporan a los g.l. del error.

7. Diseño continuo comparable: diseño en parcelas divididas con 4 bloques (o repeticiones), 2 parcelas principales (grupo de sujetos) y 4 sub-parcelas (tratamientos). Para este diseño, el número total mínimo de sujetos requeridos sería de 32, comparado con 8 requeridos por el diseño cruzado-cuadrados latinos múltiples.

Condiciones para su aplicación en ensayos de producción de leche en fincas

- Es quizás el que más se ajusta a la realidad, pues permite organizar en grupos homogéneos vacas similares en términos de características genéticas, de estado de lactancia y de

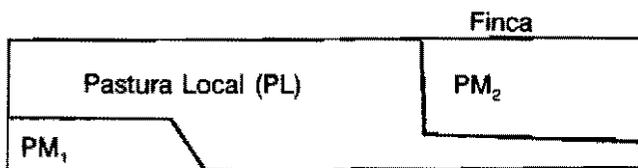
potencial de producción de leche. Reconoce que la tasa de decrecimiento en la producción de leche puede ser distinta para cada grupo, y acepta que puede existir interacción significativa grupo x pastura y grupo x período.

- Exige la ausencia de efecto residual del tratamiento anterior. Por lo tanto, una forma práctica de implementar este diseño es la de permitir a las vacas, que al rotar entre las pasturas experimentales, siempre tengan un período de descanso en la pastura local.

Ejemplo: en una finca en donde se evalúan 3 pasturas (PL, PM₁, PM₂), como en los ejemplos anteriores, y se dispone de 4 grupos distintos de vacas según su potencial de producción de leche y edad de lactancia al inicio del ensayo. Entonces, se necesitarán escoger 3 vacas homogéneas de cada uno de los grupos siguientes, y asignar una vaca de cada grupo a cada una de las 4 secuencias de tratamientos.

- GRUPO 1 (3 vacas) : alta producción, primera mitad de lactancia.
- GRUPO 2 (3 vacas) : alta producción, segunda mitad de lactancia.
- GRUPO 3 (3 vacas) : producción baja, primera mitad de lactancia.
- GRUPO 4 (3 vacas) : producción baja, segunda mitad de lactancia.

Este diseño es un cruzado-cuadrados latinos múltiples con 4 grupos y 3 tratamientos, con un total de 12 vacas que rotarían entre las 3 pasturas (PL, PM₁, PM₂), descansando en la pastura local antes de ingresar a la siguiente pastura, en las 3 secuencias indicadas a continuación.



Secuencia de rotación

	Período 1		Período 2		Período 3
Vaca 1 Grupo 1					
Vaca 1 Grupo 2					
Vaca 1 Grupo 3	PL	→	PM ₁	→	PM ₂
Vaca 2 Grupo 1	PM ₁	→	PM ₂	→	PL
Vaca 2 Grupo 2					
Vaca 2 Grupo 3					
Vaca 2 Grupo 4					
Vaca 3 Grupo 1	PM ₂	→	pl	→	PM ₁
Vaca 3 Grupo 2					
Vaca 3 Grupo 3					
Vaca 3 Grupo 4					

Fuentes de variación y g.l. en el ANOVA

FV	g.l.
GRUPO	3
Vaca (GRUPO)	8
Período (GRUPO)	8
Pastura	2
Grupo x Pastura	6
Error	8
Total	35

N = 12 vacas x 3 períodos = 36 observaciones

Diseño cruzado-cuadrado latino con posibilidad de estimar efectos residuales

Características

- a. Este diseño es similar al cruzado-cuadrado latinos múltiples, con una sola diferencia: las secuencias de aplicación de tratamientos cambian para cada GRUPO de sujetos, de tal forma que cada tratamiento está precedido por igual número de veces por cada uno de los demás. En contraste, en el diseño anterior las secuencias de aplicación de tratamientos son idénticas para los distintos GRUPOS de sujetos.

Esta sola diferencia permite estimar los efectos directos de tratamientos corregidos por el efecto residual del tratamiento anterior.

- b. Este diseño se utiliza cuando es imposible un período de descanso entre tratamientos, o cuando es de interés para el investigador estimar los efectos residuales de un tratamiento, por ejemplo, en el caso de experimentos de aprendizaje.
- c. Cuando el número de tratamientos de par (t= 2, 4, 6, 8, etc.), un solo "cuadrado latino simple" balanceado en términos de efectos residuales, es suficiente. Cuando el número de tratamientos es impar (t=3, 5, 7, 8, 11, etc.), entonces se requiere un número par de "cuadrados latinos simples" para lograr balance en términos de efectos residuales (ver Cuadro siguiente).

Diseños "Cruzado-Cuadrado Latino" balanceados con respecto a efectos residuales

2 tratamientos		4 tratamientos				6 tratamientos					
1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
A	B	A	B	C	D	A	C	B	E	F	D
B	A	B	D	A	C	B	D	C	F	A	E
		C	A	D	B	C	E	D	A	B	F
		D	C	B	A	D	F	E	B	C	A
					.	E	A	F	C	D	B
						F	B	A	D	E	C

3 tratamientos						5 tratamientos									
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
A	B	C	A	B	C	A	B	D	E	C	A	C	B	E	D
B	C	A	C	B	A	B	C	E	A	D	B	D	C	A	E
C	A	B	B	A	C	C	D	A	B	E	C	E	D	B	A
						D	E	B	C	A	D	A	E	C	B
						E	A	C	D	B	E	B	A	D	C

d. Fuentes de variación = FV y g.l. en el ANOVA

Considerando como ejemplo $t = 3$ tratamientos, 2 Grupos de 3 sujetos cada uno, con 6 distintas secuencias de tratamientos (según disposición dada en el Cuadro anterior. Número total de observaciones = 18.

FV	g.l.
Grupo	1
Sujeto (Grupo)	4
Período (GRUPO)	4
Efecto residual del tratamiento	2
Efecto directo del tratamiento (ajustado por efectos residuales)	2
Error	4
Total	17

Nota: Si se supone la existencia de interacción Grupo x Tratamiento (con 2 g.l.), entonces habría que considerar además esta interacción entre las FV, y los g.l. del error se reducirían a 2 en este ejemplo.

Condiciones para su aplicación en ensayos de producción de leche en fincas

Debido a que el diseño exige utilizar distintas secuencias de tratamientos para cada Grupo de vacas, es bastante impráctico en su aplicación, pues exige mucho mayor manejo de los animales experimentales.

Otros diseños cruzados

Existen otros diseños sobre los cuales no se comentan en detalle por no considerarlos de fácil implementación a nivel de finca. Por ejemplo:

- a. No balanceados en términos de efectos residuales: cada tratamiento está precedido por los demás un número de veces que no es necesariamente igual para todos los tratamientos.
- b. Diseños reversibles. Se utilizan cuando el efecto del período varía entre sujetos del mismo grupo, es decir, supone la existencia de una interacción significativa período x sujeto. En

estos diseños, uno o más de los tratamientos se aplica 2 veces a cada sujeto en orden alterno. Por ejemplo, para 2 tratamientos, las secuencias pueden ser (ABA, BAB) o (ABAB, BABA). El primer caso se conoce como "diseño reversible simple" y el segundo como "diseño reversible doble".

PROBLEMAS EN EL ANALISIS DE DATOS DE ENSAYOS EN FINCAS DE DOBLE PROPOSITO

Se mencionarán brevemente algunos de estos problemas.

1. **Tipo de ensayo:** Generalmente se trata de ensayos de monitoreo de la producción animal en las pasturas mejoradas y en la pastura local, en donde se mide la producción y calidad de la leche, condición reproductiva y calidad de la leche, condición reproductiva de las vacas y pesos críticos de las crías. Generalmente en estos ensayos se permite rotar todo el hato -heterogéneo como es- a través de todas las pasturas por períodos variables, siguiendo el manejo normal de la finca, pero sin utilizar secuencias de tratamientos que eviten que el efecto de la pastura quede confundido con el efecto de la época estacional.

El análisis estadístico de estos datos debe ser solo de carácter descriptivo, no inferencial. Sin embargo, muchas veces se realizan análisis de varianza u otros, suponiendo un diseño experimental "cruzado" y se hacen generalizaciones de validez discutible.

2. **Naturaleza del diseño.** Cuando el ensayo sigue un diseño experimental "crossover", el investigador debe especificar de qué diseño se trata y debe incluir la información que describe el estado de cada vaca -su raza, su edad de lactancia, su edad de gestación siendo lactante, edad al primer parto y potencial de producción-. Esto es bien importante para el correcto análisis e interpretación de la información. Muy a menudo no se menciona qué diseño se utilizó y se registra cada vaca con un número.
3. **Parámetros importantes del diseño "cruzado".** Cuando fue diseñado según un diseño "cruzado", el investigador debe especificar, además del tipo de diseño, lo siguiente:
 - Secuencias de tratamientos y número de vacas por secuencia.
 - Longitud total del periodo de observación.
 - Días de acostumbramiento en cada pastura para eliminar efectos residuales.
 - Días de evaluación en cada pastura.
 - Si se agruparon o no las vacas en grupos homogéneos
 - Características de cada grupo. Si se desconocen estos aspectos, la interpretación del análisis de datos puede resultar incorrecta.
4. **Tratamiento de los datos previo a un análisis estadístico formal:** los datos que se toman en ensayos de fincas de doble propósito, en general, deben ser pre-procesados, corregidos y verificados, antes del análisis estadísticamente. Por ejemplo:
 - **Curvas de lactancia,** para ser comparables estadísticamente deben ser de igual longitud; o expresar la producción de leche por día de lactancia.
 - **Para comparar dos curvas de lactancia,** hay que comparar estadísticamente parámetros de la curva, tales como, máxima producción, edad de lactancia al máximo de producción, pendiente de caída, etc.
 - **Peso corporal** de vacas, debe ser corregido por su estado de lactancia y/o preñez.
 - **Intervalo entre partos,** a veces su cálculo es directo en la mayoría de los casos debe estimarse con base en los datos de palpaciones o con información previa sobre la vaca antes del inicio del ensayo.

Es muy fácil cometer errores en las conclusiones, emitidas de un análisis estadístico realizado con datos que no se han procesado correctamente.

5. Técnicas estadísticas de más frecuente uso:
- Análisis estadístico descriptivo: tablas de frecuencias; medias y demás estadísticas descriptivas; histogramas; gráficas; correlaciones entre variables.
 - Regresión con modelos lineales y no lineales para ajuste de curvas de lactancia.
 - ANOVA para diseños continuos.
 - ANOVA para diseños cruzados.
 - Cuando se toman muchas variables de respuesta de la pastura, es útil usar componentes del problema.
 - Técnicas de clasificación como "cluster analysis" (análisis de agrupaciones), para agrupar, por ejemplo: fincas con características similares (ambientales o en términos de sus parámetros de producción).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Para la evaluación de pasturas en fincas hay que distinguir dos tipos de ensayos:
- a. Ensayos que permitan validar la tecnología de la estación experimental a nivel de finca y generalizar los resultados a la región de interés. Se considera que estos ensayos deben ser realizados bajo manejo del investigador o con una interacción muy cercana con el productor y requieren de diseños experimentales apropiados con capacidad de generalización.
 - b. Ensayos demostrativos o estudios de monitoreo, que pretenden demostrar ventajas de las nuevas pasturas comparándolas con la pastura del productor. Se considera importante que estos ensayos respeten el manejo típico de la finca. Su implementación requiere definir un plan de seguimiento de las fincas, que permita obtener **estimados válidos** de parámetros de producción animal en las pasturas mejoradas, comparables con los obtenidos en la pastura del productor. Estos ensayos no tienen capacidad de generalización a la región, pero sí sirven para generar nuevas hipótesis de investigación.

Las conclusiones siguientes se refieren a ensayos con manejo controlado por el investigador o que permiten una interacción muy cercana con el productor. Requieren capacidad de generalización.

2. Para la evaluación de pasturas en fincas de producción de carne en sistemas de producción extensivos, los diseños continuos sencillos son los únicos de implementación práctica conocidos hasta ahora. Esto se debe a que los novillos de levante y de engorde son menos sensibles que las vacas lecheras o de doble propósito, en su respuesta a cambios en la dieta (Vaccaro, L., 1986). Se considera que no se justifica utilizar diseños "cruzados", más exigentes en el manejo de los animales, para evaluar ganancia de peso en fincas de sistemas extensivos. Se recomiendan diseños continuos sencillos, tipo BCA, con pocas pasturas mejoradas/finca (las mejores producidas por la estación experimental para la región) y utilizando fincas como repeticiones.
3. Para la evaluación de pasturas en fincas de doble propósito -en donde los parámetros de producción animal a evaluar, además de la producción de leche, son el comportamiento reproductivo de las vacas, cambios en su peso corporal, tasa de descarte de vacas, peso de las crías (peso al nacer y al destete) y tasas de mortalidad de las crías- no se consideró apropiado, como única herramienta de evaluación, el uso de diseños "cruzados".

Existen tres alternativas:

- a) Seleccionar cuidadosamente fincas -de tamaño mediano- en las que se implementen diseños continuos que comparen pastura mejorada vs. locales, en término de

parámetros de producción animal de largo y corto plazo. Se requiere que el propietario permita al investigador utilizar una muestra seleccionada de su hato para utilizarla en la pastura mejorada, por un tiempo lo suficientemente largo como para exponerla a las épocas estacionales contrastantes en la región, dejando el resto del hato en la pastura local.

- b) Se puede pensar en combinar diseños continuos -para evaluación de parámetros de largo plazo en un grupo de fincas o aún en estación experimental- con diseños "cruzado" para evaluación de producción de leche, a corto plazo, en las mismas fincas.
 - c) Combinar los parámetros de producción de leche, obtenidos de ensayos "cruzados" en fincas, con los parámetros de comportamiento reproductivo obtenidos en estación experimental, para predecir el comportamiento global del hato de las fincas.
4. Para la evaluación de pasturas en fincas de producción de leche, es factible implementar diseños "cruzados" sencillos, con un número de pasturas mejoradas factible de manejar y agrupando las vacas experimentales en grupos homogéneos (según su raza, edad al primer parto, edad de lactancia y potencial de producción). Los diseños más apropiados serían los "cruzados-latinos cuadrados" en sus modalidades de "simple" y "múltiple". Se considera que los diseños "cruzados", que permiten estimar efectos residuales, puede ser imprácticos a nivel de finca, debido a sus exigencias adicionales en el manejo de las vacas.

REFERENCIAS

- Amézquita, M.C. 1986. Consideraciones en la planeación, diseño y análisis de ensayos de pastoreo. En: Lascano, C. y Pizarro, E. (eds.) Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. CIAT, 1986.
- Gill, John L. 1978. Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences. Vol. 2. The IOWA State University Press. Ames, Iowa, USA.
- Lascano, C.E. y Ferguson, J.E. 1990. Problemas específicos de la investigación con pasturas en fincas. CIAT, 1990.
- Lucas, H.L. 1976. Design in animal science research. Instituto de Estadística de la Universidad de Carolina del Norte.
- Martínez Garza, A. 1983. Diseño de experimentos con animales. Vol. 1, Num. 2. ISBN 968-601-010-6, Chapingo, Mexico.
- Stobbs, T.H. and Sandland, R.L. 1972. The use of a Latin square change-over design with dairy cows to detect differences in the quality of tropical pastures. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. Vol. 12.
- Vaccaro, L. 1986. Mediciones de la respuesta animal en ensayos de pastoreo: vacas lecheras y de doble propósito. En: Lascano, C. y Pizarro, E. (eds.). Evaluación de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. CIAT, 1986.

IMPLEMENTACION, SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS

Francisco Romero¹

Introducción

La evaluación de germoplasma, tanto de gramíneas como leguminosas, se ha realizado mayormente a nivel de parcelas pequeñas. Con menor grado de intensidad se han realizado trabajos donde se incluya el efecto del animal sobre la pastura y son muy pocos, relativamente, los ensayos que han sido orientados a medir productividad animal a nivel de Estación Experimental.

Sin embargo, en los últimos cinco años, los resultados de las evaluaciones realizadas por la RIEPT-MCAC han identificado una serie de materiales promisorios, que requieren ahora ser evaluados a nivel de finca, bajo las condiciones de manejo impuestas por los productores. Esta sería la última etapa en el proceso de evaluación de germoplasma antes de liberar los materiales para ser diseminados a través de los programas de extensión agrícola.

Selección de Productores Colaboradores

La selección de productores colaboradores o co-ejecutores para esta evaluación es de suma importancia y es clave para lograr el objetivo deseado. Existe la alternativa de seleccionar productores que sean típicos de una región y un sistema de producción determinados, o seleccionar productores atípicos pero que se muestren realmente interesados en participar en este proceso.

Los productores atípicos podrían ser, en el caso de Centroamérica, aquellos con mayores recursos de tierra y de capital, que tengan la posibilidad de destinar más área a la evaluación del germoplasma promisorio. Además el factor riesgo no es tan importante, ya que un fracaso con el material bajo evaluación no significará un revés fuerte en la economía de la empresa.

Por otro lado están los productores medianos y pequeños, más frecuentemente encontrados, los cuales serán los usuarios de los materiales promisorios cuando estos sean liberados, ellos podrían tener más limitaciones de área, tierra y reservaciones con respecto a la inversión a realizar. Cuando queremos avanzar rápidamente en el proceso de validación de germoplasma éste tipo de productor podría ser una limitante ya que lógicamente no puede separar áreas relativamente grandes, para su tamaño de finca, y dejar de pastorearlas por tres o cuatro meses mientras establece una nueva especie.

Un aspecto importante en la selección de productores es escoger como colaboradores a aquéllos que dependen directamente de la producción de su finca y que estén convencidos que un aumento en la calidad y cantidad de forraje les va significar una mejora en su sistema de producción, que se va a reflejar en un aumento importante en sus ingresos. Así, muchas veces los productores que están dejando de ganar dinero (y por lo tanto no lo consideran como una pérdida económica) por tener sistemas extensivos con pastos no mejorados, podrían no poner el mismo grado de interés que aquellos que necesariamente tienen que mejorar su productividad. Morales y Romero, en este mismo Taller, analizan en detalle un estudio de caso en Río Frio y Guácimo donde se ejemplifica lo mencionado anteriormente.

Debe dejarse claro con los productores que se requerirá de su colaboración por un período de tiempo largo, que involucra establecimiento y fase de mediciones, así como la necesidad de contar con los mismos animales por lo menos por unos meses, dependiendo el tipo de evaluación a

¹Ph.D. Nutricionista. Líder del Proyecto de Sistemas Agrosilvopastoriles en el CATIE hasta 1992. Actualmente Profesor de Pastos y Forrajes, Escuela Centroamericana de Ganadería, ECAG, Atenas, Costa Rica.

seguirse. Así como la distribución de los gastos a incurrir, los deberes y responsabilidades de cada parte. Lo importante es que el productor participe por deseo de sembrar una especie nueva que le permita mejorar su condición económica, pero nunca por aprovecharse de posibles incentivos ya que esto son pasajeros y después de recibidos algunos productores podrían no continuar con las evaluaciones.

Otro aspecto a considerar aquí es que los productores tengan un número de animales que permitan realizar las evaluaciones propuestas. Este número dependerá de la variable de respuesta a evaluar, de la homogeneidad de los hatos y de la estrategia o diseño de como realizar estas evaluaciones.

Implementación

Una vez decidido como seleccionar los productores, la implementación de un programa de evaluación en fincas requiere primero que todo el haber tenido conocimiento previo sobre el germoplasma a evaluar, incluyendo la posible capacidad para superar en la región la producción obtenida con las especies predominantes, contra quienes se evaluarán las nuevas introducciones.

Para este tipo de investigación aplicada es necesario contar también con los recursos humanos y físicos apropiados. Los recursos físicos dependerán del tipo de intensidad de las evaluaciones a realizarse, los cuales son muy particulares de cada programa. No obstante, debe contarse con transporte para desplazarse a las fincas y con el equipo requerido para la determinación de los atributos a evaluar en las pasturas y en los animales. La puntualidad con el productor en las fechas establecidas para las mediciones es indispensable para poder obtener la confianza y colaboración que un programa de este tipo requiere de ellos.

Los técnicos que participan en las evaluaciones a nivel de finca deberán ser preferiblemente de la región y con una amplia experiencia práctica, de tal forma que los productores siempre reconozcan en ellos a alguien que les puede brindar asesoría en los diferentes aspectos de la finca y que realmente entiende la problemática de estos sistemas de producción.

Establecimiento

En algunos casos ha sido suficiente que los encargados de validar el germoplasma a nivel de finca, brinden la semilla y la asistencia técnica requerida en el proceso de establecimiento; mientras que en otros ha sido necesario la consideración de algún tipo de incentivo adicional especialmente con respecto a los costos de preparación del terreno y hechura de cercas.

Durante la fase de establecimiento debe considerarse que la preparación del terreno sea la adecuada, así como la disponibilidad y calidad de la semilla incluyendo un tratamiento previo contra las plagas y enfermedades. La siembra de material vegetativo, encarece y retrasa la fase de establecimiento, pero muchas veces es estrictamente necesario, como lo fue en el caso de *A. pinto* en Costa Rica, una de las leguminosas introducidas que ha sido más aceptada.

Las mediciones que se realizan de rutina son número de plantas por metro, altura, cobertura del suelo y aspectos referentes a la presencia de plagas y enfermedades.

Como este es un periodo clave semanalmente se visitan las fincas, aunque las mediciones se realicen con otra frecuencia.

Evaluación

Evaluaciones en las pasturas

En términos generales el equipo técnico debe indicar al productor bajo que condiciones de manejo

de germoplasmas a evaluar tienen mayor probabilidad de éxito. Sin embargo, como es de esperarse, pueden existir discrepancias entre técnicos y productores, como por ejemplo respecto a cuando se deben realizar los primeros pastoreos después del establecimiento. Generalmente los productores quieren iniciarlos primero que los técnicos quienes han sido instruidos para garantizar un buen establecimiento el cual es determinante para lograr una buena pastura.

En el caso de Río Frío (Trópico Húmedo) en Costa Rica, la situación fue diferente, aquí los productores iniciaron los primeros pastoreos muy tarde (más de cuatro meses) pues querían asegurarse que *B. brizantha* ahogara cualquier posible rebrote de pasto Ratana (*I. ciliare*), sumamente agresivo pero con bajos rendimientos de fitomasa, lo que hace que un sistema intensivo de pastoreo sea considerado una maleza. Esta decisión afectó la leguminosa asociada (*A. pintoí*), debido a la fuerte competencia por la luz que le ejerció la gramínea, sin embargo en muchos casos la decisión del productor fue la que prevaleció.

Las mismas discrepancias pueden existir con respecto a carga animal, períodos de ocupación y de descanso. Como todo proceso de aprendizaje a medida que transcurre el tiempo tanto técnicos como productores van aprendiendo a manejar mejor las pasturas.

Otro aspecto que ayuda a este proceso de aprendizaje es que en cada finca el manejo es algo diferente y tanto productores como técnicos pueden ir viendo que tipo de manejo se da en las fincas donde se comportan mejor las especies bajo evaluación. Obviamente en este proceso habrá fincas donde los resultados no son positivos. Estos resultados deben también ser reportados, y verlos como algo positivo, pues permiten aprender de esa experiencia y también alerta a otros investigadores y extensionistas sobre lo encontrado.

La frecuencia de las evaluaciones que se llevan a cabo en las pasturas una vez establecidas dependen del sistema de producción bovina presente. Así, en lechería especializada y en Doble Propósito orientado a leche, los períodos de ocupación de los potreros son cortos comparados con sistemas más extensivos de producción con poco número de apartos (potreros).

Lo anterior permite que se puedan hacer mediciones, por ejemplo, de disponibilidad de materia seca verde cada vez que las vacas vayan a ingresar a un apto predeterminado. Mediciones de composición botánica podrían ser realizadas cada tres meses; si bien este lapso de tiempo podría parecer ser muy frecuente, es necesario monitorear de cerca la pastura para poder tomar decisiones de manejo antes de que sea demasiado tarde.

Comparar la producción histórica de la finca con la obtenida ahora con el nuevo germoplasma (antes vs. después), o realizar comparaciones simultáneas entre los forrajes. La comparación histórica tiene la desventaja en este caso que requeriría de una considerable área sembrada de pastura mejorada que permita realizar la comparación. Además, atribuye al cambio de la pastura la responsabilidad de cualquier cambio en la producción. No obstante, a largo plazo esta es la comparación mejor entendida por el productor. Las comparaciones simultáneas podrían realizarse utilizando derivaciones de los diseños de sobrecambio o con diseños continuos.

Los diseños de tipo continuo contemplarían un grupo, donde un grupo de vacas pastorea el germoplasma propuesto y otro la pastura testigo. Esta forma de evaluación tiene la gran desventaja que se requiere de gran cantidad de semilla de la especie a evaluar, para lograr restablecer una área capaz de soportar continuamente el número de animales requeridos. Generalmente en estas etapas de disponibilidad de semilla todavía es limitante. Además existen los inconvenientes del gran número de animales requeridos (especialmente con la variabilidad en los hatos comerciales) y el largo plazo para una evaluación confiable. Estos inconvenientes hacen que bajo condiciones de finca este tipo de evaluación sea impráctico.

El tipo de diseño de sobrecambio, donde simultáneamente hubiese un grupo de vacas pastoreando

la pastura bajo evaluación y otro la pastura testigo y después de cierto período se cambian los grupos de vacas de una pastura a la otra, es otra alternativa. El período de adaptación cuando entran a cada tipo de pastura podrían ser de tres a seis días, teniendo luego un período de medición de la producción de leche de dos días consecutivos.

El día anterior se habría realizado todas las determinaciones en la pastura.

Esta estrategia en la práctica es difícil implementar, pues no solo complica el manejo sino que requiere que los dos grupos de vacas sean los más homogéneos en estadios de lactancia, número de partos, composición racial, etc. Otra complicación en este tipo de trabajo es la asignación de forraje por animal. Si la pastura mejorada produce una gran cantidad de biomasa respecto al testigo habría que adicionar animales para cosechar el exceso, que luego al pasar a la pastura testigo deben devolverse al resto del hato.

Todas estas alternativas en el manejo normal de una finca hacen que, si bien desde el punto de vista del investigador este sea una forma apropiada de evaluación, desde el punto de vista del productor es inadecuada y puede inducir a que se retiren del programa.

Una tercera alternativa es sembrar mínimo una área suficiente para que el hato en producción pastoree el germoplasma a evaluar por lo menos por cuatro días (que en lechería especializada pueden ser sólo cuatro apartos) haciéndose la pesada de la leche el cuarto día y habiéndose caracterizado el potrero del día anterior. A medida que se va sembrando más área se va incorporando a la evaluación. Esto es más de acuerdo a la disponibilidad, en un tiempo dado, que el productor pueda tener de semilla, área, mano de obra, capital y no complica el manejo diario de las fincas participantes.

En esta alternativa se mide la producción un día en la(s) pastura(s) mejorada(s) y otro día fijo en la testigo, permitiendo a los técnicos y productores calendarizar las visitas y la toma de información. Las evaluaciones se llevarían a cabo al menos por dos años, teniendo en cada finca sólo repeticiones en el tiempo, pero la idea es que la evaluación se realice por lo menos en diez fincas en la región. Para no complicar el manejo, se debería pesar la leche de todas las vacas que están participando y luego seleccionar a partir de que día posparto y hasta cuánto tiempo después su información se utiliza en el análisis. En hatos grandes la estrategia podría ser diferente pues incluso podríamos separar grupos de vacas que participan en esta evaluación y fijar criterios donde, cuando bajen su producción a un nivel predeterminado, pasen al hato general de la finca.

Los inventarios de hato y los registros de pastoreo indicarán si, además de haber una mejora en la producción, se dio también un aumento en la carga animal de la finca. Seguro que en hatos de Doble Propósito y lechería especializada a base de pasturas, la producción por área va ser relativamente más importante que por animal.

Seguimiento

La información procedente de cada evaluación debe, a la brevedad posible, incorporarse al programa de hoja electrónica que se utilice y tener los respectivos respaldos.

Cada información debe ser verificada y deben realizarse análisis preliminares para saber si los datos obtenidos son lógicos y explican las variaciones encontradas, o si existe algún error que debe ser corregido rápidamente. En este aspecto, al igual que en los anteriores ensayos regionales, es saludable que la RIEPT tenga una copia de la información ya que muchas veces los cambios en el personal institucional son dinámicos.

Inicialmente debe seguirse de cerca el comportamiento de las pasturas, después de los dos años de mediciones el seguimiento debería ser dos veces por año. No se deben descartar las

evaluaciones no formales, por ejemplo si el germoplasma se realmente bueno, habrá otros finqueros utilizándolo aunque inicialmente no hayan participado en el proceso de validación.

En todas las evaluaciones deberá incluirse el aspecto económico, considerando los costos de establecimiento y mantención de las pasturas. Si la nueva alternativa produce más, permitirá aumentar la carga o liberar tierra para otras actividades, las cuales también requieren de capital y tienen diferentes retribuciones. Muchas veces con tal de lograr un buen establecimiento, los técnicos utilizan más insumos que los que usarían los productores. Algunas veces estos gastos no son incluidos en los análisis dando entonces resultados sobrevaluados, o por el contrario los costos son tan altos que no compensarían el mejoramiento de pasturas, cuando en realidad los finqueros lo pueden hacer más barato aunque les tome más tiempo.

Retroalimentación a la Investigación básica

El proceso de evaluación/validación de forrajes en finca identifica vacíos de información, que de no existir en lugares semejantes o situaciones adaptables, deberá ser generada por la investigación básica. Es aquí donde debe existir esa retroalimentación entre los científicos más orientados a trabajo de Estación Experimental y los que trabajan a nivel de finca en investigación aplicada.

Algunos ejemplos de lo anterior pueden ser: Efectos alelopáticos, problemas con plagas y enfermedades, crecimiento bajo sombra, densidades de siembra y tiempo de inclusión de la gramínea o la leguminosa para las condiciones de la ecozona, determinación de curvas de lactancia y factores de ajuste indicados para el tipo de animales frecuentemente encontrados en las fincas. Tipo de análisis estadístico de la información procedente de estos sistemas (alta variabilidad, pocas repeticiones reales, etc.) y criterios de decisión para aceptar la superioridad de un germoplasma con respecto a otro. En el caso de asociaciones de gramíneas con leguminosas herbáceas, como controlar las malezas, en forma práctica, sin perjudicar las segundas. Y otros temas más que cada programa identifique como información necesaria de conocer.

Comentarios Finales

- El proceso de validación de pasturas en fincas es una fase de investigación más complicada que las predecesoras a nivel de Estación Experimental y debido a lo particular de cada situación no existen recetas aplicables en forma general.
- La RIEPT-MCAC debe tener un grupo de profesionales que tengan más experiencia en este campo, para poder asesorar los futuros programas de validación de germoplasma en fincas.
- Se deben hacer esfuerzos para acelerar este proceso y sacar más materiales de los Centros de Investigación a ser evaluado en las fincas y ponerlo a disposición de los productores.
- Estas evaluaciones en fincas deben realizarse en ecozonas donde los estudios micro y macroeconómicos indiquen que la producción bovina continuará siendo, a mediano plazo una alternativa que retribuya reemplazos de pasturas nativas a mejoradas, o que con intensificar una parte de la finca se podrá liberar tierras para otras alternativas más rentables, o de protección ambiental.

EL ABASTECIMIENTO DE SEMILLAS DEL NUEVO GERMOPLASMA FORRAJERO PARA ENSAYOS DE EVALUACION A NIVEL DE FINCA

J.E. Ferguson y C.I. Cardozo¹

INTRODUCCION

Los investigadores de especies forrajeras nuevas están entusiasmados con el potencial del germoplasma bajo evaluación. Para lograr un impacto a mediano plazo, los nuevos materiales deben ser sometidos a un amplio rango de presiones bióticas mediante investigación a nivel de finca. Este modalidad de investigación ayuda al proceso de liberación y adopción de las nuevas especies, pues además de validar los resultados obtenidos en la estación experimental, permite identificar y corregir problemas a nivel del productor.

La evaluación de las nuevas especies forrajeras presenta progresivamente como principal limitante, el abastecimiento (suministro) de semillas. La solución a esta problemática, requiere de una etapa de planeación, organización y enlace multidisciplinario, multiinstitucional y participativo con los productores y con empresas de semillas.

Una estrategia válida es por lo tanto, el desarrollo de **Proyectos Integrales (colaborativos) de Pasturas y de Semillas** con una duración de 3 a 5 años. Dichos proyectos se visualizan con distintas fases de ejecución secuenciales y progresivas. Implícito en este concepto, esta la necesidad de mucha planeación y organización en cada una de ellas, además de la consecución y administración de recursos financieros (Lascano y Ferguson 1993).

A nivel de los investigadores, la semilla como limitante, se acentúa por el desconocimiento de las distintas clases de semillas y **los mecanismos o alternativas para obtenerlas**, tema fue tratado en detalle por Cardozo y Ferguson 1994. En contraste total con los procesos de la producción y multiplicación de semillas (que suelen ser visualizados desde la perspectiva de, preparación del suelo, siembra, establecimiento, manejo, cosecha, acondicionamiento, etc.) los mecanismos de obtención contemplan la asignación de recursos -humanos, físicos, tecnológicos y financieros- en la organización del suministro de semillas por distintas modalidades.

Los objetivos de este escrito son presentar, desde el punto de vista del investigador, (1) las fases relacionadas con el desarrollo del abastecimiento (suministro) de semillas para la investigación a nivel de finca con énfasis en la organización de la producción y (2) presentar un plan modelo detallado para la obtención de semillas que involucre las diferentes alternativas de obtención.

COMPONENTES Y FASES DE EJECUCION

Enlace y Coordinación

Un **Proyecto Integral** de evaluación de pasturas a nivel de fincas, requiere un flujo de información, comunicación, aspectos financieros y de semillas, entre el **subproyecto de pasturas** y el **subproyecto de semillas**. Por lo tanto, se debe reconocer el valor y la necesidad de identificar y nombrar coordinadores para cada uno de los dos subproyectos.

Las actividades de Enlace y Coordinación es quizá la fase de más importancia, puesto que sin una interacción entre los coordinadores responsables de cada uno de los subproyectos, no es posible

¹Jefe y Asistente de la Sección Biológica de Semillas, del Programa de Forrajes Tropicales, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

reconocer a todos los posibles participantes y el papel que cada uno de ellos cumple para lograr el abastecimiento de semilla y de esta manera cumplir con las actividades del subproyecto de pasturas. El subproyecto de semillas no se puede adelantar, mientras no haya sido definido el subproyecto de pasturas.

Sin una estrecha colaboración y comunicación entre los dos coordinadores es prácticamente imposible obtener el éxito deseado.

Plazo de generación

Se refiere al tiempo necesario que el subproyecto de pasturas debe anticipar mediante planeación para que el subproyecto de semillas logre obtener físicamente las semillas que se van a utilizar. Implica una **definición anticipada de la demanda**, de 1 a 2 años.

El plazo de generación, es clave para lograr un **flujo** oportuno y adecuado de las semillas requeridas para llevar a cabo la investigación planeada. Frecuentemente es sub-estimado el tiempo que se requiere para satisfacer la demanda o peor aún, a veces no es contemplado dentro de la planeación del proyecto global. Lascano y Ferguson (1993), estiman que los primeros 1-2 años de un Proyecto Integral de evaluación en pasturas debe contemplar como actividad prioritaria, las actividades del subproyecto de semillas, las cuales incluyen una etapa de planeación, organización, enlace y ejecución.

Definición de los materiales y las metas en semillas

La planeación del proyecto en el contexto global, es responsabilidad de el coordinador del subproyecto de pasturas, quien define,

- A. **Los materiales prioritarios.** La selección de los materiales prioritarios (especies, cultivares o accesiones) es una labor que involucra el análisis de la información de varios años de investigación sistemática y opiniones de los investigadores de la evaluación agronómica. Ej: *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713, *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca, *Stylosanthes guianensis* cv. Pucallpa.
- B. **Las áreas del Proyecto global.** Una vez definidos los materiales, el coordinador del subproyecto de pasturas, con base al diseño experimental del Proyecto Integral, los tratamientos, las repeticiones, el tamaño de las parcelas y el número de fincas, etc., determina las áreas netas a establecer por cada material. Ej: Una asociación de *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca con *Arachis pintoii* cv. Maní forrajero perenne. Área de la unidad experimental: 0.25 ha. 2 tratamientos de presión de pastoreo: baja 1 UA/ha y Alta 3 UA/ha. 3 repeticiones y 5 fincas. El cálculo del área de pastura asociada a establecer será: $0.25 \text{ ha} \times 2 \text{ T} \times 3 \text{ R} \times 6 = 9.0 \text{ ha}$, lo que equivale a sembrar 4.5 ha de cada uno de los componentes de la asociación. Como ejemplo, en el **Cuadro 1** se resume las áreas netas por material/año de un Proyecto Integral. En el aparecen los materiales prioritarios, las metas definidas por cada material a través de los años, el área total por material (ha) que se estableciera durante la duración del proyecto y el área total (ha) por año a establecer. Como ya se mencionó esta planeación es responsabilidad del coordinador del subproyecto de pasturas.
- C. **Metas en semillas.** Una vez definidos los materiales y áreas netas, los dos coordinadores definen los **requerimientos netos de semilla** por cada uno de los materiales. En esta etapa, es crítico, el evitar proponer metas excesivas y poco realistas. Las metas deben ser definidas en términos de **kg/año/material** asociadas con la **época** de entrega al subproyecto de pasturas y los aspectos de **seguridad en calidad** que permitan su utilización de manera confiable. Ej: En el primer año, se requieren 9 kg de *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca disponibles en el subproyecto de semillas en el mes de marzo, para cumplir la entrega al subproyecto de pasturas (previa evaluación de su calidad) en el mes de mayo.

Cuadro 1. Resumen de los áreas por material un Proyecto Integral de evaluación de pasturas.

Material prioritario	Area neta a establecer* (ha/año)					Total (ha)
	1993	1994	1995	1996	1997	
GRAMINEAS						
<i>P. maximum</i> "común"	3	5	7	10	15	40
<i>B. dictyoneura</i> cv. Gualaca	3	5	7	10	15	40
<i>B. decumbens</i> "común"	3	5	7	10	15	40
LEGUMINOSAS						
<i>S. guianensis</i> cv. Pucallpa	3	5	7	10	15	40
<i>A. pintoí</i> cv. Maní forrajero	3	5	7	10	15	40
<i>P. phaseoloides</i> "kudzú"	3	5	7	10	15	40
<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	3	5	7	10	15	40
TOTAL	21	35	49	70	105	280

*Areas calculadas con base al tamaño de las unidades experimentales, los tratamientos, las repeticiones y el número total de fincas involucradas.

El Cuadro 2 presenta un resumen de los requerimientos de semilla del proyecto global y por cada material en cada año de duración del proyecto. Por cada material, se han definido los parámetros de calidad mínimos exigidos por el subproyecto de semillas y las densidades de siembra adecuadas para el establecimiento de pasturas.

Cuadro 2. Resumen de los materiales y los requerimientos de semilla de un Proyecto de evaluación de pasturas.

Material prioritario	Calidad mínima		Densidad (kg/ha)	Requerimiento de semilla/año					Total (kg)
	SP(%)	G(%)		1993	1994	1995	1996	1997	
GRAMINEAS									
<i>P. maximum</i> "común"	60	50	4	12	20	28	40	60	160
<i>B. dictyoneura</i> cv. Gualaca	80	60	3	9	15	21	30	45	120
<i>B. decumbens</i> "común"	80	80	2	6	10	14	20	30	80
LEGUMINOSAS									
<i>S. guianensis</i> cv. Pucallpa	95	80	2	6	10	14	20	30	80
<i>A. pintoí</i> cv. Maní forrajero	70	80	10	30	50	70	100	150	400
<i>P. phaseoloides</i> "kudzú"	95	80	4	12	20	28	40	60	160
<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	95	80	4	12	20	28	40	60	160
TOTAL				83	145	203	290	435	1156

Los componentes principales en esta fase son, el conocimiento del área total a establecer por cada material y la densidad de siembra con una semilla que cumpla con parámetros de calidad predefinidos. Las metas generalmente se deben fraccionar a través de los años de duración del proyecto. La definición de metas debe incluir un ajuste por cada material con base al manejo y experiencias previas que puede incluir, longevidad de la semilla, capacidad de almacenamiento, resiembra por factores externos como insectos o alteraciones climáticas.

Conocer las posibles alternativas de obtención

Es responsabilidad del coordinador del subproyecto de semillas reconocer, discutir y proponer al coordinador del subproyecto de pasturas, las varias alternativas para la obtención de semillas. Las diferentes alternativas contemplan:

1. Donación
2. Trueque
3. Compra
4. Producción por contrato
5. Producción en compañía
6. Producción propia

Una descripción de cada una de ellas fue realizada por Cardozo y Ferguson (1994).

Cada alternativa tomará una relevancia particular en relación con el material o especie particular, el país y su situación institucional.

A veces la producción propia puede ser el camino más indicado en el caso de una especie novedosa, mientras que la compra local o importación puede ser el camino para una especie con amplia oferta de semilla de buena calidad a precios atractivos.

El caso intermedio, una especie nueva, con una demanda creciente y ganaderos/productores con experiencia con el material, brinda la oportunidad de contratos de producción y/o producción en compañía.

Con especies muy novedosas o con nula disponibilidad, lo ideal es iniciar con multiplicación propia y progresivamente evolucionar a las alternativas de producción en compañía y por contrato entre la Institución de Investigación y un multiplicador bien seleccionado.

Definición del Plan Global de obtención de semillas

La definición del Plan Global de obtención de semillas, se inicia con el análisis de las alternativas de obtención relevantes según los materiales, el Proyecto Integral particular y la situación local.

Esta fase es responsabilidad del coordinador del subproyecto de semillas pero con el respaldo del coordinador del subproyecto de pasturas. Para lograrla, se requieren dos pre-requisitos: (a) previa definición de los **materiales y metas de semillas** y (b) conocer las **alternativas de obtención**; es decir, las implicaciones técnicas, operativas y financieras de cada opción. El coordinador del subproyecto de semillas, debe seleccionar la alternativa más relevante por material, puesto que distintos materiales no necesariamente deben ir por el mismo camino de obtención. Un error frecuente es iniciar siempre con todos los materiales con producción propia. Este tipo de decisión refleja falta de experiencia del coordinador del subproyecto de semillas o poco análisis de las distintas fuentes posibles por material y las implicaciones de cada una de ellas.

El mecanismo de obtención por cada material podrá variar de un año a otro, por ejemplo, del material x, el primer año compra, el segundo año producción propia y los años 3-4 aprovechar las

experiencias de los años 1 y 2 para realizar producción en compañía o por contrato.

Retomando el ejemplo con la información que aparece en el **Cuadro 1**, el coordinador del subproyecto de semillas definió:

- Para los materiales *Panicum maximum* "común", *Brachiaria decumbens* "común" y *Pueraria phaseoloides* "kudzú". **Compra local** de semilla durante todos los años de duración del proyecto, previo cumplimiento de las normas mínimas de calidad.
- Para *Brachiaria dictyoneura* cv. Gualaca. **Producción en compañía** los dos primeros años y **producción por contrato** los siguientes años con ganaderos/productores seleccionados.
- Para *Stylosanthes guianensis* cv. Pucallpa. **Importación** el primer año desde Perú. **Producción propia** el segundo y tercer año. **Producción por contrato** los años siguientes.
- Para *Arachis pintoi* cv. Maní forrajero perenne. **Importación** el primer año desde Bolivia. **Producción propia** el segundo, tercer y cuarto año. **Producción en compañía** el siguiente año.
- Para *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713. **Producción propia** mientras se mantenga como material experimental (no liberado).

Un resumen del Plan Global de Obtención de Semillas diseñado por el coordinador del subproyecto de semillas y desglosado por año y por material prioritario, se presenta en el Cuadro 3. Luego en el Cuadro 4 se resume la alternativa de obtención por cada material, por año y por metas de entrega.

Cuadro 3. Plan Global de Obtención de Semillas del Proyecto Integral de pasturas y semillas de un país particular.

Material prioritario	Alternativa de Obtención				
	1993	1994	1995	1996	1997
GRAMINEAS					
<i>P. maximum</i> "común"	Compra	Compra	Compra	Compra	Compra
<i>B. dictyoneura</i> cv. Gualaca	Compañía	Compañía	Contrato	Contrato	Contrato
<i>B. decumbens</i> "común"	Compra	Compra	Compra	Compra	Compra
LEGUMINOSAS					
<i>S. guianensis</i> cv. Pucallpa	Importación	Compañía	Compañía	Contrato	Contrato
<i>A. pintoi</i> cv. Maní forrajero	Importación	Propia	Propia	Propia	Compañía
<i>P. phaseoloides</i> "kudzú"	Compra	Compra	Compra	Compra	Compra
<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	Propia	Propia	Propia	Compañía	Compañía

En el caso de compra, el coordinador deberá tener un buen criterio para seleccionar a los mejores proveedores locales, nacionales o regionales. Es decir debe tener contactos y experiencias con algunos de ellos y ser consciente de las ventajas comparativas que ofrezcan según un material particular. Una base de datos actualizada de las empresas y productores particulares con las direcciones, teléfonos y las especies que ofrecen es una herramienta muy útil. En el caso de importación, se debe conocer el protocolo de pasos a seguir, para respetar políticas, normas y procedimientos entre países. Tendrá que estar acoplado a un presupuesto que incluya costos de la semilla, fletes, etc.

Cuadro 4. Resumen anual las metas por material prioritario según las alternativas de obtención.

Alternativa de Obtención	1993		1994		1995		1996		1997	
	especie	kg	especie	kg	especie	kg	especie	kg	especie	kg
Compra										
Local	P.max	12	P.max	20	P.max	28	P.max	40	P.max	60
	B.dec	6	B.dec	10	B.dec	14	B.dec	20	B.dec	30
	P.pha	12	P.pha	20	P.pha	28	P.pha	40	P.pha	60
Importación	S.gui	6	-	-	-	-	-	-	-	-
	A.pin	30	-	-	-	-	-	-	-	-
Prod. propia	C.mac	12	C.mac	20	C.mac	28	A.pin	100	-	-
			A.pin	50	A.pin	70			-	-
Prod. compañía	B.dic	9	B.dic	15	S.gui	14	C.mac	40	C.mac	60
			S.gui	10					A.pin	150
Prod. contrato					B.dic	21	B.dic	30	B.dic	45
							S.gui	20	S.gui	30

En el caso de las alternativas que involucran esfuerzos en producción, el plan debe incluir: las fuentes y consecución de la semilla básica; la selección de los multiplicadores y la selección de las áreas. Por cada material debe existir un perfil o resumen con información para el establecimiento, manejo, cosecha, acondicionamiento y almacenamiento de la semilla. Se debe estimar los recursos económicos y operativos requeridos por material y por el Plan Global de Obtención de Semillas.

El Plan global de Obtención debe incluir vínculos con un laboratorio con los elementos mínimos, para el monitoreo de la condición física y fisiológica de los lotes de semilla que ingresen al Proyecto Integral. Igualmente, deberá acondicionarse un espacio físico, seguro, fresco y seco para lograr un buen almacenamiento de las semillas a mediano plazo.

PLAN DE OBTENCION ANUAL DETALLADO

Dada la importancia de dar una guía para que facilite un mayor entendimiento a los investigadores en forrajeras de la preparación de un plan de obtención de semillas, se tomará como base de un Proyecto Integral de Evaluación de pasturas, los datos de los Cuadros 1, 2 3 y 4 y se complementará en forma algo detallada el camino a seguir en cada alternativa de obtención.

Compra local

Solicitud de cotizaciones de los precios por kg de cada material a no menos de tres proveedores seleccionados. Exigir los datos de calidad de la semilla en la fecha más reciente de análisis. Determinar el plazo de recibo de las semillas al subproyecto de semillas y predefinir la época de entrega al Proyecto Integral. Calcular los costos totales de la semilla incluyendo el transporte.

Importación

Además de los anteriores puntos, se debe tener especial cuidado con las normas y exigencias desde el punto de vista de sanidad vegetal entre los diferentes países. Se debe exigir que las semillas vengan acompañadas por un Certificado fitosanitario expedido por una entidad autorizada. Generalmente, a nivel local (si el país lo exige), se debe solicitar un Permiso de Importación con muy buena anticipación; y colocar en él las exigencias de clasificación, calidad y sanidad; dicho Permiso se debe enviar al proveedor seleccionado para que lo adjunte con el Certificado Fitosanitario

a las semillas que va a despachar y de esta manera se eviten problemas con el departamento de cuarentena vegetal cuando las semillas lleguen al aeropuerto. Los mecanismos de pago deben ser claros. Normalmente las semillas se pagan de contado con giros a cuentas bancarias previamente definidas.

Producción o Multiplicación Propia

En esta alternativa, se debe identificar muy bien la fuente, confiabilidad y cantidad de la semilla básica. De ser posible, se debe seleccionar una región geográfica favorable a las especies que se van a multiplicar. El área para el establecimiento de los campos debe cumplir con características, como fácil acceso, buen drenaje, fertilidad media, mínima incidencia de malezas, etc. Se debe planificar un control integrado de malezas, plagas y enfermedades. Fertilizar presiembra incorporado, siembras en hileras, etc.

Con base en un conservador **rendimiento esperado de semilla (kg/ha)**, se determina al área del semillero a establecer. Dicho campo debe producir las metas requeridas.

En nuestro ejemplo, según el plan anual de obtención por el mecanismo de producción propia, los materiales involucrados son: *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713 los años 1, 2 y 3 y *Arachis pintoi* cv. Maní forrajero perenne los años 2, 3 y 4. En el Cuadro 5 se resume las metas y las áreas que se deben establecer para cumplirlas.

Cuadro 5. Resumen de actividades de Producción propia.

Material	Rendimiento esperado (kg/ha)	1993		1994		1995		1996		1997	
		Meta (kg)	Area (ha) ^a	Meta (kg)	Area (ha)						
<i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5713	100	12	0.12	20	0.20	28	0.28	-	-	-	-
<i>Arachis pintoi</i> cv. Maní forrajero	1000	-	-	50	0.05	70	0.07	100	0.1	-	-
TOTAL		12	0.12	70	0.25	98	0.35	100	0.1	-	-

^a Área neta de semillero a establecer.

Una vez analizada la situación global, debemos entrar en el desarrollo de un Plan de multiplicación para cada año de actividades del subproyecto de semillas. Para ilustrar un ejemplo, tomemos el año 1994. Para cumplir con las metas, es obvio que debemos establecer los campos en 1993. Se decidió establecer las especies en 2 regiones diferentes, buscando las condiciones edafo-climáticas más favorables. Chepo para *Arachis pintoi* y Río Hato para *Centrosema macrocarpum*. Dado el pequeño tamaño requerido de los campos no se consideró necesario fraccionarlos. El Cuadro 5A, ilustra el modelo del Plan de multiplicación para el año 1994.

Ferguson y Reyes en CIAT (1987) ilustran en detalle el desarrollo de un plan de multiplicación propia de semillas de especies forrajeras.

Cuadro 5A. Plan de multiplicación propia año 1993-1994.

Materiales	Campos de multiplicación				Semilla esperada		
	Localidad	No.	Area (ha)	Madurez	Clase	Producción (kg)	Disponible
<i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 17434	1 Río Hato	1	0.2	ener/94	Experimental	20	Abril/94
<i>Arachis pintoi</i> cv. Maní forrajero perenne	1 Chepo	1	0.05	febr/94	Experimental	50	Abril/94

Producción en compañía

En esta alternativa, el principal componente es el socio productor. Se debe enfatizar la selección del productor y definir muy bien sus aportes, los cuales pueden variar en cada caso. En términos generales, el socio productor puede responder por, el área, la siembra, los insumos y la cosecha. El subproyecto de semillas generalmente, debe seleccionar el área, proveer la semilla básica, prestar la asistencia técnica durante el establecimiento, la cosecha y responder por el acondicionamiento final. Los beneficios recibidos deben ser correlacionados con los aportes de los socios. Es recomendable, redactar una **Carta de Entendimiento**, donde se especifican los aportes de cada una de las partes y los beneficios de los mismos. En el Cuadro 6 se presenta un resumen de las actividades del Proyecto Integral, bajo la alternativa de producción en compañía.

En los años 1993 y 1994, en el caso de *Brachiaria dictyoneura*, el socio productor dispuso 0.5 ha de área de la pastura, los insumos, 50 Kg/ha de N y 20 kg/ha de S y la mano de obra para la cosecha. El Proyecto dió asistencia técnica desde el inicio del ciclo de producción y organizó la cosecha. El acuerdo fue repartir 60 % para el socio productor y 40% para el proyecto, esperando así obtener las metas requeridas.

Cuadro 6. Resumen de actividades de producción en compañía.

Material	Rendimiento esperado (kg/ha)	1993		1994		1995		1996		1997	
		Meta (kg)	Area (ha)								
<i>Brachiaria dictyoneura</i> cv. Gusleca	50	9	0.18	15	0.3	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis pintoi</i> cv. Maní forrajero	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	150	0.15
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Pucallpa	80	-	-	10	0.13	14	0.18	-	-	-	-
<i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5713	100	-	-	-	-	-	-	40	0.4	60	0.6
		9	0.18	25	0.43	14	0.18	40	0.4	210	0.75

* Area neta de semillero a establecer.

Producción por Contrato

Se caracteriza por que el Proyecto Integral responde por la compra de un volumen predefinido de semilla y no participa en la fase de producción. Implícito en esta alternativa, es la capacidad y experiencia previa del productor con la especie que se va a multiplicar y la existencia de un mecanismo ágil de pago, por ejemplo, un Fondo Rotatorio para compra de semillas en el Proyecto Integral. El contratante (en este caso el Proyecto Integral) define, el volumen, las condiciones de calidad y la fecha en que el Contratista debe entregar las semillas. El Contratista adquiere la semilla básica por un precio real, corre todos los riesgos inherentes a la producción y se compromete a cumplir con las exigencias consignadas en el contrato. Tomando en cuenta lo anterior, el Contratista debe ser un productor especializado o un empresa de semillas con experiencia en los materiales a contratar. Ambos socios deben firmar un **Contrato legal**, que incluye todas las cláusulas y/o condiciones que se comprometen cumplir.

El precio de la semilla lo propone el Proyecto Integral, con base a los costos de producción y a un margen de ganancia que sea atractivo para el productor. La forma de pago, generalmente se debe hacer después de que la calidad de la semilla haya sido estimada. Se seleccionaron dos Contratistas, localizados en regiones geográficas diferentes, Calabacito para *Brachiaria dictyoneura* y Río Hato para *Stylosanthes guianensis*. Se definió un precio de compra de \$ 12 US/kg para *B. dictyoneura* y \$10 US/kg para el *S. guianensis*. La semilla debe cumplir con 80% de semilla pura y 60 % de germinación en el caso de la gramínea y 95% de semilla pura y 80% de germinación en el caso de la leguminosa. En el Cuadro 7 se presenta un resumen de las actividades del Proyecto Integral, bajo la alternativa de producción por contrato.

Cuadro 7. Resumen de actividades de producción por contrato.

Material	Rendimiento esperado (kg/ha)	1993 y 1994		1995		1996		1997	
		Meta (kg)	Area (ha)	Meta (kg)	Area (ha)	Meta (kg)	Area (ha)	Meta (kg)	Area (ha)
<i>Brachiaria dictyoneura</i> cv. Gualaca	50	-	-	21	0.42	30	0.6	45	0.9
<i>Stylosanthes guianensis</i> cv. Pucallpa	80	-	-	-	-	20	0.25	30	0.4
TOTAL				21	0.42	50	0.85	75	1.3

*Area neta de semillero a establecer.

Resumen Financiero

Un aspecto que no debe ser descuidado por parte de los coordinadores de los subproyectos, es el aspecto económico. El coordinador del subproyecto de semillas dentro de su Plan Global de Obtención debe lograr un estimativo lo más real posible de los recursos económicos requeridos para lograr las metas. En el Cuadro 8 se presenta un estimativo de los recursos necesarios para que el subproyecto de semillas pueda cumplir con las metas de nuestro ejemplo.

Cuadro 8. Resumen anual de los recursos económicos requeridos para lograr las metas por material prioritario según las alternativas de obtención.

Alternativa de Obtención	1993		1994		1995		1996		1997	
	especie	\$ US								
Compra										
Local	P.max	120	P.max	200	P.max	280	P.max	400	P.max	600
	B.dec	90	B.dec	150	B.dec	210	B.dec	300	B.dec	450
	P.pha	60	P.pha	100	P.pha	140	P.pha	200	P.pha	300
Importación	S.gui	60	-	-	-	-	-	-	-	-
	A.pin	600	-	-	-	-	-	-	-	-
Prod. propia	C.mac	180	C.mac	300	C.mac	420	A.pin	2000	-	-
			A.pin	1000	A.pin	1400			-	-
Prod. compañía	B.dic	180	B.dic	300	S.gui	140	C.mac	600	C.mac	900
			S.gui	100					A.pin	2000
Prod. contrato	-	-	-	-	B.dic	420	B.dic	600	B.dic	900
							S.gui	200	S.gui	300
TOTAL		1290		2150		3010		4300		5450

REFERENCIAS

- Cardozo, C. I. y Ferguson, J.E. 1994. Alternativas para la obtención de las distintas clases de semillas de forrajeras. En: Mejoramiento de los Sistemas de Suministro de Semillas de forrajeras en America Tropical. Memorias de la VIII Reunión del Comité Asesor de la RIEPT, noviembre 18-21, 1992. CIAT, Palmira Colombia.
- Ferguson, J.E. 1991. La multiplicación de semilla experimental y básica en especies forrajeras. En. Avances en el desarrollo del suministro de semillas de especies forrajeras tropicales en Costa Rica y otros países. Memorias del segundo Taller organizado por MAG-CIAT, abril 29-marzo 2, 1991. Documento de Trabajo No. 98, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. pp 52-57.
- Ferguson, J. E. y Reyes, C. 1985. Semillas: Su multiplicación y su investigación como actividades integradas a la RIEPT. En: Investigación de Apoyo para la Evaluación de pasturas. Memorias de la tercera Reunión de Trabajo del Comité Asesor de la RIEPT, octubre, 1985 CIAT Cali. pp. 51-75.
- Lascano, C. y Ferguson, J.E. 1993. Problemas específicos de la investigación con pasturas en fincas. En: Investigación con pasturas en fincas. Memorias de la VII Reunión del Comité Asesor de la RIEPT, agosto 27-29, 1990. Documento de Trabajo No. 124, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Palmira, Colombia. pp 103-114.
- Sánchez, M. y Ferguson, J. E. 1994. Fondo rotatorio de semillas de forrajeras. En: Semillas de especies forrajeras tropicales conceptos, casos y enfoque de la investigación y producción. Memorias de la VIII Reunión del Consejo Asesor de la RIEPT, noviembre 18-21, 1992. CIAT, Palmira, Colombia.

FORMULACION Y ELABORACION DE PROYECTOS

Carlos V. Durán C. y Vicente Zapata S.¹

INTRODUCCION

La gestión de la investigación a través de proyectos, es un proceso de planeación, desarrollo y evaluación de las actividades investigativas que está organizado siguiendo la estructura de proyectos. Su formulación, elaboración y seguimiento le permite al administrador articular los proyectos en programas de mayor alcance, tendientes a lograr en conjunto un objetivo mayor. También le posibilita al investigador, al administrador y al técnico profesional monitorear el desarrollo de las actividades y la asignación de los recursos e introducir los ajustes que se requieran en el proceso investigativo.

Los proyectos se pueden administrar siguiendo los pasos del ciclo del proyecto. Estos pasos se refieren a la planificación, al seguimiento y a la evaluación de las actividades de investigación.

Este documento contiene dos partes. En la **primera** se presentan los componentes y elementos lógicos de su presentación y en la **segunda** parte se presenta el Marco Lógico (ML) como herramienta para la preparación, seguimiento y evaluación de proyectos. También se presenta un ejercicio hipotético sobre: Evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas de Centroamérica, México y El Caribe.

Al finalizar esta presentación y sus ejercicios, los participantes de este evento sobre Planeación y conducción de ensayos de evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas, estarán en capacidad de: (a) elaborar el esquema del proyecto, (b) identificar la jerarquía de los objetivos del proyecto con relación a su finalidad, propósitos, resultados, insumos y actividades a través de la metodología del ML, y (c) identificar los indicadores y los medios de verificación necesarios para la evaluación y seguimiento del proyecto.

EL PROYECTO COMO INSTRUMENTO DE GESTION EN LA INVESTIGACION Y DESARROLLO DE PASTURAS MEJORADAS

El concepto de proyecto

Un proyecto es un conjunto de actividades interrelacionadas, orientadas a la solución de un problema, con resultados significativos y previsible en un plazo definido, mediante la aplicación de ciertos recursos, con una metodología determinada y bajo la responsabilidad de un personal competente. En esta definición se pueden identificar *a priori* sus componentes que pueden ser sujetos de seguimiento, como:

- La solución del problema
- Los resultados obtenidos
- El plan definido
- Los recursos aplicados
- La metodología empleada
- La persona responsable (McLean, 1989; MIS, 1992).

El punto de partida de los programas y los proyectos de especies forrajeras y de semillas, puede variar considerablemente entre países e instituciones de la región. Depende del estado de desarrollo y de las necesidades específicas para cada país, institución o entidad del sector. Sin embargo, durante este proceso de planificación, seguimiento y evaluación, se debe definir y adaptar la

¹Respectivamente, Asociado de Capacitación y Coordinador Proyecto Formación de Capacitadores, Apoyo al Desarrollo Institucional, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

interrelación entre las actividades de investigación y desarrollo de pasturas mejoradas con las de semilla de especies forrajeras tropicales. Este conjunto coordinado de actividades integradas de los Programas, funciona sobre un sistema de componentes (recursos - insumos - productos) y un proceso de actividades para obtener los objetivos institucionales, previamente definidos (Figura 1) (Argel, 1992; Ferguson, 1992; Durán et al., 1987).

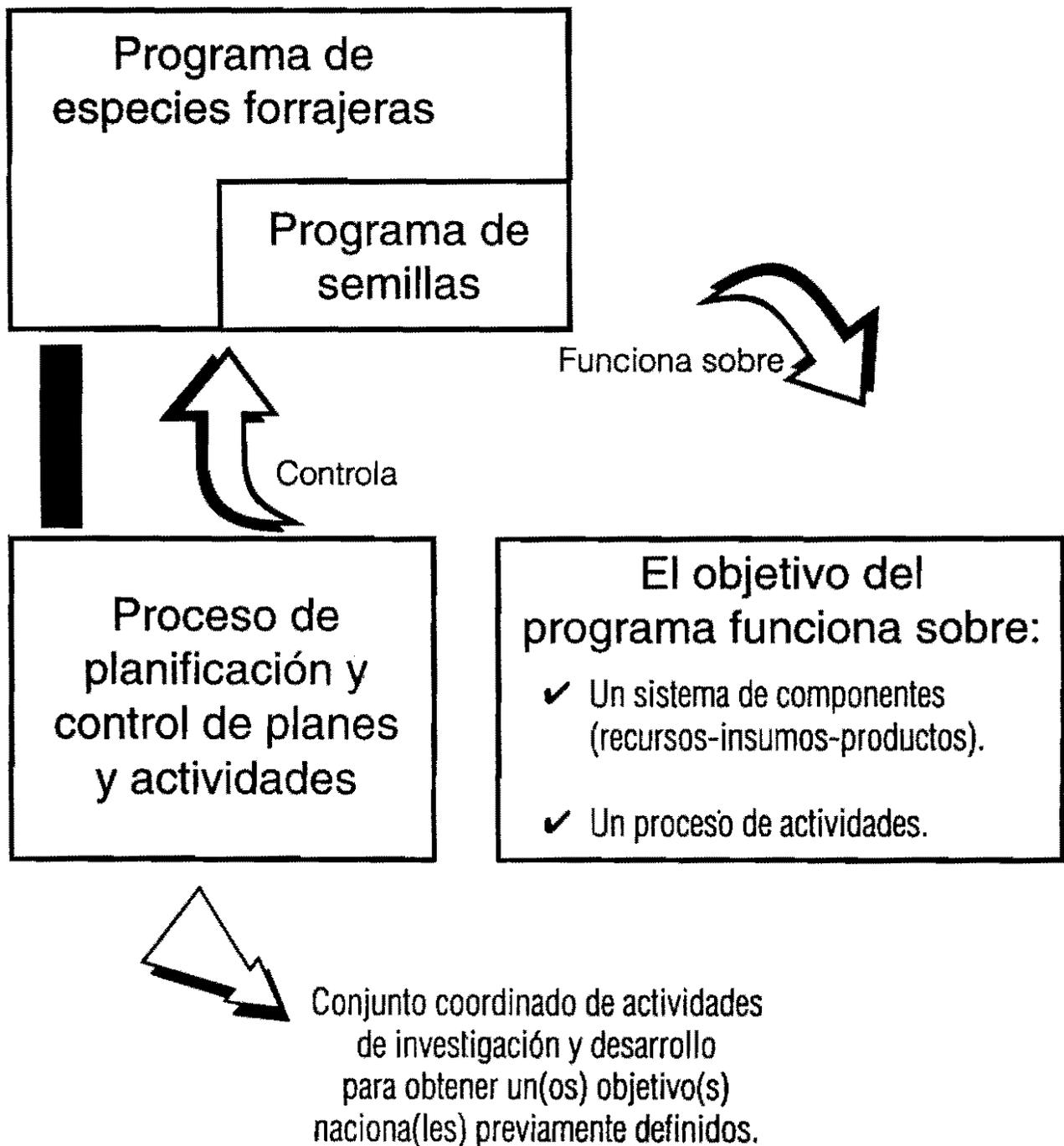
Posibles actividades. El Programa de Especies Forrajeras y de Semillas a nivel de una institución nacional, se refiere a un conjunto coordinado de actividades de investigación y desarrollo para obtener objetivos nacionales previamente definidos. El término programa no implica una organización, entidad, estructura o acciones totalmente independientes o estáticas. Al contrario, se contemplan y promueven "Programas de Semillas" como una parte esencial de los Programas de Especies Forrajeras o de Producción Animal convencionales, pero con mucha dinámica en sus actividades (Ferguson, 1991).

En el Cuadro 1 se resumen las posibles actividades de un Programa de Especies Forrajeras y de Semillas para la región de Centroamérica, México y El Caribe.

El proceso de planeación, desarrollo y evaluación de las posibles actividades de un proyecto atraviesa una serie de pasos que constituyen lo que se llama el **ciclo del proyecto**. Con base en la experiencia lograda a través de talleres (eventos específicos) en Centroamérica, México y El Caribe se hicieron ajustes a estos pasos, con el fin de mejorar la planificación, la ejecución y la comprobación de las actividades con especies forrajeras y semillas que se realizan en los países participantes. El resultado presenta los pasos siguientes para un ciclo de proyecto (Durán y Ferguson, 1994):

- Definición de la situación actual y los avances hechos en las actividades de investigación y desarrollo, identificando las limitaciones y las oportunidades técnicas de que dispone.
- Definición de prioridades y estrategias de investigación.
- Elaboración de planes y actividades futuras a través de proyectos de investigación.
- Evaluación de logros y necesidades de capacitación de los investigadores involucrados en los proyectos.

Figura 1. Integración de actividades de los programas de especies forrajeras y de semillas a nivel de una Institución Nacional.



Cuadro 1. Actividades de un Programa de Especies Forrajeras y de Semillas a nivel de una Institución nacional.

<p>1. EVALUACION AGRONOMICA</p> <p>ERA^a y ERB^a en Trópico húmedo^b y Trópico seco^b</p> <p>2. EVALUACION BAJO PASTOREO</p> <p>ERC^a y ERD^a como Monocultivo y/o asociación en Trópico húmedo y Trópico seco</p> <p>3. INVESTIGACIONES DE APOYO</p> <p>Establecimiento y fertilización en Trópico húmedo y Trópico seco</p> <p>4. MULTIPLICACION E INVESTIGACION EN SEMILLAS</p> <ul style="list-style-type: none">- Multiplicación de semilla experimental y básica- Seguridad en calidad- Investigación en tecnología de semillas- Desarrollo de Sistemas de Suministros de semillas y la industria de semillas <p>5. CAPACITACION</p> <p>6. INFORMACION Y DIVULGACION</p>

^a Ensayos Regionales A, B, C y D., metodología RIEPT

^b Ecosistemas más importantes en América Central, México y El Caribe.

(Adaptado de: Ferguson, 1991; Argel, 1992)

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

COMPONENTES

1. JUSTIFICACION

- Introducción:
 - Antecedentes:
 - Relevancia del problema:
 - Prioridad institucional y nacional
 - Población objetivo:
 - Impacto esperado:
- Presentación y origen del proyecto
 - Lo que otros han hecho para resolver el problema
 - Desarrollo histórico del problema (resumen)
 - Señalar existencia del problema
 - Describir, plantear el problema
 - Definir las prioridades de investigación tanto a nivel institucional como nacional.
 - Señalar la población objetiva.
 - Determinar efectos a mediano y largo plazo
 - Tener en cuenta la producción, la economía, la sociedad y el medio ambiente

2. REVISION DE LITERATURA

- Sobre el problema mismo.
- Sobre la metodología para tratarlo.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

- El Marco Lógico:
 - Estructura de actividades:
- Identificar la jerarquía de objetivos del proyecto con relación a su meta, propósito, resultados e insumos.
 - Identificar indicadores y medios de verificación necesarios para la evaluación y seguimiento del proyecto.
 - Relacionar las actividades con resultados.
 - Suministrar la base para el manejo del proyecto a través de la Administración de sus actividades.

4. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN FINCAS

- Hipótesis:
 - Procedimientos para resolver el problema (definir metodología)
- Posibles soluciones (supuestas ciertas condiciones).
 - Materiales y métodos
 - Tratamientos
 - Area - tipo de animales
 - Variables a medir
 - Recoger datos
 - Analizar datos
 - Evaluar resultados

5. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

- Estructura organizacional
- Definición de los niveles jerárquicos de acción del proyecto

- Organización, roles y responsabilidades
 - Cada proyecto debe contar con un Coordinador para su realización.
 - Definir cargos y funciones del recurso humano necesario

- Organigrama
 - Líneas de autoridad y coordinación
 - Toma de decisiones
 - Relaciones Interinstitucionales
 - Participación productores y otros
 - Elaboración del organigrama para el manejo del proyecto

6 SEGUIMIENTO Y EVALUACION

- Plan de trabajo e información
 - Fases
 - Monitoreo e informes: frecuencia y tipo
- Evaluación
 - Preparación de la matriz de evaluación: definir criterios y medios de verificación (eficacia, eficiencia e impacto)

7. CRONOGRAMA DE REALIZACION

- Diagrama Gantt
 - Preparar el cronograma de realización siguiendo el Modelo de Diagrama Gantt: Actividades vs Tiempo

En el Cuadro 2 se presenta un ejemplo hipotético.

8. PRESUPUESTO

- Elaboración del presupuesto
 - Formulario Modelo (Cuadro 3)
 - Debe cubrir completamente el período de ejecución
 - Flujo de costos para cada rubro por actividades principales (personal, transporte, operaciones, servicios e imprevistos)
 - Flujo de costos por año de proyecto y gran total

Cuadro 2. Modelo de Diagrama Gantt para elaborar Cronograma de Actividades Trimestrales.
(Ejemplo hipotético)

ACTIVIDAD	Año 1				Año 2				Año 3			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
ADMINISTRACION DEL PROYECTO <ul style="list-style-type: none"> - Propuesta del Proyecto - Afinamiento del proyecto - Selección de fincas y productores - Consecución de semillas - Consecución insumos, servicios y operaciones - Implementación - Ajustes del proyecto - Reuniones con productores 												
INVESTIGACION <ul style="list-style-type: none"> - Planeamiento, diseño de campo y establecimiento de la pastura - Recoger datos - Análisis de datos - Evaluación de los resultados 												
SEGUIMIENTO Y EVALUACION <ul style="list-style-type: none"> - Informes de avances - Informe final 												

Cuadro 3. Formulario modelo para presupuesto.

RUBRO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
Personal:			
Transporte:			
Operaciones:			
Servicios:			
Imprevistos:			
TOTALES			

EL MARCO LOGICO COMO HERRAMIENTA PARA LA PREPARACION, SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE PROYECTOS

Como se señaló anteriormente, la preparación del proyecto de investigación es la etapa inicial del ciclo de proyectos. Además es el requisito fundamental para poder efectuar el seguimiento posterior y su evaluación. En muchos casos los proyectos muestran deficiencias metodológicas, como las siguientes:

- El problema o los objetivos no están claramente definidos.
- No existe coherencia entre el problema y los objetivos.
- El diseño y el cronograma de actividades planeados no son consistentes con los recursos disponibles.

Por ello, es fundamental analizar la consistencia de la propuesta de un proyecto, teniendo en cuenta los siguientes requisitos:

- El problema debe ser claramente formulado, justificado y enmarcado en prioridades establecidas previamente.
- Debe haber una relación clara entre el problema que se quiere resolver y los objetivos.
- Los objetivos deben ser formulados coherentemente en sus diferentes niveles.
- La hipótesis que intenta resolver el problema planteado debe ser formulada adecuadamente.
- Los métodos y técnicas elegidos deben ser los pertinentes para la puesta a prueba de la hipótesis.
- Debe existir una relación clara entre los objetivos, las actividades previstas y los recursos disponibles.
- Debe haber coherencia entre todos los aspectos señalados.
- Los indicadores de logros y avances deben ser establecidos claramente.

En síntesis, el proyecto debe formar parte de una programación institucional más amplia y debe contemplar las prioridades nacionales y regionales, la tecnología y capacidades disponibles y las necesidades concretas de los destinatarios. Además, sin una definición precisa del proyecto, desde el punto de vista metodológico, el monitoreo, evaluación y seguimiento, pierde su sentido y utilidad (MIS, 1992; McLean, 1989; Hareau, et al., 1993).

¿Qué es un Marco Lógico?

Es una alternativa metodológica que ofrece un conjunto de conceptos entrelazados, que deben usarse de manera interactiva para diseñar un proyecto cuyos procesos y productos sean objetivamente verificables. El marco lógico presenta la estructura de los principales elementos de un proyecto, estableciendo relaciones claras entre:

- El *problema* inicial
- Los *resultados* esperados
- Las *actividades y recursos* requeridos
- Los *factores externos* al proyecto que condicionan su realización.
- Los *indicadores verificables* de los resultados y el lugar o forma de encontrar esa información.

El uso del marco lógico permite entrelazar, de manera resumida, estos conceptos y definir los indicadores que garantizan el seguimiento y la evaluación de un proyecto. Este resumen se presenta en una matriz de 4 filas por 4 columnas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Matriz del Marco Lógico.

Resumen Narrativo	Indicadores verificables	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Finalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es el objetivo último del programa al cual contribuye el proyecto. - El proyecto es condición necesaria, pero no suficiente para alcanzar la finalidad. - Un conjunto de proyectos comparte una finalidad común. 	<p>Medidas o parámetros que indican que se ha alcanzado la finalidad.</p>	<p>Fuentes de información que permitan verificar o medir los indicadores establecidos.</p> <p>(Estadísticas gubernamentales, informes, encuestas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones que afectan la relación propósito-finalidad. - Deben ocurrir para que la finalidad se logre. - Se tiene poco control sobre ellos.
<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describe el impacto esperable del proyecto; lo que se espera lograr si el proyecto se ejecuta en forma completa y a tiempo. - El proyecto es condición necesaria y a veces suficiente para alcanzarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Situación final esperada del proyecto. - Estado final del proyecto. - Signos que indican que el proyecto tiene éxito. 	<p>Fuentes de información que permitan verificar o medir los indicadores establecidos</p> <p>(Estadísticas gubernamentales, informes, encuestas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones que deben estar presentes para alcanzar los propósitos. - Poco control sobre ellos.
<p>Productos/Resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se logran apenas termina el proyecto. - Son el resultado de las actividades y uso de recursos del proyecto. - El proyecto es condición necesaria y suficiente. 	<p>Magnitud de los resultados.</p>	<p>Fuentes de información que permitan verificar o medir los indicadores establecidos.</p> <p>(Estadísticas gubernamentales, informes, encuestas).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones que deben darse para obtener los productos.
<p>Insumos/Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describen cómo se implementará el proyecto, incluyendo personal, recursos físicos y financieros. - Surgen del plan operativo de tareas. - Incluye actividades y recursos para su realización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo y costo de recursos para cada actividad de acuerdo con un cronograma. - Presupuesto del proyecto. 	<p>Contabilidad e informes.</p> <p>Administración.</p>	<p>Situación Inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caracterización mediante análisis de las causas del problema que se quiere resolver.

La estructura básica de un Marco Lógico

Un Marco Lógico está formado por:

- Los principales elementos de un proyecto, expresados en términos de:
 - Los objetivos en sus diversos niveles (productos, propósitos y finalidad).
 - Los insumos necesarios para lograrlos.
 - Los supuestos o factores externos que condicionan el éxito del proyecto. Estos pueden limitar el logro de los objetivos en sus diversos niveles y los insumos necesarios para lograrlos

Finalidad:

Es el **objetivo de nivel superior** al que **contribuye** el proyecto. El proyecto es condición necesaria pero no suficiente para alcanzar la finalidad. La finalidad es un objetivo a largo plazo y debe establecer la población objeto. Cuáles son los principales problemas que el proyecto ayudará a resolver?

Dentro del contexto del desarrollo nacional es en general una meta económica para cuya realización el logro del propósito es una condición necesaria, mas no suficiente.

Ejemplo: Si se logra una nueva variedad de arroz con las características deseables (productos), se producirá más arroz (propósito) lo cual contribuirá a la meta nacional de autosuficiencia alimentaria.

Propósito:

Es el **objetivo final del proyecto** y la terminación de su parte más activa. Marca la solución del problema que dió origen al proyecto, y define el efecto esperado por el proyecto y la población objeto. Cuáles son los beneficios esperados y quiénes los recibirán? Qué mejoramientos o cambios traerá el proyecto?

Ejemplo: Si con los recursos necesarios (insumos) se identifica la variedad con las características deseables (producto), los productores la adoptarán y se incrementará la producción (propósito)

Productos/Resultados:

Son los **resultados directos** del proyecto. Lo que se espera obtener del manejo adecuado de los insumos (actividades y recursos), y son puestos a disposición de los beneficiarios directos del proyecto.

Qué resultados (tipo) deberá producir el proyecto para lograr el objetivo inmediato?

Ejemplo: Identificar un nuevo germoplasma con un conjunto de características definidas.

Insumos/Actividades

Las **actividades** que se deben desarrollar y los recursos humanos, económicos y materiales necesarios para la ejecución de las actividades previstas, ¿qué materiales/equipos o servicios (personal), a qué costo y en qué plazo deben suministrar el donante y el receptor?

Ejemplo: Se requiere de un **Mejorador de maíz, un Ingeniero Agrónomo, personal de apoyo** para la identificación de **10 materiales promisorios** que se comporten mejor en condiciones de finca. Se utilizarán los **recursos económicos** necesarios para establecer **20 ensayos** en fincas.

Los conceptos de finalidad, propósito, producto e insumos se ilustran con el ejemplo hipotético del Cuadro 5.

Cuadro 5. Resumen y ejemplo de los principales elementos de un proyecto hipotético: "Evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas para Centroamérica, México y el Caribe".

Concepto	Ejemplo - Resumen narrativo
<p>Finalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es el objetivo último del programa al cual contribuye el proyecto. - El proyecto es condición necesaria, pero no suficiente para alcanzar la finalidad. - Un conjunto de proyectos comparte una finalidad común. 	<p>Finalidad</p> <p>Incrementar el suministro de carne y leche bovina para el consumo y el mercado regional mediante sistemas de producción que tengan en cuenta un manejo sostenible de los recursos naturales.</p>
<p>Propósito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describe el impacto esperable del proyecto, lo que se espera lograr si el proyecto se ejecuta en forma completa y a tiempo. - El proyecto es condición necesaria y a veces suficiente para alcanzar el propósito. 	<p>Propósitos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Validar tecnologías de gramíneas y leguminosas forrajeras identificadas como promisorias. - Mejorar la información y aumentar el flujo de publicaciones de pasturas mejoradas. - Promover suministro de semilla de nuevos cultivares
<p>Productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se logran apenas termina el proyecto. - Son el resultado de las actividades y uso de recursos del proyecto. - El proyecto es condición necesaria y suficiente para lograrlos. 	<p>Productos/resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los técnicos profesionales del proyecto capacitados en investigación en fincas. - Suministro de semilla de las nuevas forrajeras a los productores. - Adopción de los nuevos cultivares forrajeros por los productores - Proyecto en operación
<p>Insumos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describe como se implementará el proyecto, incluyendo personal, recursos físicos y financieros. - Surgen del plan operativo de tareas. - Incluye actividades y recursos para su realización. 	<p>Insumos/Actividades</p> <ul style="list-style-type: none"> * <u>Capacitación</u> Eventos de capacitación para los técnicos profesionales en: <ul style="list-style-type: none"> - Modelos de investigación participativa - Planeación y conducción de ensayos de investigación en fincas * <u>Actividades en investigación en fincas</u> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje y conducción de ensayos en fincas - Reuniones de trabajo con los asistentes técnicos para definir el progreso del proyecto y generar difusión * <u>Administración y organización del proyecto</u> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinador del proyecto se encarga de la administración del proyecto - Selección del personal de apoyo institucional - Establecer la base de datos

La relación lógica de insumo-producto-propósito

- Si están disponibles los insumos, será posible generar los productos.
- Si se generan los productos, se logrará el propósito.
- Si se logra el propósito, la finalidad puede alcanzarse si se llenan otras condiciones concomitantes.

Supuestos

Los *supuestos* son los factores (por ejemplo: agronómicos, socioeconómicos, políticos, culturales) que pueden limitar el logro de los objetivos de un proyecto y que no pueden ser controlados por los responsables del proyecto. Existen supuestos distintos para cada nivel de objetivos. Cada uno de los niveles de objetivos está condicionado por factores externos al control del proyecto, pero que son necesarios para: aportar a la finalidad, alcanzar el propósito, obtener los productos y llevar a cabo las actividades. A estos factores externos se les denomina *supuestos relevantes*. Un proyecto debe solucionar un problema relevante enmarcado dentro de objetivos de mayor alcance.

Cuanto más elevado sea el nivel del objetivo, menor control se tiene sobre los supuestos. Tanto las *actividades* como los *productos* son, en gran medida, el resultado de una buena administración de los recursos puestos a disposición del proyecto; en circunstancias normales sólo en muy escasa medida dependen de factores externos al proyecto y no controlables por quienes lo administran o ejecutan.

Por el contrario, la *finalidad* del proyecto depende de muchos factores externos e incontrolables por parte de los involucrados en el proyecto. Esto no libera de la necesidad de mostrar el aporte que el logro del *propósito* hará para la obtención de la finalidad (Cuadro 6) (MIS, 1992).

Cuadro 6. Resumen y ejemplo de los supuestos de un proyecto (Ejemplo)

Resumen narrativo	Supuestos	
	Concepto	Ejemplo
Finalidad	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones que afectan la relación propósito-finalidad. - Deben ocurrir para que la finalidad se logre. - Se tiene poco control sobre ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas de producción del sector y regulación de precios favorables al incremento de carne y leche bovina. - Los aranceles del mercado regional de carne y leche se mantienen en los niveles actuales
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones que deben estar presentes para alcanzar los propósitos. - Poco control sobre ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interacción efectiva entre instituciones de investigación Nacional, organismos no gubernamentales y las redes existentes en la región (RISPAL y RIEPT-MCAC) - Colaboración de las Redes y las instituciones para la difusión de la información entre Asistentes técnicos y productores - Apoyo institucional para la fase inicial de la comercialización de nuevos cultivares.

Continúa.....

Resumen narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos relevantes
Insumos/Actividades	- Número de eventos de capacitación.	Informes de capacitación del proyecto.	Recursos disponibles oportunamente por el proyecto.
Capacitación	- Número de profesionales capacitados en metodologías para ensayos de evaluación de pasturas en fincas.		El proyecto consolidará la base de datos de la RIEPT-MCAC para el análisis y suministro de información.
Eventos de capacitación para los técnicos profesionales en:	- Número de profesionales capacitados en planeación y conducción.		
- Modelos de investigación participativa.			
- Planeación y conducción de ensayos de investigación en fincas.			
Actividades en investigación en fincas			
- Montaje y conducción de ensayos en fincas.	- Número de ensayos en investigación en fincas establecidos y área por especie forrajera.	Informes del proyecto.	Recursos disponibles oportunamente por el proyecto.
- Reuniones de trabajo con los asistentes técnicos para definir el progreso del proyecto y generar difusión.	- Número de reuniones de trabajo.		
Administración organización del proyecto	- Número de boletines divulgativos a nivel de productor.		
- Coordinador del proyecto se encarga de la administración del proyecto.			
- Selección del personal de apoyo institucional.	- Análisis de la administración del proyecto.		
- Establecer la base de datos.		Informes anuales del proyecto.	Recursos disponibles oportunamente por el proyecto. Apoyo efectivo de las instituciones nacionales del personal de apoyo y técnicos profesionales.

BIBLIOGRAFIA

- ARGEL, P.J. 1992. Perspectivas regionales en pasturas y semillas de especies forrajeras para Centroamérica, México y el Caribe. En: John E. Ferguson (ed). Avances en los programas de suministro de semillas de especies forrajeras en Centroamérica. Memorias de un taller reunido en Comayagua, Honduras, marzo 1992. SRN-CIAT. Documento de trabajo no. 122. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 125-132.
- DURAN C., C.V.; SALINAS, J.G. y SCHAUS, R. (eds.). 1987. Curso-Taller sobre Establecimiento, Mantenimiento y Producción de pasturas en la selva peruana. En: Memorias de un curso-taller reunido en Pucallpa, Perú, octubre 1987. INIAA-IVITA-CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 309 p.
- DURAN C., C.V.; FERGUSON, J.E. 1994. Talleres de Utilidad Múltiple: Un mecanismo para Fortalecer Proyectos Interinstitucionales. En: John E. Ferguson (ed.) Semillas de especies forrajeras. Conceptos, Casos y Enfoque de la Investigación y Producción. VIII Reunión del Comité Asesor de la Red de Evaluación de Pasturas Tropicales. Villavicencio, noviembre 1992. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p.291-304.

- ESCOBAR, M.D. s.f. Matriz de estructura lógica: el marco lógico. Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria (FONAIAP). Venezuela. p. 6.
- FERGUSON, J.E. 1991. Programas de semillas de especies forrajeras. XIV Programa para el Desarrollo de Capacitación Científica en Investigación para Producción y Utilización de Pastos Tropicales. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 13 p. (Multicopiado).
- FERGUSON, J.E. (ed.) 1992. Avances en el desarrollo del suministro de semillas de especies forrajeras en Costa Rica y otros países. En: Memorias de un taller reunido en Atenas, Costa Rica, abril-mayo 1991. MAG-CIAT. Documento de trabajo no. 98. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 138 p.
- HAREAU, A.G; POSADA, R.; RUIZ, A.M.; y SOLIS, Q.E. 1993. Seguimiento de la investigación. Modulo 3. Capacitación en PS&E para la administración de la investigación agropecuaria. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia (multicopiado)
- KAMALA, R. 1990. Resistance of common dry beans to white mold. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (Proyecto no publicado).
- McLEAN, D. 1989. Research project proposals and workplans. International Service for National Agricultural Research (ISNAR). La Haya, Holanda. 49 p.
- McLEAN, D. 1989. El marco lógico en la planificación y la evaluación de la investigación. Traducido por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Buenos Aires, Argentina. 12 p. (Multicopiado).
- MIS (Management Information Systems). 1992. El marco lógico; una guía de gerentes para diseñar y evaluar proyectos en forma científica. En: Vicente Zapata (Ed.) para uso interno, Proyecto Formación de capacitadores, CIAT. Washington D.C. 40 p.
- SARAVIA, J. (s.f.). Planificación de proyectos por objetivos; método PPO adaptado del ZOOP Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Alemania. (Multicopiado).

EJERCICIO 1

ELABORACION DE UN PROYECTO DE EVALUACION DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN FINCAS

OBJETIVO

Elaborar el esquema del proyecto de evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas de su país.

SUPUESTO

El esquema de su proyecto debe incluir los criterios y elementos esenciales de un ensayo de pasturas en fincas identificados y jerarquizados a través de los grupos de trabajo de este taller.

RECURSOS NECESARIOS

- Resúmenes de los grupos de trabajo
- Fichas técnicas Nos. 1 y 2

TAREAS

1. GRUPO DE TRABAJO (30 minutos)

El instructor revisa con los participantes la ficha técnica No. 1. Componentes y elementos para la elaboración de un proyecto

2. TRABAJO INDIVIDUAL O POR EQUIPOS - Representantes por país - (30 minutos)

Los participantes de cada país completan los elementos de la ficha técnica No. 2 para la elaboración de su proyecto

3. TRABAJO DE GRUPO (60 minutos)

- Cada grupo participante tendrá a la disposición su ficha técnica No. 2 para compartirla con el resto del grupo.
- El instructor solicita a los participantes la presentación de algunas de las fichas técnicas para el análisis por parte del grupo
- Cada grupo participante ajusta la ficha técnica No. 2 de acuerdo a la discusión anterior y la conserva para continuar en el proceso de elaboración del proyecto.

FICHA TECNICA No. 1. Componentes y elementos para la elaboración de un Proyecto.

COMPONENTES	ELEMENTOS
1. JUSTIFICACION	<ul style="list-style-type: none"> ● Presentación y origen del Proyecto ● Antecedentes ● Relevancia del problema ● Prioridad Institucional y nacional ● Población objetivo ● Impacto esperado
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> ● Marco Lógico ● Estructura de actividades
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN FINCAS	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiales y métodos ● Tratamientos ● Area - tipo de animales ● Variables a medir ● Análisis
4. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION	<ul style="list-style-type: none"> ● Estructura organizacional ● Organigrama ● Cargos y funciones ● Lineas de autoridad y coordinación ● Toma de decisiones ● Relaciones interinstitucionales ● Participación productores y otros
5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION	<ul style="list-style-type: none"> ● Plan de trabajo ● Fases ● Informes: Frecuencia y tipo ● Matriz de evaluación: criterios y medios de verificación (eficacia, eficiencia e impacto)
6. CRONOGRAMA	Gantt: Actividades vs. tiempo
7. PRESUPUESTO	<ul style="list-style-type: none"> ● Personal ● Transporte ● Operaciones ● Materiales y equipos ● Servicios ● Imprevistos (5%)

FICHA TECNICA No. 2. Completar los elementos de los componentes para la elaboración de su Proyecto.

COMPONENTES	ELEMENTOS
1. JUSTIFICACION	
2. DESCRIPCION DEL PROYECTO	
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN FINCAS	
4. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION	
5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION	
6. CRONOGRAMA	
7. PRESUPUESTO	

EJERCICIO 2

ELABORACION DE UN PROYECTO DE EVALUACION DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN FINCAS

OBJETIVO

- Identificar la jerarquía de objetivos del proyecto con relación a su fin, propósito, resultados, insumos y actividades a través de la metodología del Marco Lógico.
- Identificar indicadores y medios de verificación necesarios para la evaluación y seguimiento del proyecto.

SUPUESTO

El proyecto debe formar parte de un programa institucional que contempla prioridades nacionales y regionales, fortalecimiento y consolidación de la RIEPT-MCAC, tecnología en pasturas y capacidades disponibles y las necesidades de los productores pecuarios.

TAREAS

1. TRABAJO INDIVIDUAL O POR EQUIPOS³ --representantes por país -- (120 minutos)
 - 1.1 Sintetizar en la ficha técnica No. 3 el problema que da origen al proyecto de su país
 - 1.2 Con la orientación de la ficha técnica No. 4 Resumen narrativo, identifique los objetivos y ordenelos por niveles (Fines, propósitos, Productos esperados, insumos y actividades.
 - 1.3 Con la orientación de la ficha técnica No. 5 formule para cada fin y propósito los supuestos importantes.
 - 1.4 Con la orientación de la ficha técnica No. 6 formule para cada producto esperado, insumo y actividad los supuestos importantes.
 - 1.5 Con la ficha técnica No. 7 formule para cada fin y objetivo los indicadores verificables y los medios de verificación.
 - 1.6 Con la ficha técnica No. 8 formule para cada resultado, insumo y actividad los indicadores verificables y los medios de verificación que permitan la evaluación y seguimiento del proyecto.
2. REVISION Y AJUSTE DEL MARCO LOGICO (120 minutos)

³Cada grupo participante recibirá un resumen de la matriz del Marco Lógico y un ejemplo.

- 2.1 Cada grupo participante tendrá a la disposición el conjunto de fichas técnicas de la 4 a la 8 para compartirla con el resto del grupo.
- 2.2 El instructor solicita a los participantes la presentación de algunos de los conjuntos de las fichas técnicas de la 4 a la 8 para el análisis por parte del grupo.
- 2.3 Cada grupo participante entregará la versión final del conjunto de fichas técnicas, ajustadas con las sugerencias de la discusión anterior para ser revisadas por los asesores.
- 2.4 Cada grupo participante ajustará el conjunto de fichas técnicas para continuar en el proceso de elaboración del proyecto
- 2.5 Cada grupo participante presentará el resumen del marco lógico en la ficha técnica 9
- 2.6 Cada grupo participante presentará el Presupuesto en la ficha técnica No. 10.
- 2.7 Cada grupo participante continuará la elaboración del proyecto, siguiendo el esquema de componentes y elementos para la elaboración del proyecto definido en el ejercicio (1), de acuerdo también con la programación del taller.
- 2.8 Cada grupo participante entregará al finalizar el taller el proyecto debidamente revisado por el asesor.

FICHA TECNICA No. 4. Resumen narrativo.

FIN
PROPOSITOS:
PRODUCTOS/RESULTADOS
INSUMOS/ACTIVIDADES

FICHA TECNICA No. 6. Resumen narrativo y supuestos importantes para Productos/Resultados e Insumos/Actividades.

RESUMEN NARRATIVO	SUPUESTOS IMPORTANTES
PRODUCTOS/RESULTADOS	
INSUMOS/ACTIVIDADES	

FICHA TECNICA No. 7. Indicadores verificables y medios de verificación para el fin y propósito.

INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION
FIN	
PROPOSITOS	

FICHA TECNICA No. 8. Indicadores verificables y medios de verificación para Productos/resultados e Insumos/actividades.

INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION
PRODUCTOS/RESULTADOS	

FICHA TECNICA No. 9 - EJERCICIO 2

Resumen: Matriz del marco lógico

Resumen narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos
Finalidad:			
Propósito			
Productos/Resultados:			
Insumos/Actividades:			

FICHA TECNICA No. 10
FORMULARIO MODELO PARA PRESUPUESTO

ITEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO3
Personal			
Transporte			
Operaciones			
Servicios			
Imprevistos			
TOTALES			

II. ESTUDIO DE CASOS

- **Costa Rica**
- **Colombia**
- **Perú**
- **Panamá**

EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS EN RIO FRIO Y GUACIMO, COSTA RICA: UN ESTUDIO DE CASO

Jorge Morales¹ y Francisco Romero²

Resumen

La evaluación en fincas se considera una estrategia que puede ser importante, para generar tecnología práctica en pasturas y que el productor pueda adoptar más fácilmente, ya que éstas son probadas en un rango más amplio de condiciones edafoclimáticas y de manejo. Y más importante aún, es que las nuevas especies son sometidas al riguroso juicio del productor.

Esta estrategia no debe ser considerada simplemente como validación, sino que debe incorporarse como una fase más, y quizá una de las más importantes, en los esquemas de evaluación de pasturas.

La evaluación de pasturas en finca, por su misma naturaleza, no es fácil de realizar. Al no haber sido ésta, una actividad rutinaria en los esquemas de investigación tradicionales, la experiencia existente, por ejemplo, en cuanto a estrategias de implementación y metodologías de evaluación es escasa.

En este sentido se están desarrollando actividades por varios miembros de la RIEPT en Costa Rica, tales como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Centro Agronómico de Investigación y enseñanza (CATIE) y el mismo CIAT.

En el presente trabajo se describen las experiencias en la evaluación de pasturas en finca, realizadas por el Proyecto Sistemas Silvopastoriles MAG/IDA/CATIE/CIID, en el trópico muy húmedo de Costa Rica. En este proyecto se utilizaron las especies forrajeras introducidas y evaluadas a través del convenio MAG/CIAT, que han presentado mayor potencial y que podrían ser componentes importantes para el desarrollo de sistemas de producción animal sostenibles.

Aunque aún en progreso, este proyecto ya ha dejado importantes enseñanzas e ideas. Por ejemplo en cuanto a criterios de selección de los productores, algunos diseños experimentales prácticos de implementar en finca, comportamientos de las especies en evaluación que no habían sido observados antes, etc. Se espera que las experiencias descritas en este documento puedan ser útiles para futuros proyectos de este tipo.

¹Ph.D. Especialista en manejo y utilización de pasturas. Programa Nacional de Carne-Crfa. MAG, Costa Rica.

²PhD. Nutricionista, Líder del Proyecto de Sistemas Agrosilvopastoriles en el CATIE hasta 1992. Actualmente Profesor de Pastos y Forrajes, Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG). Atenas, Costa Rica.

Introducción

A partir de 1979, con la incorporación de Costa Rica a la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT), la evaluación oficial de forrajes empieza a ordenarse y sistematizarse en el país.

En 1987 se consolida el convenio MAG/CIAT dándose una introducción grande de especies forrajeras gramíneas y leguminosas (CIAT, 1988), incorporándose varias instituciones en la evaluación de las mismas en varias regiones agroclimáticas, entre las que se destacan además del MAG y el CIAT, el CATIE, la UCR, el ITCR, etc.

Las evaluaciones se van dando en las fases sucesivas de los esquemas tradicionales de evaluación de pasturas:

Fase Agronómica donde se evalúa principalmente la adaptación de las especies a condiciones edafoclimáticas definidas

Fase de Pastoreo donde se evalúa principalmente, persistencia bajo pastoreo y aceptabilidad por el animal, respuesta animal y manejo de las pasturas

En su mayor parte, estas evaluaciones se realizaron en estaciones experimentales. Para el caso particular de la región tropical lluviosa de C.R. el pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 (liberado en 1991 como pasto Diamantes 1 en Costa Rica) y la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT 17434 (maní forrajero) mostraron un gran potencial forrajero para esta zona, tanto en términos de adaptación como en producción de leche, ganancia diaria de peso, capacidad de carga y persistencia bajo pastoreo (CIAT 1989, 1990; Giraldo, 1991; Miranda, 1991, Van Heurck, 1990).

Generalmente la adopción de nuevas tecnologías por los productores no ha sido todo lo exitosa que se ha esperado. Muchos factores pueden ser responsables de que esto haya sido así. Uno de los principales podría ser la ausencia del productor en el proceso de generación de las nuevas tecnologías, ya que los esquemas tradicionales de evaluación de especies forrajeras normalmente no lo incluía, prevaleciendo únicamente el criterio del investigador. Los beneficios que pueden derivarse, de incorporar aún más al productor en el proceso de evaluación de pasturas son ampliamente reconocidos por los miembros de la RIEPT, por lo que actualmente se realizan importantes esfuerzos de este tipo en fincas.

El Proyecto Silvopastoril del CATIE y la Evaluación de Pasturas en Fincas

Este proyecto dio inicio en 1986 y desde entonces ha tenido dos fases, la primera de 1986 a 1989 y la segunda que inició en 1990 (CATIE, 1987; 1991; 1992). El proyecto es de cobertura regional a nivel de centroamérica y el Caribe. Dentro de sus objetivos está el de investigar y desarrollar sistemas silvopastoriles para el trópico húmedo. Por lo tanto los componentes importantes del proyecto son, el árbol, los pastos y los animales, como elementos individuales y en sus interacciones.

El Proyecto Sistemas Silvopastoriles MAG/IDA/CATIE/CIID, inicia actividades en la evaluación de pasturas en fincas en 1989, en el trópico muy húmedo de Costa Rica. Para esto se utilizaron las especies forrajeras, introducidas y evaluadas por los miembros de la RIEPT en C.R., que han presentado mayor potencial, el pasto Diamantes 1 y el maní forrajero y que podrían ser componentes importantes para el desarrollo de sistemas de producción animal sostenibles.

Objetivos

- Dentro de los principales objetivos de la evaluación de pasturas en fincas del proyecto, se planteaban los siguientes:
- Evaluar el potencial de producción animal de las nuevas especies forrajeras mejoradas en comparación a las especies tradicionales del productor.
- Determinar si las nuevas especies mejoradas pueden ser componentes importantes en el desarrollo de sistemas de producción animal sostenibles para la zona

Selección de las Areas de Trabajo del Proyecto

Inicialmente el proyecto se avocó a seleccionar las áreas de trabajo, para lo cual se basó en la recolección de información a nivel de país y región, mediante consultas personales, de documentos, sondeos y diagnósticos, para:

- Caracterizar los sistemas de producción animal
- Uso de la tierra
- Uso y precios de insumos y productos agropecuarios
- Tasas de interés y crédito agropecuario, etc.

Como resultado de este estudio el proyecto definió, en lo que respecta a Costa Rica, al trópico muy húmedo de Costa Rica, y en específico a la región Huetar Atlántica, como área prioritaria de trabajo, por lo que concentró sus acciones en este sitio.

Posteriormente las áreas específicas de trabajo se seleccionaron en base a consultas con funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en base a los siguientes criterios:

- Que el área se caracterizara por ser de pequeños y medianos productores ganaderos
- Que la población de ganaderos y animales fuera lo suficientemente grande, para que el esfuerzo de validación y transferencia de tecnología se justificara
- Que el sistema de producción de doble propósito fuera relevante
- Que hubieran ciertas condiciones mínimas de infraestructura y acceso
- Que las áreas fueran de interés institucional (nacional)

En base al anterior estudio el proyecto seleccionó áreas comprendidas en los cantones de Guácimo, Pococí y en la localidad de Río Frío, en el cantón de Sarapiquí, en donde se encuentran ubicados asentamientos campesinos del IDA, representando un número importante de pequeños y medianos campesinos de la zona atlántica.

Características sobresalientes de la Región Huetar Atlántica de Costa Rica

La región Huetar Atlántica abarca a la provincia de Limón, la cual está ubicada en el sector oriental del país, limitando al norte con Nicaragua, al sureste con Panamá y al este con el *mar Caribe*.

La región tiene una área de 9188,52 km², lo que representa el 17 % del área del país. Está dividida en 6 cantones: Limón, Pococí, Siquirres, Talamanca, Matina y Guácimo.

El clima predominante es el tropical lluvioso, con una precipitación media anual de 4400 mm y una temperatura promedio de 25 °C y una humedad relativa de 87 %. Según su formación forestal la zona se describe como bosque tropical húmedo.

Guácimo y Pococí son los dos cantones que dedican más área, relativamente, a la ganadería, con 50.8 y 48.6 %, respectivamente. Se estima que para 1991 había unas 200000 has dedicadas a la ganadería en toda la región y que no menos de 5000 productores están dedicados a esta actividad, con predominio de pequeños y medianos productores (MIDEPLAN, 1991). El cultivo del banano es la actividad económica más importante del área y la cual, por lo menos hasta hace poco provocaba una gran presión sobre la tierra.

En la parte oeste de la región Huetar Atlántica, donde se ubican los cantones de Guácimo y Pococí, predomina un relieve plano ondulado y ondulado a ligeramente plano. La mayor parte del área se encuentra entre los 100 y 200 msnm. Los suelos presentan rangos de drenaje de moderado a bueno, sin mayores problemas de inundación, como sí existen en la parte este de la región. En esta zona se encuentran suelos ultisoles, oxisoles, entisoles e inceptisoles. Los suelos más jóvenes tienen origen aluvial y/o por deposiciones eólicas de cenizas volcánicas. Presentan pH's de ligeramente ácidos a neutros y contenidos de materia orgánica de moderada a alta. En general se puede decir que los suelos de la región presentan una fertilidad moderada.

Río Frío no pertenece propiamente a la región Huetar Atlántica, pero colinda con ella, presentando características climáticas, topográficas y de suelo, muy similares a las descritas anteriormente.

Identificación de Limitantes y Recursos Disponibles

Para identificar las limitantes y recursos disponibles para llevar a cabo la evaluación de pasturas en fincas, primero había que plantear los objetivos, metas y estrategias y así cuantificar las necesidades.

Región y área donde se quería trabajar

Se mencionó anteriormente que el proyecto había definido a la región Huetar Atlántica de Costa Rica como el dominio de recomendación de actividades, y a los cantones de Guácimo, Guápiles y la localidad de Río Frío, como las áreas prioritarias de trabajo.

Especies forrajeras con que se iba a trabajar:

Los resultados de la evaluación de pasturas, principalmente en estación experimental, indicaban que el pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 y la leguminosa *Arachis pintoii* CIAT 17434, en pasturas asociadas, eran especies que por su adaptación y potencial para la producción animal, podrían ser componentes importantes en el desarrollo de sistemas de producción animal sostenibles para la región Huetar Atlántica de Costa Rica.

¿Quiénes podrían participar en el proyecto?

Al ser miembros de la RIEPT lo más adecuado y fácil era involucrar a varios de los socios existentes como eran, la Estación Experimental Los Diamantes, la Dirección Regional Huetar Atlántica y el Departamento de Pastos y Forrajes, todos del MAG, el CIAT, y desde luego los propios productores.

¿Cuál sería la responsabilidad de cada uno de los participantes?

Para poder determinar las limitantes y recursos disponibles había que determinar el número de productores con que se podía o se quería trabajar, el tipo de evaluación que se quería hacer para determinar el área y el número de animales que se necesitarían, el período de implementación y evaluación, así como el tipo de seguimiento que se debía hacer. Para esto se definió lo siguiente:

1. Se trabajaría con un grupo de unos 10 productores, el cual se consideraba suficiente para obtener una buena información y además de que era un número manejable.
2. Al pretender trabajar con pequeños productores se sabía que se tendrían limitantes de terreno, animales y mano de obra, por lo que había que considerar esto antes que nada. Por esto se pensó que un sistema de pastoreo simulado y algún diseño experimental tipo cuadrado latino o sobrecambiante podrían ser útiles ya que no requieren muchos animales ni terreno.
3. Tiempo de implementación y seguimiento. Por las limitaciones obvias de terreno, mano de obra y principalmente, de la necesidad de que los productores se familiarizaran con las especies a evaluar, la implementación requería de una estrategia gradual en el establecimiento de las pasturas y mucho seguimiento.

Bajo esta consideración se definió que se empezaría estableciendo el área inicial más conveniente para el productor y que una meta sería expandirse hasta alcanzar una área de al menos 2 has para poder hacer mediciones con animales. Esta estrategia le permitiría al productor familiarizarse con el establecimiento de la especie, ir conociendo su hábito de crecimiento, ir viendo informalmente alguna respuesta al pastoreo y hasta alguna respuesta animal y tener semilla vegetativa para irse expandiendo. Se esperaba que en un plazo de dos años, más o menos se podría tener una área suficiente para iniciar las evaluaciones con animales.

Bajo los anteriores términos se determinó la responsabilidad y el tipo de aporte que darían cada uno de los participantes en el proyecto:

MAG/E.E Los Diamantes: Semilla vegetativa de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 y maní forrajero.

MAG/Dirección Regional Hueta Atlántica: Asesoría técnica y seguimiento por parte de los Zootecnistas regionales

MAG/Departamento de Pastos y Forrajes (PROGASA): Semilla sexual de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 e insumos (herbicidas, fertilizantes, alambre).

CIAT/Costa Rica : Préstamo de un vehículo, semilla sexual de *Brachiaria brizantha* CIAT 6780, y un pequeño fondo para operaciones (combustible, mano de obra y materiales)

Proyecto Silvopastoril: Coordinación del proyecto Personal de campo: 1 encargado y 2 Servicio secretarial y logístico en general.

Productores : Terreno, mano de obra, animales y el compromiso de seguir las recomendaciones técnicas de establecimiento, manejo y evaluación.

Procedimiento Metodológico

Tratamientos

El presente proyecto de evaluación en fincas tiene como objetivo, determinar la adaptación, la persistencia bajo pastoreo y la respuesta animal del pasto *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 y la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT 17434, en pasturas solas o asociadas, en comparación a las especies forrajeras que utiliza actualmente el productor de la región Huetar Atlántica de Costa Rica.

Algunas de las especies locales son el *Brachiaria ruziziensis* común, el pasto ratana (*Ischaemum ciliare*), pastos naturales (*Axonopus compressus*, *Paspalum notatum*, *Homolepis aturensis*), el estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), los cuales se encuentran bastante diseminados en la región.

Los tratamientos que podrían establecerse, según el productor y sus posibilidades serían:

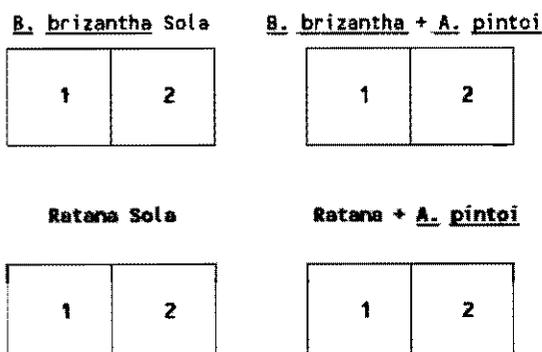
1. *B. brizantha* CIAT 6780 en monocultivo
2. *B. brizantha* CIAT 6780 + *A. pintoi* CIAT 17434
3. Especie forrajera de la finca (testigo)
4. Especie de la finca + *A. pintoi* CIAT 17434

Descripción del diseño experimental

Dado que se va a trabajar con pequeños productores ganaderos (10 - 20 has), la disponibilidad de terreno y animales serán limitantes importantes a considerar. Para esto se podría recurrir la utilización de diseños experimentales del tipo "cuadrado latino" o "sobre-cambiante" (change-over design), en los cuales se pueden utilizar áreas relativamente pequeñas y un número mínimo de animales. Además se podría utilizar el pastoreo simulado, el cual se adapta muy bien en ganado lechero o doble propósito como es en el presente caso.

Ejemplo:

Si se fueran a utilizar todos los tratamientos planteados anteriormente el diseño sobre-cambiante con un pastoreo simulado trabajaría de la siguiente manera:



1 = Aparto (potrero) de adaptación (7 días de pastoreo)

2 = Aparto experimental (7 días de pastoreo)

El pastoreo simulado

Cada período dura 14 días (pastoreo de 7 días de adaptación y 7 días experimentales), al final del cual los animales salen al manejo tradicional de la finca (pasturas y pastoreo), por ejemplo por 28 días, es decir cuando los animales vuelven al potrero experimental, éste habrá tenido un período de 35 días de descanso.

Para el presente ejemplo se estaría proponiendo un pastoreo rotativo 7/35 simulado, en donde se supone que los 28 días que los animales están fuera de experimentación, es como si ellos estuvieran pastoreando por 7 días en cada uno de 4 apartos. En otras palabras, es como si se hubieran 6 apartos por especie forrajera.

El área de los apartos se puede determinar según el número de vacas y carga animal que se quiera utilizar. A manera de ejemplo, si usáramos 1 vaca por tratamiento y una carga animal de 2 UA/ha (supongamos UA= 400 kg peso vivo, que es aproximadamente igual al peso de una vaca adulta) el área se puede calcular según la fórmula:

$$\text{Area} = \frac{\text{UA} * \text{DP}}{\text{CA} * (\text{DP} + \text{DD})}$$

donde: UA = unidad animal = 400 kg de peso vivo = 1 vaca
DP = días de pastoreo = 7
CA = carga animal = 2 UA/ha
DD = días de descanso = 35

Considerando lo anterior el área por apto se calcula así:

$$\text{Area} = \frac{1 * 7}{2 * (7 + 35)} = 0.0833 \text{ has} = 833 \text{ m}^2$$

Esto quiere decir que, según el pastoreo simulado de 6 apartos, tendríamos hipotéticamente 5000 m² por especie. Si las vacas pesaran realmente 400 kg, tendríamos entonces la carga animal de 2 UA/ha. Entonces en la realidad lo que necesitamos son dos apartos de 833 m² c/u por tratamiento (= 1666 m²), para un total de 6664 m² en la evaluación total con 4 tratamientos.

El diseño sobre-cambiante

El diseño sobrecambiante hace rotar los animales por todos los tratamientos, utilizando así a los animales para generar las repeticiones. Esta es otra ventaja de este tipo de diseños, ya que elimina la variación animal del error experimental. Es decir que después de cada período de descanso de 28 días, cada animal vuelve a la evaluación en un tratamiento diferente, hasta que todos los animales hayan pasado por todos los tratamientos, completándose así un cuadrado latino, el cual se puede repetir para obtener una mayor confiabilidad de los resultados.

Algunas variantes que se podrían hacer son : usar simultáneamente dos vacas por tratamientos, lo

cual requeriría el doble del área calculada (13328 m²). Si las pasturas locales no soportaran la carga de 2 UA/ha, sus áreas se podrían calcular por disponibilidad de forraje, es decir, si el ratana tuviera una capacidad de carga de solo 1 UA/ha, el área de esta especie se doblaría con respecto a las otras.

Si se utilizaran únicamente 2 tratamientos, por ejemplo, *B. brizantha* + *Arachis pintoi* contra ratana, sería mejor utilizar el pastoreo real y no el simulado, pero se necesitarían pasturas de por lo menos 2 has del pasto mejorado, para poder usar más vacas (unas 4/ tratamiento) y tratar a cada vaca como una unidad experimental. Sin embargo, esto significaría, más área y más animales.

Cualquiera de las dos alternativas se determinaría sólo a la hora de seleccionar al productor y ver realmente cuales son sus recursos disponibles de terreno y animales.

Si en varias fincas se estuvieran evaluando tratamientos semejantes y bajo el mismo diseño, probablemente se podrían utilizar las fincas como bloques y hacer un análisis global.

Fase de establecimiento

Al establecimiento se propone hacer mediciones a las 4, 8 y 12 semanas sobre germinación, cobertura, altura de plantas, etc, para hacer comparaciones entre fincas, aunque no estadísticas, si el establecimiento no fuera contemporáneo.

Fase de utilización y manejo

De acuerdo a la información disponible, estas pasturas se manejarían bajo rotación con 28 a 35 días de descanso. Básicamente se mediría composición botánica y disponibilidad de forraje antes del pastoreo y producción diaria de leche.

Análisis

Se propone hacer el análisis correspondiente para medir el impacto económico y biológico de las nuevas pasturas, en las fincas. Se espera que el proyecto tenga beneficios económicos directos a través de un aumento en la eficiencia de la finca, así como indirectos a través de la irradiación de la nueva tecnología a productores vecinos.

Implementación y Seguimiento

El Proyecto Silvopastoril tuvo algunas experiencias en la evaluación de pasturas en fincas en 1989 y 1990 (CATIE, 1990; 1991). Algunas fallas que se notaron entonces estuvieron relacionadas con la selección de los productores y en las estrategias de implementación. Estas experiencias pasadas sirvieron para afinar más la escogencia de los productores para este nuevo proyecto de evaluación en Río Frío y Guácimo.

Algunos de estos nuevos criterios de selección fueron los siguientes :

- Un productor con problemas de pastos, que estuviera consciente de ello y que deseara una solución a dicho problema.
- Un productor que dependiera enteramente de su finca.
- Las labores de preparación del terreno y siembra del material forrajero se llevarían a cabo

bajo la supervisión de los técnicos del proyecto.

Que parte del área a sembrar se destinaría a la producción de semilla para ser distribuida a otros productores interesados.

Este nuevo proyecto de evaluación de pasturas en fincas de Río Frío y Guácimo se inició en 1991. El Cuadro 1 indica los productores seleccionados y algunas características de sus sistemas de producción.

Cuadro 1. Localidad, productores y tipo de explotaciones seleccionadas para la evaluación de pasturas en fincas. 1991.

Localidad	Productor	Area Finca	Sistema Producción	Pasto Dominante
Río Frío	P. Morales	14	Leche Esp.	<i>B. ruziense</i>
	W. Chávez	15	Leche Esp.	<i>I. ciliare</i>
	W. Prendas	10	Leche Esp.	<i>I. ciliare</i>
	V. Román	10	Doble Propósito	<i>B. ruziense</i> <i>I. ciliare</i>
	J. Espinoza	10	Doble Propósito	<i>I. ciliare</i>
	M. Soto	15	Leche Esp.	<i>P. maximum</i> <i>I. ciliare</i>
	L. Vargas	30	Leche Esp.	<i>I. ciliare</i>
Guácimo	E. Chavarría	10	Doble Propósito	<i>I. ciliare</i>
	J. Lovemore	7	Doble Propósito	<i>I. ciliare</i>

El proyecto se inició con 9 fincas, 7 de las cuales están ubicadas en la zona de Río Frío y dos en Guácimo, estas dos últimas ya se venían trabajando desde el año anterior. Todas son fincas pequeñas, con un rango de 7 a 30 has, con sistemas de producción tipo leche y doble propósito. Salvo unas pocas excepciones, en estas fincas predominan las pasturas de ratana (*Ischaemum ciliare*), la cual es una especie forrajera de reconocida baja capacidad de carga. Es decir que prácticamente todas las fincas en el proyecto tienen un problema de disponibilidad de pastos, principalmente.

Otras características de las fincas en el proyecto (Cuadro 2) son las relativamente altas cargas animales en comparación al promedio estimado de 1.3 UA/ha estimado para la región. Esto se debe a que la mayoría de los ganaderos ofrecen concentrados a sus animales, por lo que el efecto en la carga animal por la presencia del ratana no se observa.

Cuadro 2. Características de las fincas involucradas en la evaluación de pasturas en fincas. (CATIE, 1992).

Localidad	Productor	No. Vacas	Raza	US/ha	Producción lt/vaca
Río Frío	P. Morales	32	H/J	1.9	10.1
	W. Chávez	28	H	1.8	7.8
	W. Prendas	16	H/G	1.8	8.8
	V. Román	17	H	1.6	9.9
	J. Espinoza	21	CxH	2.3	6.4
	M. Soto	49	CxH/C	2.3	7.3
	L. Vargas	25	CxH/CxPS	1.5	4.9
Guácimo	E. Chavarría	10	CxH/C	2.8	5.5
	J. Lovermore	10	CxH	1.3	3.0

Prácticamente en todas las fincas se lograron establecer pasturas asociadas de las dos especies de interés (Cuadro 3). En total se establecieron 22 has de pasturas, 10.2 en asociación y 11.8 en monocultivo de *B. brizantha*.

Cuadro 3. Area de pastos mejorados e incrementos observados en producción de leche por vaca en las diferentes fincas. (CATIE, 1992).

Localidad	Productor	Hectáreas de Pastos Mejorados			kg MS Ofrecida	Incremento/vaca litro leche
		Bb + Ap	Bb	Total		
Río Frío	P. Morales	1.8	1.2	3.0	6561	0.40
	W. Chávez	0.5	1.1	1.6	4624	
	W. Prendas	0.7		0.7		
	V. Román	1.0	2.5	3.5	3026	0.42
	J. Espinoza	1.5	1.5	3.0		
	M. Soto	1.5	2.0	3.5	3338	
	L. Vargas		2.5	2.5		
Guácimo	E. Chavarría	2.5		2.5	3785	0.80
	J. Lovermore	0.7	1.0	1.7	1848	
TOTALES		10.2	11.8	22.0		

Los años de 1991 y 1992 han sido de establecimiento e implementación de las pasturas, por lo que éstas aún no se empiezan a evaluar. Sin embargo, las pasturas ya están siendo pastoreadas, lo que ha permitido realizar algunas observaciones informales. Esta información muestra una tendencia al incremento de la producción de leche entre 0.40 a 0.80 kg de leche más por vaca, cuando estas pastorean las nuevas pasturas. Esto debe estar relacionado, probablemente a las altas disponibilidades de materia seca forrajera que se observan y a la disponibilidad de una dieta de mayor calidad por la presencia de la leguminosa.

Como consecuencia del pequeño tamaño de las fincas con que se trabaja, éstas tienen limitaciones de terreno y de recursos económicos para realizar las labores. Esto ha impedido poder ir más rápido, por lo que a dos años a penas se está intentando iniciar las evaluaciones con animales. Sin embargo, durante este tiempo de establecimiento e implementación se han logrado hacer observaciones muy valiosas en cuanto al comportamiento agronómico de las especies y la reacción de los productores.

Algunas observaciones informales realizadas sobre el pasto *Brachiaria brizantha* fueron:

1. Problemas de germinación de la semilla en suelos de mal drenaje.
2. El uso de fungicidas e insecticidas al momento de la siembra tiene un efecto positivo sobre la germinación.
3. Esta especie presenta problemas de ataque de hongos del género *Fusarium*, ocasionando un amarillamiento generalizado hasta la muerte de la planta. Este problema había sido observado por técnicos de otras instituciones, principalmente en áreas de mal drenaje, sin embargo, en esta oportunidad se ha observado en condiciones de buen drenaje.

Perspectivas de la nueva tecnología

En vista de que se tienen solo datos preliminares, no se puede concluir definitivamente sobre el impacto de este tipo de pasturas en los sistemas de producción bovina de estas localidades. Sin embargo, las tendencias que se observan parecen indicar resultados prometedores. Los planes son poder evaluar estas pasturas con animales durante un par de años, para comprobar esta expectativa.

Por lo pronto, por las observaciones hechas y las experiencias que han podido experimentar los productores, éstos se encuentran muy interesados en las especies, lo que plantea buenas perspectivas de mayor adopción por vecinos y expansión de más áreas por los mismos productores involucrados inicialmente.

Bibliografía

- CATIE. 1992. Sistemas Silvopastoriles para el Trópico Húmedo. III Informe Anual y Final de la Fase II. Proyecto CATIE/MAG/IDA/CIID. Turrialba, Costa Rica.
- CATIE. 1991. Sistemas Silvopastoriles para el Trópico Húmedo. II Informe Anual (Fase II), Proyecto CATIE/MAG/IDA/CIID. Turrialba, Costa Rica.
- CATIE. 1987. Sistemas Silvopastoriles para el Trópico Húmedo. II Informe Anual (Fase I), Proyecto CATIE/CIID. Turrialba, Costa Rica.
- CIAT. 1990. Pastos Tropicales. Informe Anual. CIAT. Cali, Colombia.
- CIAT. 1989. Pastos Tropicales. Informe Anual. CIAT. Cali, Colombia.
- CIAT. 1988. Pastos Tropicales. Informe Anual. CIAT. Cali, Colombia.
- Giraldo, A. 1991. Productividad de pasturas *Brachiaria brizantha* 6780 establecidas solas o en asociación con *Arachis pintoii* 17434 y manejadas bajo dos cargas animales. Tesis Mg. Sc., CATIE. Turrialba, Costa Rica. MIDEPLAN. 1991. Plan Regional de Desarrollo, Región Huasteca Atlántica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. San José, Costa Rica.

- Miranda, J. 1991. Evaluación de gramíneas y leguminosas: establecimiento y producción en épocas de máxima y mínima precipitación en la zona de Río Frío. Tesis Ing. Agr., UCR. San José, Costa Rica.
- Van Heurck B., L. M. 1990. Evaluación del pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con las leguminosas forrajeras *Arachis pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, en la producción de leche y sus componentes. Tesis Mg. Sc., CATIE. Turrialba, Costa Rica.

METODOLOGIA Y RESULTADOS DE INVESTIGACION SOBRE PASTURAS EN EL SISTEMA DE DOBLE PROPOSITO EN FINCAS DEL PIEDEMONTE AMAZONICO DEL CAQUETA EN COLOMBIA

Raúl Botero Botero¹

INTRODUCCION

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), a través de Convenios Interinstitucionales con Entidades Nacionales y Extranjeras de Investigación, Capacitación, Extensión, Crédito y Financiación, ha realizado proyectos de validación de tecnología sobre pasturas tropicales en distintas regiones del trópico de América Latina.

El Programa de Forrajes Tropicales del CIAT, conjuntamente con el Departamento de Producción Animal de la Universidad Técnica de Berlín (UTB) y con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), iniciaron a finales de 1988 actividades de investigación con pasturas en explotaciones ganaderas de Doble Propósito en fincs particulares del Piedemonte Andino de los departamentos del Meta y Caquetá en Colombia.

CONSIDERACIONES GENERALES

La región del Piedemonte del Departamento del Caquetá es el frente de colonización más activo actualmente en la Amazonía colombiana y es considerada como una zona apta para el desarrollo ganadero, con predominio actual del sistema de Doble Propósito, el cual comercializa sus productos como leche líquida y sus derivados y carne en pie, para ser consumida principalmente en otras zonas del país.

En esta área de colonización, después del derribo de la selva, se siembran cultivos de pancoger que posterior o simultáneamente son reemplazados por pasturas. Las especies forrajeras predominantes son las nativas y dentro de las especies mejoradas se utiliza principalmente la gramínea *Brachiaria decumbens*.

Objetivos de la investigación

En este escrito se documentan, tanto la metodología que se utilizó en la planeación y toma de información, como los resultados obtenidos en un proyecto interinstitucional de evaluación de pasturas tropicales, en fincas particulares explotadas bajo el sistema de Doble Propósito en el Piedemonte Amazónico del Caquetá en Colombia, cuyos objetivos específicos fueron:

- Evaluar el impacto bioeconómico de pasturas de gramíneas asociadas con leguminosas en la producción de leche y de carne en sistemas de doble propósito.
- Evaluar y seleccionar germoplasma para aumentar las opciones de especies forrajeras adaptadas a éste ecosistema.
- Difundir especies forrajeras adaptadas al ecosistema de la región, creando sistemas de

¹MVZ, MSc. Asociado de Investigación en fincas, Programa de Forrajes Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

producción ganadera rentables, estables y autosostenibles, disminuyendo así la presión de deforestación sobre ésta área de la Amazonía.

- Crear y fortalecer vínculos entre instituciones oficiales y privadas del sector agropecuario, para aprovechar mejor los limitados presupuestos actuales de investigación, las ventajas comparativas y el interés específico de cada una de ellas, con miras a contribuir al desarrollo económico sostenible de los sistemas de producción ganadera más comunes y prioritarios en las regiones tropicales de América Latina.

Caracterización del Agroecosistema

Descripción general del ecosistema: La región corresponde al ecosistema de bosque húmedo tropical. Se encuentra a una altitud media de 300 msnm. La precipitación es de 3,590 mm, que se presenta en 10 meses continuos de lluvias, la temperatura media anual es de 25°C y la humedad relativa del 82%.

Los suelos predominantes son ultisoles e inceptisoles, de textura arcillosa y con pendientes entre 2 y 30%. Las principales características químicas del suelo en las fincas evaluadas fueron en promedio un pH de 4.6, un contenido de 5.7% de Materia Orgánica, entre 2.2 y 40.3 ppm de Fósforo, 1.5, 0.57 y 0.24 meq/100 g de suelo para Ca, Mg y K; 16.5, 2.37 y 41.8 ppm de S, Zn y Mn, respectivamente, y 63% de saturación de Aluminio.

Descripción general sobre uso de la tierra: El Departamento del Caquetá es uno de los más extensos de Colombia, con un área de 8'885.600 ha. Según la Unidad Regional de Planificación Agropecuaria -URPA- y la Universidad de la Amazonía, se estima que el área deforestada a 1992 tiene una extensión de 4.1 millones de hectáreas que corresponden al 46% del área total del departamento.

El 96% del área deforestada se encuentra actualmente ocupada con pasturas, utilizadas principalmente en el sistema de Doble Propósito y en menor proporción en sistemas exclusivos de producción de carne bovina. De esta extensión, 1.12 millones de hectáreas corresponden a las sabanas naturales de los Llanos del Yarí, 1.44 millones a pasturas naturalizadas denominadas gramas, 1.13 millones a praderas en braquiarias, principalmente *B. decumbens*, 250 mil hectáreas a otras especies de gramíneas forrajeras introducidas y las 158 mil hectáreas restantes a cultivos comerciales y de pancoger.

Criterios de selección de fincas y productores

Se seleccionaron cinco fincas particulares según los siguientes criterios:

- Que el sistema de producción de ganado fuera de doble propósito, con un solo ordeño manual por día.
- Que el hato para ordeño tuviera potencial genético orientado hacia la producción de leche.
- Que el número de vacas permanentes en ordeño no fuera menor de diez.
- Que la finca permitiera acceso vehicular durante todo el año y tuviera un corral para manejo del ganado.

- Que el propietario viviera en la finca, y quisiera tomar la información con la confiabilidad requerida por el proyecto.
- Que la alimentación del ganado en ordeño estuviera exenta de suplementos energéticos y protéicos durante todo el año.
- Que existiera en la finca una pastura de *B. decumbens*, o que el productor tuviera programado establecerla en ese momento, y para ello contara con el capital requerido para hacerlo.
- Que el productor permitiera el pesaje y toma de muestras de leche, del forraje de las pasturas y de los animales. Además, de la palpación rectal semestral de todos sus vientres aptos.
- Que las fincas estuvieran distantes entre sí, con el fin de hacer una más amplia difusión de los nuevos materiales forrajeros, entre los productores de varias localidades en la misma región.
- Que la actitud hacia la nueva tecnología de pasturas y liderazgo del productor en la región fueran positivos.

Identificación de limitantes y recursos disponibles

Las fincas tienen actualmente un área media de 100 ha y son explotadas directamente por sus propietarios, en general de bajos recursos económicos.

La región tiene mínima disponibilidad de maquinaria agrícola, dado que se siembran muy pocas áreas en cultivos comerciales, por lo que es difícil conseguir tractores para contratar las labores de labranza y siembra mecanizada de pasturas (Ramírez y Seré, 1990).

Se contó con un profesional permanente y con un vehículo para uso exclusivo del proyecto, el cual se utilizó en la selección de las fincas, planificación del proyecto, transporte de insumos para el establecimiento de las pasturas y para la toma secuencial de información, durante los tres años que duró la evaluación de campo.

Participación del productor

Los productores realizaron la labranza, cosecha y siembra del material vegetativo y de la semilla de las especies forrajeras utilizadas, adecuación de cercas, saladeros y bebederos de las pasturas, el ordeño, toma de muestras de leche, pesaje individual de la leche ordeñada de cada vaca, ya fuera continuo o únicamente durante los días de permanencia de las vacas en ordeño en las pasturas bajo monitoreo, en la observación y anotación de los celos presentados en los vientres aptos y los servicios de los toros y en el pesaje individual de todos los terneros al nacimiento, con su propia mano de obra familiar o contratada y pagada por ellos.

Durante los trabajos de corral trimestrales, los productores colaboraron en el pesaje individual de todos los animales del hato de ordeño, lo cual se hizo con una báscula electrónica portátil de batería, aportada por el CIAT, lo mismo ocurrió cada seis meses durante la palpación rectal de las hembras de vientre y la toma de muestras de heces para el análisis coproparasitario.

Participación con otras instituciones

En la región mencionada se está llevando a cabo simultáneamente un proyecto interinstitucional, con el fin de hacer la difusión de los nuevos materiales forrajeros de gramíneas y de leguminosas, entre los productores particulares. Las entidades involucradas en este proyecto son Nestlé de Colombia, Fondo Ganadero del Valle del Cauca (FGV), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Instituto Colombiano de Reforma Agraria (INCORA), Universidad de la Amazonía, Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el CIAT.

La compañía Nestlé es la comercializadora de mayor volumen de leche industrial actualmente en el Caquetá, y dentro de los servicios prestados a sus proveedores tiene un departamento de fomento, que impulsa la siembra de pasturas con especies adaptadas al ecosistema de la región y da asistencia técnica para orientar a los productores regionales sobre el manejo más apropiado de sus hatos, todo enmarcado dentro de la filosofía de conservación productiva de los recursos naturales.

El FGV posee una finca en la región, en la que mantiene ganado propio en administración directa, pero al mismo tiempo entrega ganado en depósito a los productores de la región. Además, tiene interés directo y promueve entre sus depositarios la utilización de pasturas mejoradas, para obtener así una mayor rentabilidad compartida de la empresa ganadera.

El SENA es una entidad gubernamental que ofrece capacitación agropecuaria e industrial a técnicos y a productores.

El INCORA brinda asistencia técnica agropecuaria a los beneficiarios que han obtenido tierra, dentro del programa gubernamental de reforma agraria.

La Universidad de la Amazonía imparte enseñanza en Zootecnia a nivel de pregrado, orientada hacia la explotación pecuaria sostenible, pero productiva de los recursos naturales disponibles en esta zona de la Amazonía.

El ICA, como entidad nacional de investigación agropecuaria, posee una granja experimental en la región y transfiere los resultados de sus investigaciones, propias o conjuntas con el CIAT, en el área de pasturas tropicales, entre los productores particulares de la región. El CIAT como entidad internacional, valida en fincas con el apoyo de las instituciones nacionales los resultados agronómicos experimentales obtenidos en la evaluación del germoplasma de especies forrajeras tropicales.

Todas estas entidades unidas con una finalidad común de desarrollo económico sostenible, participan actualmente en la evaluación de los resultados obtenidos en fincas particulares y, de esta manera, sus técnicos se actualizan en el manejo agronómico y en la utilización más apropiada de las pasturas.

Mecanismos de obtención de semillas para investigación en fincas

En las fincas de este proyecto de Doble Propósito, se utilizó únicamente semilla botánica para la siembra de las leguminosas y para la siembra de las gramíneas se utilizó exclusivamente material vegetativo.

Algunas de las entidades nacionales mencionadas anteriormente, sembraron en sus granjas 6-8 ha

de semilleros de gramíneas y leguminosas forrajeras. Estos semilleros se utilizaron principalmente para la producción del material de las especies que pueden ser más fácilmente propagadas en forma vegetativa. Así, los materiales forrajeros estuvieron disponibles en Marzo de 1988, para los productores particulares o entidades interesados, quienes los están probando actualmente en sus fincas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Semilleros sembrados en el Caquetá dentro de los Proyectos Colaborativos Interinstitucionales (1986-1987).

ESPECIES FORRAJERAS	Hacienda La Rueda FGV	Plantas NESTLE	SENA	TOTAL (m ²)
<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	-	340	-	340
<i>C. acutifolium</i> CIAT 5277	-	330	-	330
<i>C. acutifolium</i> CIAT 5568	-	330	-	330
<i>D. ovalifolium</i> CIAT 3788	5000	-	-	5000
<i>D. ovalifolium</i> CIAT 350	5000	8600	1000	14600
<i>A. pintoii</i> CIAT 17434	10000	1400	-	11400
<i>B. dictyoneura</i> CIAT 6133	30000	5000	1000	36000
TOTALES (m ²)	50000	16000	2000	68000

FUENTE: Botero y Cardozo, 1992.

Desafortunadamente las especies del género *Centrosema*, que son difíciles de propagar por material vegetativo, aunque se establecieron bien y se les colocaron espalderas, no produjeron semilla botánica durante un período de tres años de evaluación en este ecosistema.

La semilla botánica de las leguminosas y el herbicida para el control de malezas, fueron aportados por el CIAT sin costo alguno para los productores involucrados en el proyecto. El material vegetativo de las gramíneas fue obtenido de los semilleros y pasturas establecidos en las fincas de propiedad de las entidades relacionadas en el Cuadro 1, incluyendo al ICA.

PROCEDIMIENTO METODOLOGICO

Tratamientos

Se establecieron pasturas mejoradas en cinco fincas particulares y en el Centro Regional de Investigaciones CRI-Macagual del ICA. Las áreas utilizadas para la siembra de las pasturas mejoradas se encontraban cubiertas previamente por pasturas nativas, denominadas "criaderos" en la región. Los tratamientos fueron constituidos por los dos tipos de pasturas mejoradas (Cuadro 2),

pastoreadas en rotación por el mismo grupo de vacas en ordeño, midiendo y comparando la producción diaria e individual de leche, en cada una de las pasturas experimentales.

Cuadro 2. Tipo de pasturas establecidas y tasas de siembra utilizadas en el Proyecto de Investigación en fincas.

CAQUETA - COLOMBIA	
TIPO DE PASTURA	DENSIDAD DE SIEMBRA
Gramínea pura (Control)	
<i>B. decumbens</i> + <i>B. dictyoneura</i>	2 t/ha (material vegetativo)
Gramíneas + Leguminosas (Innovación)	
<i>B. decumbens</i> + <i>B. dictyoneura</i>	2 t/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. pintoï</i> CIAT 17434	2.0 kg/ha (S)

* Semilla sexual

FUENTE: Ullrich, et al 1991.

Áreas utilizadas

Se sembraron un total de 44 ha de pasturas mejoradas en los seis sitios mencionados. En cada una de las fincas particulares el productor sembró aproximadamente 4.6 ha en pastura de gramíneas puras (*B. decumbens* + *B. dictyoneura*) y otra área de pastura de tamaño similar con las mismas gramíneas asociadas con leguminosas (Cuadro 2).

En todas las fincas se introdujo el Maní Forrajero Perenne (*Arachis pintoï* CIAT 17434) en las pasturas experimentales una vez establecidas. La siembra se realizó a chuzo, con una baja densidad de semilla y durante el período de descanso normal de las pasturas asociadas bajo pastoreo rotacional.

Fase de establecimiento

La baja disponibilidad de maquinaria agrícola en la región 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 las pasturas mejoradas mediante el sistema de mínima labranza con excepción de una finca en la que se utilizó labranza mecanizada con tres pases alternos de rastra pesada. La mínima labranza se hizo con el herbicida comercial

Paraquat a la dosis de 200 g la/ha, aplicado por aspersión uniforme con bomba de espalda. Además, no se utilizó fertilización de establecimiento ni de mantenimiento en las pasturas evaluadas.

Las gramíneas fueron propagadas por material vegetativo en siembra manual de las cepas (tallos con raíz y suelo adherido) y las leguminosas por semilla a chuzo (Botero y García, 1989), a un paso de distancia en cuadro y al día siguiente de la aplicación del herbicida.

LABRANZA CERO

La utilización de labranza cero, mediante la aplicación racional de un herbicida, para controlar la cobertura vegetal existente inmediatamente antes de la siembra, presentó entre otras las siguientes ventajas:

1. Menor costo de la labranza comparado con la preparación mecanizada.
2. Mínimo potencial de erosión en lotes de ladera.
3. Posibilidad de utilización durante toda la época de lluvias.
4. Opción de sembrar al día siguiente de la aplicación del herbicida.
5. Mínima incidencia de malezas de hoja ancha.
6. Buena acogida por parte de los productores.

En la fase de establecimiento se observó una buena germinación de la semilla de las leguminosas y un buen rebrote, desarrollo y cobertura del material vegetativo de las gramíneas introducidas, pero aún así fue alta en general la población inicial de gramíneas nativas, principalmente de "guaduilla o comina" (*Homolepis aturensis*).

La repoblación de gramíneas nativas, sin duda, fue debida a la reserva de sus semillas en el suelo y a que el herbicida empleado para la mínima labranza no presentó residualidad alguna, que hubiera podido impedir la germinación de la semilla de esas plantas, durante las fases de establecimiento y utilización de las pasturas mejoradas. Para lograr una disminución en la población de las gramíneas nativas fue necesario repetir una nueva aplicación por aspersión uniforme del herbicida utilizado y a la misma dosis aplicada en la mínima labranza, basados en los resultados obtenidos en una tesis de grado realizada en la región y dentro de los proyectos colaborativos (Herrera, 1989), antes de iniciar la utilización de las pasturas experimentales.

Esta segunda aplicación del herbicida desecante y no selectivo, benefició las pasturas mejoradas experimentales evaluadas en todas las fincas, sin afectar a ninguna de las especies forrajeras introducidas, que si bien se secaron durante los primeros días después de la aplicación del herbicida, rebrotaron rápidamente permitiendo el pastoreo a los dos meses de su aplicación, hecha durante la época de lluvias y aumentaron su población a través del tiempo.

Esto no ocurrió con las gramíneas nativas, en las cuales debido a su enraizamiento superficial, se redujo en forma sensible y permanente la población después de la segunda aplicación del herbicida (Cuadro 3).

Fase de utilización y manejo de las pasturas

Las pasturas mejoradas experimentales fueron incluidas dentro de la rotación del hato en ordeño, con períodos de ocupación variables entre 8 y 12 días, según su área y carga animal y descansos de 30 a 45 días, según el número de pasturas involucradas en la rotación y la estación climática.

Siempre se procuró y se logró que al pastoreo y evaluación diaria e individual de la producción de leche de cada vaca en la pradera de gramínea pura experimental, se continuara con la evaluación de las mismas vacas en ordeño bajo pastoreo en la pastura experimental asociada con leguminosas. Durante el período de evaluación de las pasturas mejoradas se dió especial énfasis a medir la persistencia de las leguminosas introducidas sometidas a pastoreo, hecho de común acuerdo con cada productor.

Cuadro 3. Composición botánica promedio de las pasturas mejoradas evaluadas en fincas privadas (Piedemonte Amazónico del Caquetá, Colombia)

TIPO DE PASTURA	Composición Botánica (%)	
	Inicial (Octubre 1989)	Final (Abril 1991)
MONOCULTIVO		
Gramíneas introducidas	52	63
Gramíneas nativas	29	21
Leguminosas nativas	5	2
Total	86	86
ASOCIADA		
Gramíneas introducidas	46	49
Gramíneas nativas	22	11
Leguminosas nativas	2	0.5
Leguminosas introducidas	28	39
Total	98	99.5

Nota: - Las especies forrajeras introducidas se relacionan en el Cuadro 2.
 - La evaluación de composición botánica se realizó por el método de BOTANAL (Botanical Analysis).

FUENTE: Adaptado de Ullrich, et al 1991.

Mediciones

Evaluación agronómica de las pasturas. En las pasturas experimentales se hizo la evaluación de composición botánica y disponibilidad de forraje tres veces por año (al inicio, mediados y final de la época de lluvias) por el Método Botanal. La disponibilidad de forraje, medida el día anterior al inicio del pastoreo y por cinco ocasiones durante todo el período de evaluación de las pasturas experimentales, fue en promedio de 2486 ± 845 y de 2802 ± 657 kg de materia seca por hectárea, entre las pasturas de gramíneas puras y las pasturas asociadas con leguminosas, respectivamente. Esto permite asumir que las pasturas asociadas hubieran soportado un 10% más de carga animal.

La composición botánica al inicio del pastoreo y al finalizar la fase de evaluación 18 meses después, como promedio de los seis sitios de siembra y en cada uno de los dos tipos de pastura mejoradas, se relaciona en el Cuadro 3.

La única leguminosa cuya proporción disminuyó desde el 65% al inicio hasta el 10% al final, fue *Stylosanthes guianensis* cv. Pucallpa (CIAT 184). A su vez el *Desmodium ovalifolium* CIAT 350 incrementó sensiblemente su proporción a través del tiempo, pasando del 10% al 60%. El *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713 mantuvo su proporción estable en el 25% y el *Arachis pintoi* CIAT 17434 que fue introducido un año antes de terminar la evaluación en las pasturas ya establecidas y a una baja densidad de siembra, logró un 5% de proporción, con respecto a las leguminosas presentes en las pasturas experimentales asociadas (Figura 1).

En el caso de *S. guianensis* cv. Pucallpa (CIAT 184), se detectaron severos ataques del gusano perforador de botones florales (*Stegasta* sp.), que consumió una alta proporción de la semilla producida por esta leguminosa. Además, en esta misma especie se presentó Antracnosis (*Colletotrichum* sp.).

Esto sin duda hizo disminuir sensiblemente su población en las pasturas asociadas a través del tiempo y podría comprometer su persistencia, al no permitir su repoblación en las pasturas, a lo que se suma la alta palatabilidad de esta especie forrajera.

Algunos de los principales parámetros de calidad en las especies forrajeras mejoradas, componentes de las pasturas asociadas, tanto en época seca como lluviosa y en suelos de mesón (colinas suaves) o de vega (margen de un río) del Piedemonte Amazónico del Caquetá, *Arachis pintoi* CIAT 17434 muestra en su forraje una tendencia a mejor calidad en los suelos de mesón comparado con los suelos de vega, en los que por una mayor fertilidad su calidad debería ser mejor. Esto es un indicativo de la buena adaptación de dicha especie forrajera a este ecosistema, aún en los suelos de menor fertilidad.

Sin duda, la leguminosa de mayor calidad forrajera en esta evaluación fue el *C. macrocarpum* CIAT 5713 y aunque se sembró como especie pionera, sin esperar de ella una larga persistencia, debido a su alto consumo por el ganado, mantuvo una población estable a través del tiempo, gracias a su buena adaptación al ecosistema y al pastoreo rotacional de las pasturas experimentales.

Las leguminosas de menor calidad fueron en su orden el *S. guianensis* CIAT 184 y el *D. ovalifolium* CIAT 350. Esta última ha demostrado, en evaluaciones en otras regiones del país, tener un alto contenido de taninos que afecta severamente su calidad forrajera y su consumo animal. Esto puede explicar en parte el notorio incremento de su proporción en las pasturas asociadas experimentales a través del tiempo de pastoreo, aunque en este ecosistema es consumida por el ganado.

El tiempo de evaluación de las pasturas experimentales en fincas comerciales fue corto y, por lo tanto, no se pueden sacar conclusiones definitivas sobre la persistencia de las leguminosas evaluadas en este ecosistema. Sin embargo, la estrategia de sembrar varias leguminosas dentro de las pasturas asociadas permite garantizar la persistencia de algunas de ellas y ganar información adicional sobre su comportamiento agronómico bajo pastoreo.

Evaluación de producción animal. Los valores obtenidos de los parámetros biológicos medidos en los animales que pastorearon los dos tipos de pasturas experimentales se relacionan en el Cuadro 4.

Durante los 18 meses, en los que se monitoreó el hato en ordeño, en las fincas C0, C1 y C3 se observó un incremento con distinto grado de significancia, de la producción de leche en las pasturas asociadas con leguminosas comparada con las pasturas de gramínea pura, con tendencia a ser

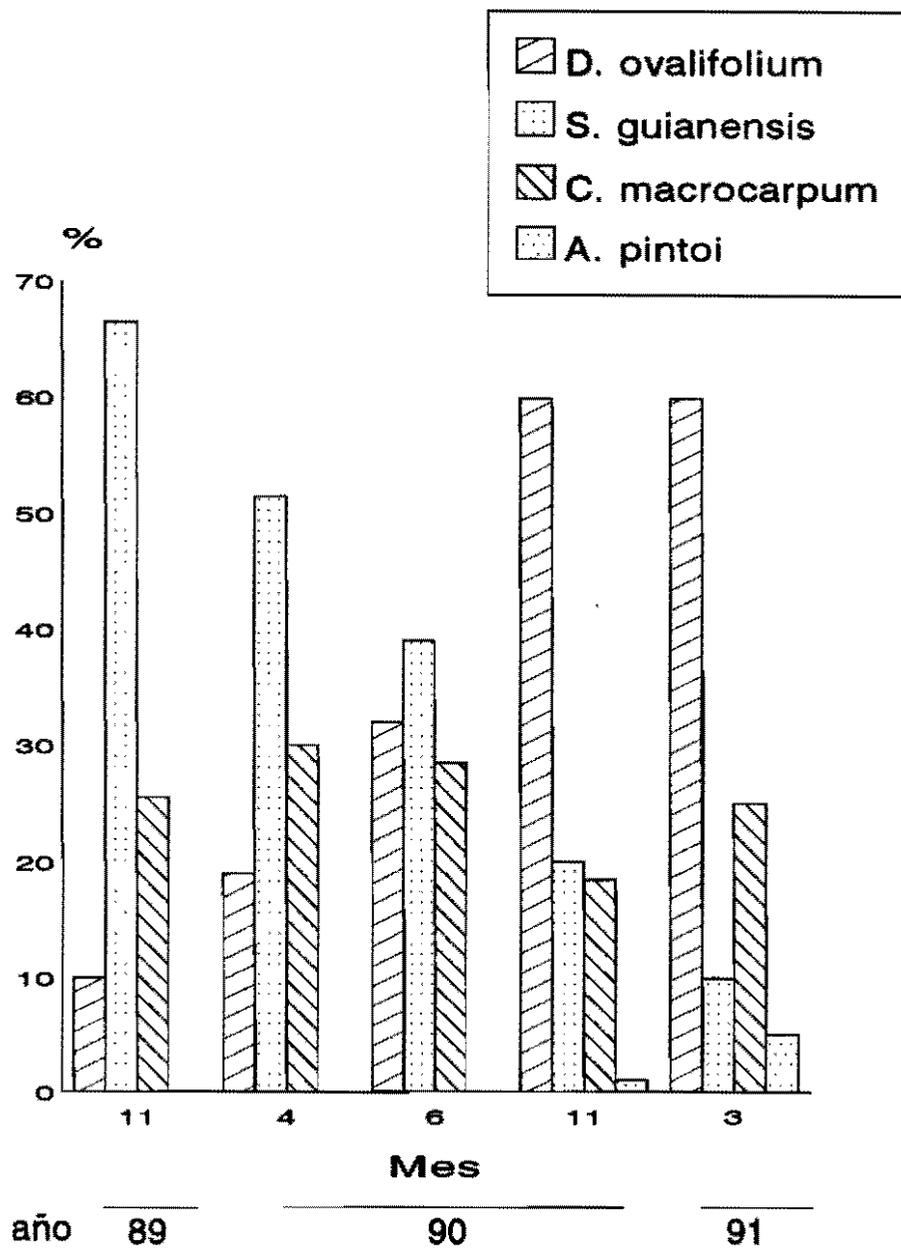


Figura 1. Proporción de leguminosas a través del tiempo en pasturas del proyecto de doble propósito en el piedemonte amazónico del Caquetá, Colombia. (Adaptado de Ulrich, 1992). Evaluaciones realizadas por el método Botanal.

Cuadro 4. Promedios de digestibilidad *in vitro* (DIVMS), contenido de nitrógeno y de fósforo en la materia seca del forraje de las especies mejoradas utilizadas en las pasturas asociadas del Proyecto de Doble Propósito en el Piedemonte Amazónico del Caquetá, Colombia.

TOPOGRAFIA	ESPECIE	EPOCA	DIVMS	N	P
MESON	<i>B. decumbens</i>	Seca	52.7	1.12	0.20
		Lluvias	59.2	1.26	0.11
	<i>C. macrocarpum</i>	Seca	54.7	4.20	0.27
		Lluvias	60.0	3.25	0.18
	<i>S. guianensis</i>	Seca	40.4	2.87	0.20
		Lluvias	35.4	2.55	0.13
	<i>D. ovalifolium</i>	Seca	29.1	2.27	0.16
		Lluvias	29.2	1.88	0.09
	<i>A. pintoi</i>	Seca	54.3	3.96	0.34
		Lluvias	50.5	2.83	0.25
VEGA	<i>B. decumbens</i>	Seca	47.7	1.02	0.20
		Lluvias	59.8	1.41	0.20
	<i>C. macrocarpum</i>	Seca	56.6	4.33	0.33
		Lluvias	61.4	3.75	0.30
	<i>S. guianensis</i>	Seca	41.8	2.52	0.22
		Lluvias	41.5	3.16	0.23
	<i>D. ovalifolium</i>	Seca	31.1	2.43	0.14
		Lluvias	31.1	2.01	0.17
	<i>A. pintoi</i>	Seca	54.3	2.72	0.26
		Lluvias	48.9	2.55	0.23

FUENTE: Adaptado de Ullrich, 1992.

mayor durante la época seca con respecto al período lluvioso, lo cual coincidió con la mayor proporción de sangre europea en las vacas de ordeño y con mejores niveles manejo.

A su vez, en las fincas C2 y C5 con hatos de ordeño dominados por la raza Cebú y con un menor nivel de manejo, se obtuvo el más bajo incremento en producción de leche. En la finca C5 se obtuvo aún una disminución en la producción de leche en la pastura asociada, comparada con la pastura de gramínea pura, durante las dos estaciones secas monitoreadas.

Los rangos de producción de leche fueron de 1.9 a 4.6 litros por vaca en ordeño por día, que coincidieron con las fincas de mayor y menor proporción de raza Cebú en el hato de ordeño. Así mismo, las fincas C5 (finca particular) y C0 (Estación Experimental ICA - Macagual) fueron respectivamente las de menor y mayor porcentaje de natalidad, peso de terneros al destete corregido a 300 días de edad, como se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Valores de los principales parámetros biológicos medidos en el ganado de doble propósito monitoreado por el Proyecto de Investigación en fincas en el Piedemonte Amazónico del Caquetá.

FINCA	EPOCA	LECHE		LECHE ADICIONAL g/vaca/día	LECHE ADICIONAL %	PESO CRIAS DESTETE		INTERPARTO	
		Kg/vaca/día G	GL			Sexo	Kg	Días	Nat%
C0	SECA	4.12	4.56	440***	10.7	M	165	485	75
	LLUVIA	4.03	4.34	310***	7.7	H	153		
C1	SECA	3.20	3.56	360*	11.3	M	149	565	65
	LLUVIA	3.32	3.52	200	6.0	H	152		
C2	SECA	3.40	3.44	40	1.2	M	119	514	71
	LLUVIA	3.16	3.34	180	5.7	H	94		
C3	SECA	2.33	2.57	340**	14.6	M	114	555	66
	LLUVIA	2.77	3.11	340**	12.3	H	107		
C5	SECA	1.88	1.67	-210*	-11.2	M	96	676	54
	LLUVIA	1.92	2.02	100	5.2	H	91		

FUENTE: Adaptado de Ullrich, 1992.

NOTA: G = Pastura de gramínea pura

GL = Pastura de gramínea asociada con leguminosas

M = Machos

H = Hembras

* Significancia $0.05 \geq P > 0.01$; ** $0.01 \geq P > 0.001$; *** $P \leq 0.001$

Evaluación bioeconómica. Los valores globales de los principales parámetros biológicos y económicos se relacionan en el Cuadro 6. Se observa que se necesita una inversión adicional de US\$66/ha (46% mayor), en el costo de establecimiento de la pastura asociada, para pagar la semilla y mano de obra que implica la inclusión de la leguminosa.

La alta inversión requerida para el establecimiento de pasturas mejoradas, puede sortearse al establecer las pasturas a través de cultivos, que cubran sus costos de establecimiento (Botero et al.,

1991).

Cuadro 6. Valores globales de los parámetros biológicos y económicos medidos en el ganado de doble propósito monitoreado por el Proyecto de Investigación en fincas en el Piedemonte Amazónico del Caquetá.

PARAMETROS	PASTURA PURA (US\$/ha)	PASTURA ASOCIADA (US\$/ha)
Establecimiento pastura	142.2	208.1
Construcción de cercas	52.6	52.6
Mantenimiento de cercas	11.2	11.2
Contról de malezas	19.9	19.9
Costo de los animales	300.8	300.8
Insumos para animales	0.7	0.7
Carga animal (U.A/ha)	1.2	1.2
Rangos Interparto (días)	475 - 676	475 - 676
Rangos Producción de leche (Kg/vaca/día)	1.9 - 4.0	1.9 - 4.2
Precio de venta de leche en finca (US\$/Lt)	0.18	0.18
Precio de venta destetos (US\$/unidad)	63.5	63.5
Precio de venta vacas de desecho (US\$/unidad)	198.1	198.1

FUENTE: Adaptado de Ullrich, 1992.

Se observa además que los rangos de producción de leche y el intervalo entre partos fueron muy amplios, lo cual puede variar sustancialmente la rentabilidad del Doble Propósito en este ecosistema.

La rentabilidad, expresada mediante la tasa interna de retorno (TIR) para los dos tipos de pastura y en cada una de las fincas monitoreadas, se relaciona en el Cuadro 7. Esta evaluación económica indica que se tiene que lograr un incremento cercano al 10% en la producción total de leche en la pastura asociada con leguminosas, para alcanzar igual rentabilidad que en la pastura de gramínea pura, si ambas se utilizan a igual carga animal.

En todas las fincas, con excepción de la C5, se obtuvo un incremento de la producción de leche en la pastura asociada con leguminosas respecto a la pastura de gramínea pura, pero únicamente en la

finca C3 se logró superar el incremento requerido para obtener una mayor rentabilidad de la pastura asociada.

Cuadro 7. Rentabilidad (TIR) estimada en los dos tipos de pasturas experimentales en el Proyecto de Investigación en cada una de las fincas monitoreadas en el Piedemonte Amazónico del Caquetá.

FINCA	LECHE G (Kg/vaca/día)	LECHE GL (Kg/vaca/día)	TIR G (%)	TIR GL (%)	LECHE REQUERIDA*
C0	4.02	4.22	24.54	22.56	4.46 (11)
C1	3.26	3.41	10.46	9.38	3.55 (8.9)
C2	3.18	3.26	13.83	11.94	3.49 (9.7)
C3	2.56	2.90	5.05	6.05	2.78 (8.6)
C5	1.96	1.91	-6.47	-7.11	-

FUENTE: Adaptado de Ullrich, 1992.

*Promedio (kg de leche/vaca/día) que se necesitaría producir en la pastura asociada con leguminosas para obtener la misma rentabilidad (TIR) de la pastura de gramínea pura. Las cifras entre paréntesis indican el porcentaje de incremento requerido en la producción de leche para lograr igualar a la rentabilidad de la pastura de gramínea pura.

SEGUIMIENTO

En este escrito se relaciona únicamente la fase preliminar de la evaluación de las pasturas experimentales, que se utilizó en una tesis de doctorado de un estudiante de la UTB. Dada la utilidad e importancia de la información generada por este proyecto, se decidió continuar la evaluación durante un año más, en tres de las fincas particulares iniciales. Entre ellas se incluyó la finca C4 cuya información no pudo ser analizada en esta tesis debido a que la finca inicial se retiró durante la marcha del proyecto, por lo que tuvo que ser cambiada por otra. Los datos obtenidos durante el año adicional de monitoreo, ya terminado, están siendo analizados actualmente.

Perspectivas de la nueva tecnología de pasturas

En general, se puede esperar mayor productividad en los diversos sistemas ganaderos, al utilizar pasturas asociadas con leguminosas, frente a pasturas de gramíneas mejoradas puras. Esta diferencia en producción es de esperar que será mayor paulatinamente, en la medida en que la pastura de gramínea pura se degrade y en que el componente leguminosa de la pastura asociada persista con población, vigor, sanidad y calidad estables.

La mayor productividad del sistema de Doble Propósito en pasturas asociadas con leguminosas, será más factible de obtener con ganado cuya composición racial incluya razas lecheras europeas (Lascano y Avila, 1991), sin excederse hasta comprometer su adaptación al medio y por ello con mayor potencial de producción de leche, eficiencia reproductiva, sobrevivencia y longevidad productiva.

El diseño operativo utilizado en este proyecto, al rotar ambas pasturas con el mismo grupo de animales, no permite medir el efecto de las leguminosas sobre la eficiencia reproductiva de las vacas. La mayor eficiencia reproductiva que se obtiene en hembras bovinas pastoreando pasturas asociadas con leguminosas en comparación con pasturas de gramíneas puras, e incrementa directamente la producción de leche y de carne durante la vida útil de las vacas, ha sido documentada en ganado de carne por Kleinheisterkamp et al., (1981) y en ganado de Doble Propósito por Ramírez (1991).

Desafortunadamente, en investigación en fincas privadas de tamaño pequeño, es difícil que el productor acepte dividir en grupos el hato en ordeño, aportar los toros requeridos para cada uno de ellos y la mano de obra adicional que implicaría su manejo.

Se requeriría, además, conformar cada uno de los grupos y durante todo el período de tiempo del monitoreo, con vacas comparables por proporción racial, potencial de producción, edad, número y época del parto. Estas parejas, ternas, etc. de vacas coparables según los tipos de pasturas a evaluar, son casi imposibles de encontrar en hatos pequeños a nivel de finca, pero sí son posibles de lograr en fincas de productores de mayores recursos o en estaciones experimentales, que bien podrían utilizarse como fincas piloto.

Los beneficios económicos y ecológicos aportados adicionalmente por las leguminosas al permitir una mayor persistencia productiva estable de las pasturas asociadas y evitar la degradación del suelo, son reales pero intangibles en el corto plazo y requieren de evaluaciones de largo plazo para ser cuantificadas, valoradas y demostradas a los productores (Botero, 1992).

La calidad de la leche producida en pasturas asociadas con leguminosas es muy similar a la producida en pasturas de gramíneas puras (Lascano y Avila, 1991), aunque se han reportado mejoras en su calidad por efecto del consumo de algunas leguminosas. Sin embargo, lo común en las áreas de frontera agropecuaria de América tropical, es que la leche se paga por volumen y no por su contenido de sólidos totales, grasa o proteína (Botero, 1992).

Tampoco se han encontrado diferencias en el peso de los terneros al destete, entre los dos tipos de pasturas mejoradas evaluadas en el sistema de Doble Propósito (Ramírez, 1991).

Se debería, además, evaluar simultáneamente un grupo de vacas en ordeño en pasturas de especies forrajeras nativas o naturalizadas, típicas de cada región y de amplia utilización en el sistema de Doble Propósito explotado tradicionalmente en la mayoría de los países de América tropical (Seré y Vaccaro, 1985). Esto permitiría justificar y promover desde el punto de vista económico, la adopción de pasturas mejoradas, para ser utilizadas masivamente en el sistema de Doble Propósito.

La propuesta anterior se evaluó con hembras Cebú comercial desde el destete, con nueve meses de edad, hasta alcanzar el peso de empadre, en la misma región (Fonseca, 1992). Los resultados biológicos obtenidos (Cuadro 8), justifican plenamente la utilización de pasturas asociadas con leguminosas para la producción de carne, comparadas con las ganancias de peso obtenidas en pasturas de gramínea pura y con pasturas nativas.

En la pastura nativa se requeriría no sólo cinco veces más área, sino 5.4 meses de pastoreo y las novillas en la pastura de gramínea pura requerirían, en la misma área, 1.7 meses más de pastoreo, para lograr el peso de empadre de 320 kg, obtenido durante 15 meses de pastoreo y a los 24 meses de edad, por las novillas que utilizaron la pastura asociada con leguminosas.

Cuadro 8. Ganancia de peso de novillas Cebú desde el destete hasta el peso de empadre en tres tipos de pasturas en el Piedemonte Amazónico del Caquetá.

Hda La Rueda - FGV

PASTURA*	AREA (ha)	ANIMALES (n)	CARGA (an/ha)	PESO INICIAL (Kg)	PESO FINAL (Kg)
ASOCIADA	15	30	2.0	158	322 a ¹
PURA	15	30	2.0	159	305 b
NATIVA	50	20	0.4	158	278 c

* ASOCIADA = *B. humidicola* + *B. dictyoneura* + *C. macrocarpum* 5713

PURA = *B. humidicola* + *B. dictyoneura*

NATIVA = *H. aturensis*

NOTA: La evaluación bajo pastoreo se hizo durante un período de 445 días.

¹Letras distintas entre la misma columna indican diferencia significativa ($P < 0.05$), según la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

FUENTE: Adaptado de Fonseca, 1992.

CONCLUSIONES

- Las pasturas experimentales fueron establecidas exitosamente mediante labranza cero, a un menor costo y posiblemente con un menor efecto ecológico indeseable, comparado con el mayor costo y con la erosión que puede causar la labranza mecanizada en suelos de ladera.
- La estrategia de siembra de semilleros regionales o locales permite obtener, no solo semilla sexual sino material vegetativo de las nuevas especies forrajeras, para realizar la siembra posterior de pasturas experimentales de mayor área, que posibiliten su evaluación con animales, el conocimiento de las especies por los productores y la observación previa de su adaptación a un ecosistema específico.
- El corto período de evaluación no permitió documentar la persistencia de las leguminosas utilizadas en las pasturas asociadas en este ecosistema.
- Se obtuvo un incremento en la producción de leche entre las pasturas asociadas con

leguminosas y las pasturas de gramínea pura.

- La rentabilidad obtenida al incrementar la producción de leche en las pasturas asociadas con leguminosas, fue menor a la lograda en las pasturas de gramínea pura.
- El diseño operativo utilizado en la evaluación de las pasturas experimentales no permitió detectar la mayor eficiencia reproductiva que se logra en las pasturas asociadas con leguminosas, comparada con la obtenida en pasturas de gramíneas puras. Esta mayor eficiencia reproductiva, sumada a la mayor producción de leche obtenida, a la posiblemente mayor capacidad de carga animal, al mejoramiento del suelo y a su mayor persistencia productiva estable, aumenta significativamente la rentabilidad de las pasturas asociadas.
- Se logró una excelente interacción con las entidades involucradas en los proyectos interinstitucionales, llevados a cabo actualmente en la región. Puesto que éstas y otras pasturas que se siguen estableciendo en fincas particulares, se han tomado como ensayos piloto y como semilleros para difundir y propagar las nuevas especies forrajeras y la tecnología para su manejo y utilización más apropiados.

REFERENCIAS

- BOTERO, R. y GARCIA, O. 1989. Implemento para la siembra de pastos en pequeñas explotaciones. *Pasturas Tropicales*, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 11(3):29-30.
- BOTERO, R.; CADAVID, J.V.; RIVAS, L.; MONSALVE, A. y SANINT, L.R. 1991. Análisis económico ex-ante de sistemas de producción asociados en la Altillanura Colombiana: cultivo arroz-pradera. Documento Interno. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 37 p.
- BOTERO, R. 1992. Potencial productivo de las pasturas asociadas con leguminosas para el sistema de Doble Propósito en suelos ácidos de América tropical. Memorias del Taller sobre "El sistema de producción ganadero de Doble Propósito", evento organizado y financiado por la Fundación Internacional de Ciencias (IFS) de Suecia y por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México. Marzo 23 a 28 de 1992. 25 p.
- BOTERO, R. y CARDOZO, C.I. 1992. Proyectos Interinstitucionales, un mecanismo para promover la adopción de nuevos cultivares de especies forrajeras. Trabajo presentado en la Reunión de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales sobre Estrategias para la Producción de Semillas Forrajeras. Villavicencio, Colombia. Noviembre de 1992. 22 p.
- FONSECA, M.W. 1992. Comparación de pesos en terneras destetas Cebú comercial en pradera asociada (gramínea más leguminosa) con praderas de gramínea pura y nativa. Tesis de Grado en Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonía. florencia, Caquetá, Colombia. 95 p.
- HERRERA, D. 1989. Evaluación de dos métodos de defoliación total, como sistema para la recuperación de una pastura asociada de *B. dictyoneura* 6133 y *Centrosema* spp. invadida

por malezas. Tesis de Grado en Zootecnia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Amazonía, Florencia, Caquetá, Colombia. 71 p.

KLEINHEISTERKAMP, I.; BOTERO, R.; MÜLLER, F.; CABRALES, R.D. y AMEZQUITA, M.C. 1981. Reconcepción de vacas lactantes en los Llanos Orientales de Colombia. Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Memoria 1981. Santo Domingo, República Dominicana. 16:21 (Animal Breeding Abstracts 52:6492).

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, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 13(3):2-10.

RAMIREZ, A. y SERE, C. 1990. *Brachiaria decumbens* en el Caquetá: Adopción y uso en ganaderías de doble propósito. Documento de Trabajo No.67. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 118 p.

RAMIREZ, L.M. 1991. Evaluación a nivel de finca de pasturas mejoradas de *Brachiaria decumbens* puras o asociadas con *Centrosema acutifolium* CIAT 5568 y su efecto sobre la producción animal con ganado de Doble Propósito. Trabajo de Investigación. Universidad Nacional de Colombia - Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Palmira. 13 p.

SERE, C. y VACCARO, L. 1985. Milk production from dual-purpose systems in tropical Latin America. In: Smith, A.J. (ed.), Milk Production in Developing countries. University of Edinburgh, Escocia. pp. 459-475.

ULLRICH, C.; FERNANDEZ, F.; GARCIA, O. y BOTERO, R. 1991. Evaluación de pasturas asociadas en sistemas de Doble Propósito del Piedemonte Andino de Colombia. Documento Interno. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia. 92 p.

ULLRICH, C. 1992. Evaluación de pasturas asociadas en sistemas de Doble Propósito del Piedemonte Andino de Colombia. Tesis de Doctorado en Ciencias Animales. Departamento de Producción Animal, Universidad Técnica de Berlín, Alemania. 193 p. (En idioma Alemán).

INVESTIGACION EN FINCAS DEL TROPICO HUMEDO-PUCALLPA, PERU

Carlos E. Lascano¹

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.

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.

¹Nutricionista Animal, Jefe de la Sección Calidad-Nutrición de Rumiantes del Programa de Forrajes Tropicales, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

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

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 reflejaron 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 ocupada fue de 60%. Por otra parte, fue interesante

observar que las deshierbas favorecieron principalmente el establecimiento de la gramínea (*B. decumbens* y *B. dictyoneura*) y no de la leguminosa.

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	Árboles (No./ha) ^c	Árboles 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

^aLa biomasa se refiere a la vegetación arborífera sin incluir la vegetación herbácea ni las lianas.

^bSe refiere al número de especies identificadas; en todos los casos hay no identificados (nd) que no se consideran.

^cLos árboles por hectárea se han extrapolado de un área de muestreo de 10 x 50 m.

^dIndica los árboles con diámetro (Dm.) mayor de 5 cm (No./ha), extrapolando de un área de muestreo de 10x50m.

^eEl diámetro en cm y la altura en m.

^fPromedio máximo, o sea, tomado de los cinco árboles más grandes de un área de muestreo de 10 x 50 m.

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* de 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.

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

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 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*.

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> (R² 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> (R² 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> (R² 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

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

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
5	<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

leche aumentó significativamente en las asociaciones, aún cuando el incremento fue poco. El promedio de aumento en producción de leche fue de 11%, al considerar las 8 fincas. 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

- Loker, 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, México, 1988. p. 321-345.
- Reátegui, K., Loker, 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

ESTUDIO DE CASO: SISTEMAS DE PRODUCCION DE DOBLE PROPOSITO EN EL AREA DE BUGABA, CHIRIQUI, REPUBLICA DE PANAMA

Primera Parte: Antecedentes y Metodología (Javier González)¹

Segunda Parte: Resultados del Diagnóstico Estático (Pedro Guerra)²

Tercera Parte: Experiencias Generales en la Ejecución del Proyecto (Santiago Ríos Araúz)³

PRIMERA PARTE

JUSTIFICACION

Tradicionalmente la investigación agropecuaria se había desarrollado en estaciones experimentales. La experiencia de varios años y de muchos países, ha sido que la información generada ha registrado un bajo porcentaje de adopción de la tecnología por parte del productor. Lo anterior, es el producto del diseño y generación de la tecnología sin tomar en consideración las características, necesidades y realidades del productor y ecosistemas.

Esta situación obliga al surgimiento de programas de investigación con el enfoque de sistemas en fincas de productores, para lo cual es necesario seleccionar, priorizar y caracterizar áreas geográficas específicas.

Debido a esto, el IDIAP decidió realizar su programa de investigación con el enfoque de sistemas, efectuando un proceso de selección y priorización de áreas en donde posteriormente concentraría sus recursos de investigación con el propósito de desarrollar tecnologías apropiadas a pequeños y medianos productores.

METODOLOGIA

Selección de área:

La metodología consistió en términos generales en hacer una selección en cada uno de los tres niveles geopolíticos en que está dividido el país: Provincia, distrito y corregimiento.

Selección de provincia y distrito:

Los criterios que se utilizaron en esta fase, se basaron en las siguientes características:

- Población económicamente activa dedicada a labores agropecuarias.
- Número, superficie y tamaño de explotaciones agropecuarias.

¹Ing. Agrónomo, Investigador del Programa Pecuario.

²Ing. Agrónomo, MSc. en Estadística, Investigador del Programa Pecuario.

³M.V., M.Sc. en Producción Animal, Investigador del Programa Pecuario. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Región Occidental, Chiriquí, República de Panamá.

Adicionalmente a estos criterios cuantitativos, se añadieron otros de orden cualitativos, tales como: Prioridades señaladas por el MIDA, MIPPE; existencia o implementación efectiva de programas de desarrollo rural.

Selección de áreas geográficas (corregimientos)

Para esta etapa se utilizó información secundaria y la experiencia y conocimiento del personal técnico. Los criterios utilizados fueron:

- Accesibilidad del área
- Uso actual de la tierra
- Representatividad ecológica y socioeconómica

Priorización de las áreas seleccionadas

Este proceso se llevó a efecto en dos fases; para cada una de ellas se emplearon diferentes grupos de criterios, los mismos que fueron cuantificados utilizando diferentes fuentes de información.

Criterios para la fase 1

- Prioridad Nacional
- Nivel tecnológico
- Cantidad de Recursos
- Calidad de recursos
- Incentivos para la producción
- Extrapolación

Estos criterios fueron cuantificados en base a información secundaria.

Criterios para la fase 2

- Forma de trabajo del productor
- Concentración de productores
- Uso de la tierra
- Principales productos del área
- Uso de insumos y maquinaria
- Limitantes de la producción
- Régimen de tenencia de la tierra
- Edad del productor
- Accesibilidad a la finca
- Actitud del productor
- Tiempo dedicado por el productor a la finca

Estos criterios se cuantificaron usando los datos obtenidos de la encuesta estática realizada con la finalidad de caracterizar las ocho áreas seleccionadas.

Procedimientos para el uso de criterios

Se procedió a darle un valor numérico a los criterios por área, basado en las características de cada

una de ellas.

Resultados

De todo este proceso se seleccionaron tres provincias, ocho distritos y sesenta y cuatro corregimientos. Aplicados los criterios de priorización de áreas geográficas seleccionadas, ésto se redujo a:

<u>Provincias</u>	<u>Distritos</u>	<u>Corregimientos</u>
Chiriquí	3	4
Veraguas	3	3
Los Santos	1	1

SISTEMA DE PRODUCCION DOBLE PROPOSITO

Uno de los objetivos primordiales del IDIAP, es el de mejorar las técnicas de producción y productividad de los pequeños y medianos productores pecuarios, cuyas explotaciones bovinas son de doble propósito aquellas fincas con animales de razas no especializadas en la producción de leche, en las que se ordeña con el ternero bajo amamantamiento restringido y cuyos animales machos y de descarte son destinados a la producción de carne.

En Panamá, estas explotaciones pertenecen a una gran cantidad de productores pequeños y medianos, los cuales no se han beneficiado con los cambios tecnológicos; sin embargo, para 1978 el número de estas explotaciones (4,970) aportaban el 85% de la producción nacional que era 90 millones de litros de leche.

DIAGNOSTICO ESTATICO

En base a lo anteriormente expuesto, el IDIAP realizó diagnóstico estático en las regiones anteriormente seleccionadas (Chiriquí, Veraguas, Azuero), con el objeto de:

- Identificar los sistemas de producción de doble propósito en estas tres regiones del país.
- Caracterizar, zootécnica y económicamente los sistemas de producción de doble propósito.
- Proveer información básica complementaria como objetivos y metas del productor, conocimiento técnico de éste, toma de decisiones y recurso de la explotación.

Después de caracterizados los sistemas de producción doble propósito prevaclentes, el IDIAP, con ayuda financiera del Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo (CIID) de Canadá, desarrolló el proyecto denominado **"ESTUDIO DEL SISTEMA DE PRODUCCION DE DOBLE PROPOSITO (Leche y Carne) EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS FINCAS DE PANAMA"**, que se desarrolló en tres fases consecutivas y por espacio de doce años (1978-1989).

FASE 1: ESTUDIO SOBRE MEJORAMIENTO DE EXPLOTACIONES GANADERAS DE DOBLE PROPOSITO

Objetivos:

- Generar tecnologías adecuada para las pequeñas y medianas explotaciones ganaderas doble propósito.
- Contribuir a la transferencia de tecnología mediante el establecimiento de unidades

- demostrativas.
- Adiestrar al personal técnico y obrero participantes.

Con los resultados del Diagnóstico Estático, se procedió a implementar una finca prototipo (Testigo) en cada área, que reflejaban la tecnología tradicional de producción para cada una de estas áreas. De forma simultánea, se implementó una segunda finca (Validación) que contaba con prácticas y tecnologías generadas en base a investigaciones realizadas por IDIAP, y que mostraron básicamente ambas fincas con el fin de valorar el efecto de los cambios introducidos al sistema. Estas fincas eran manejadas por el personal técnico del proyecto.

FASE 2: ESTUDIO DEL SISTEMA TRADICIONAL

Objetivos:

- Obtener información continua y específica que permita caracterizar biológica y económicamente el sistema ganadero de doble propósito.
- Identificar y priorizar, de manera más precisa que en el de diagnóstico estático, los factores técnicos limitantes de la producción y productividad del sistema.
- Proveer información que ayude a orientar la investigación bioeconómica en componente y en fincas de productores.

La investigación se realizó a nivel de finca bajo estudio de caso por dos años, con participación directa del productor. Se estudiaron 38 fincas (Chiriquí 26 y Los Santos 12), las cuales se ubicaban en seis ecosistemas, diferenciados entre sí por variables de altitud, precipitación, temperatura, otros.

La recopilación de la información se realizó a través de actividades de caracterización de recursos y seguimiento bioeconómico de la finca.

FASE 3. ESTUDIO DEL SISTEMA CON NIVEL TECNOLÓGICO MEJORADO

Objetivos:

- Generar y transferir tecnologías que incrementen la producción de leche y carne y el ingreso familiar del pequeño y mediano productor.

Para la ejecución de esta fase se trabajó en las mismas fincas que estuvieron en la Fase 2, pero reduciéndose su número de 38 a 17. En Bugaba bajo (2 fincas), Bugaba Medio (3 fincas), Gualaca Bajo (4 fincas), Gualaca Alto (2 fincas) y Los Santos (6 fincas).

La "Mejora tecnológica" se definió como conjunto de modificaciones relacionadas con las prácticas de manejo y la disponibilidad y uso de los recursos de la finca, que tuvieron potencial para incrementar la producción e ingreso del productor.

El diseño de la mejora tecnológica tuvo como base:

- La problemática determinada por el estudio del sistema tradicional.
- Objetivos del productor.
- Recursos del productor
- Estudio bio-económico ex-ante de las mejoras proponentes.

Estas mejoras tecnológicas en general, fueron diseñadas a partir del diagnóstico estático de la Fase 1, del diagnóstico dinámico de la Fase 2, y del intercambio de información técnico-productor.

El seguimiento bio-económico de la finca se realizó igual a la Fase 2, comparándose los resultados Fase 2 - Sistema tradicional vs Fase 3 - Sistema mejorado.

SEGUNDA PARTE

El diagnóstico estático ejecutado en las áreas de interés en las provincias de Chiriquí, Veraguas y Los Santos permitió la caracterización de las explotaciones pecuarias con el componente doble propósito (FDP). El análisis de la información indicó que la superficie promedio de estas explotaciones fue de 172 has. De los productores encuestado, el 42% se dedica al doble propósito más la actividad agrícola; mientras que el 58% se dedican solamente al doble propósito.

El pasto Faragua (*Hyparrhenia rufa*) es el predominante (69) en las fincas, seguido por el Indiana o Cebollana (*Panicum maximum*) con 20% y la Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) con 14%. Como pastos de corte se indicaron el King Grass (12%) y caña de azúcar (3.3%). Las malezas se controlaron a machete (94%). El pastoreo rotacional es el más utilizado (80%) con respecto al alterno (17%) y continuo (3%). El 41% de los productores suplementan (energético y/o proteico) a sus animales en verano y sólo el 38% de ellos usan sal mineralizada. El grupo racial de mayor importancia es el Cebú x Pardo Suizo (32%), seguido por el Cebú (24%), Cebú x Holstein (20%) y Cebú x Holstein x Pardo Suizo (17%).

Los índices zootécnicos para Chiriquí fueron los siguientes:

La natalidad fue de 57% y la mortalidad de terneros de 9.8%. La relación vaca: toro fue de 27.4, mientras que la carga animal de 1.13 U.A./ha/año.

El 44.6% de las vacas se ordeñan, con respecto al total de vacas, mientras que apenas es un 30%, con respecto al hato. El 72% de los productores ordeñan todo el año y los rendimientos individuales de leche por día fueron de 3.8 litros en invierno y 2.8 litros en verano (3.5 litros en promedio anual). La producción de leche anual por unidad de área es de 409 litros.

RESULTADOS DE LA FASE I

Al comparar la finca testigo (FT) con la finca validación (FV) de Gualaca, se encontró que no se alcanzó elevar la capacidad de carga del pasto Faragua (*Hyparrhenia rufa*) de 1 a 2 U.A./ha/año en la FV, si no apenas en un 30%. A pesar que la producción de leche/vaca en la FV no fue superior a la FT, la producción por hectárea/año (PLHA) fue notoriamente más elevada (+ 56%). Se logró aumentar en un 28% la producción de carne/ha en la FV. El intervalo entre partos aumentó en un mes, pero la natalidad (NAT) se mejoró en un 27% y la mortalidad (MORT) disminuyó en un 38%.

La inversión promedio por hectárea fue de US\$299.00 en la FT y de US\$1,600.00 en la FV. El margen bruto (MB) o retorno bruto a la mano de obra familiar y al capital fue de US\$55.00/ha más para la FV.

En términos generales, los resultados indicaron que la FV fue mejor que la FT (Gualaca) en dos años de estudio en términos biológicos (NAT, MORT y PLHA) y económicos (MB).

RESULTADOS SOBRE LA CLASIFICACION DE FINCAS

La clasificación de las fincas estudio en la fase III, dentro de cada uno de los ecosistemas establecidos, se realizó utilizando la técnica denominada análisis discriminante. En la misma se utilizó el estadígrafo de Mahalanobis (D^2), el cual mide la distancia cuadrada del elemento (finca) al centro de cada grupo (ecosistemas). El elemento se asigna al grupo para el cual el D^2 es menor.

Los resultados del análisis discriminante indicaron que los ecosistemas son independientes entre sí. Además, en vista que ninguna finca fue reclasificada demuestra que la clasificación a priori de éstas, dentro de cada ecosistema, resultó correcta.

GRADO DE IMPLEMENTACION DE MEJORAS TECNOLOGICAS

Análisis preliminares del grado de implementación de las mejoras propuestas en las fincas intervenidas por el proyecto, indican que esta introducción no fue total, ni ocurrió al mismo tiempo en todas las fincas y ecosistemas.

Las mejoras de mayor introducción en las fincas para los terneros fueron, el plan sanitario y la suplementación mineral en BB, mientras que en BM fueron las pasturas.

La introducción de pasturas y suplementación mineral para vacas en producción fue alta en ambos ecosistemas. En BB, el plan sanitario y suplementación mineral fue mayormente implementado en el hato seco.

RESULTADOS DE LA FASE II Y III

La implementación de las mejoras tecnológicas tuvieron impactos favorables sobre los principales índices zootécnicos. En Bugaba Bajo (BB) la producción total de leche y producción diaria individual se incrementaron en 15.5% y 32% respectivamente y en Bubaga Medio fue de 22% y 46%, respectivamente. El período de ordeño o lactancia disminuyó en el nivel tecnológico mejorado (NTM), en 64 días para BB y en 96 días para BM. En la característica de la curva la lactancia, el tiempo al pico de lactancia disminuyó en el NTM en ambos ecosistemas, BB (12 días) y BM (133 días), pero la producción ese momento (PLPL) se incrementó en 28% en BB y 46% en BM. El incremento de la producción de leche ajustada a 280 días en el NTM fue de 8% en BB y 35% en BM, pero la persistencia disminuyó en 20% en BB y 19% en BM debido a mayores producciones en PLPL.

Los índices reproductivos mejoraron con las mejoras tecnológicas introducidas. La edad al primer parto e intervalo entre partos disminuyeron en 3 meses y 38 días para BB y 4 meses y 75 días para BM, respectivamente. La natalidad mejoró durante el NTM en 6.5% para BB y en 9% para BM.

Los pesos de los terneros a los 8 meses aumentaron en 28% para BB y en 18% para BM en el NTM. Igualmente los pesos de las vacas adultas (vacías) fue de 32 kg para BB y 53 kg para BM, más pesadas en el NTM.

Comparando el NTM con el NTT, el análisis económicos mostró que el capital promedio invertido por hectárea en bienes para la producción aumentó en 19% en BB y 16% en BM. Las fincas mostraron un aumento promedio de 66% en el valor total de la producción por hectárea en BB y de 39% en BM. Los costos totales, por hectárea de NTM se incrementaron en 33% para BB y 27.6 para BM. El ingreso neto efectivo mejoró en 45% en BB y en 15% de BM. También se registró un aumento de 74%

en el margen en bruto promedio por hectárea en el NTM para BB y de 54.1% para BM.

TERCERA PARTE

INTRODUCCION

El presente documento es una contribución adicional a los resultados biológicos, económicos y sociales que se generaron a partir de la ejecución del Proyecto IDIAP-CIID, donde no sólo se manipuló con lo programado, sino también con la dinámica de los sistemas de finca y la toma de decisiones en el complejo mundo de la administración de los recursos.

"Las experiencias" generadas a lo largo de la ejecución del proyecto, son de tanto valor como los resultados de tipo biológico, económicos y sociales, ya que tanto lo negativo como lo positivo, son experiencias que nos permiten tomar decisiones oportunas y sensatas para hacer más eficiente el uso de los recursos.

Hasta la fecha, "las experiencias" en la ejecución de proyectos, han sido poco documentadas, quizás por el temor de señalar cosas que se debieron haber previsto en la planificación o la ejecución y que no se hicieron, especialmente a nivel de los proyectos ejecutados por instituciones nacionales donde se pone en juego la capacidad de quienes tienen bajo su responsabilidad la tarea de planificar y ejecutar.

Las experiencias que se generan en torno a la ejecución de todo proyecto, toma vigencia en la medida que se fortalezcan los mecanismos de colaboración horizontal y particularmente proyectos de gran afinidad entre temas y países de una región.

Dado lo anterior y la ejecución del proyecto de Estudio del Sistema de Producción de Doble Propósito (leche y carne) en pequeñas y medianas fincas de Panamá, se ha querido documentar las principales experiencias generadas en sus diez años de ejecución, involucrando sus etapas de planificación, ejecución y análisis de la información generada. Para tales efectos, se han analizado las limitantes de tipo administrativo, metodológicos y de coordinación y transferencia de tecnología.

EXPERIENCIAS GENERADAS

Organización y Administración del Proyecto

El proyecto contó con una estructura organizativa que le dio autonomía en el manejo de los recursos financieros, de bienes e insumos y del personal ejecutor. La estructura estuvo compuesta de un coordinador, un equipo técnico ejecutor y un grupo de apoyo técnico.

El grupo ejecutor estuvo compuesto por tres técnicos en cada una de las cuatro áreas de trabajo del proyecto, de los cuales uno era con título universitario y el resto a nivel de técnicos o bachilleres con basta experiencia como asistentes de investigadores. Este grupo fue responsable en gran medida del éxito del proyecto y también de sus debilidades; mientras que el grupo técnico de apoyo estuvo constituido por todo el personal investigador ubicado en Gualaca en su carácter de especialista e investigadores en componentes.

Los cambios e inexperiencia de algunos de los coordinadores, en algunos casos, la falta de experiencia en la investigación en fincas de productores de todo el grupo técnico de la institución, las debilidades en cuanto a claridad del proyecto en sus objetivos, productos finales y aspectos metodológicos generaron diversas anomalías que de una u otra manera entorpecieron los resultados y la buena marcha del proyecto.

La coordinación del proyecto fue crítica; durante su ejecución, siete profesionales ocuparon dicha posición, algunos de ellos por períodos tan cortos que ni siquiera tuvieron el tiempo para compenetrarse en los detalles e intimidades de las diferentes fases y actividades que se habían previsto, mucho menos hacer los correctivos necesarios.

Aun cuando el grupo ejecutor y el de apoyo técnico se encontraban en la misma sede y dirección, por lo que debió haber una excelente coordinación, en la práctica hubo una barrera entre ambos grupos generando crisis de apoyo y trabajo en equipo en detrimento del cumplimiento de las actividades programadas.

Cabe señalar que hubo períodos críticos en los cuales la falta de liderazgo y agresividad técnica para definir y tomar decisiones a falta de una programación clara y precisa, ocasionó pérdida de tiempo e incluso algún nivel de improvisación de actividades carentes de metodología para su ejecución, análisis y evaluación.

Aspectos Metodológicos

Estrategia de la investigación

La institución trabajó con dos estrategias metodológicas diferentes; en el primero de ellos (Fase 1), se implementaron Modelos Físicos de Producción (Sistema Tradicional y Sistema Mejorado), administrado por los investigadores. En la Fase 2 y 3 del Proyecto se trabajó con fincas de productores colaboradores.

En el primer caso, la estrategia de investigación fue altamente beneficiosa para los técnicos, ya que se ganó mucha experiencia en el conocimiento del sistema y sus interacciones. Sin embargo, estos modelos físicos de producción fueron críticos en cuanto a la participación del productor con su compleja situación económica, social y cultural; a esto hay que agregar la falta de interacción del subsistema con otros subsistemas de producción a nivel de fincas, tales como los agrícolas, forestales y frutales. En otras palabras, esta estrategia es un tanto irreal y conlleva fuertes limitaciones y críticas en su adopción y funcionalidad.

Las necesidades antes señaladas dieron motivo para trabajar la investigación en fincas de productores colaboradores, donde la administración de la Unidad de Producción fue de su entera responsabilidad, acogiéndose a la incorporación de las tecnologías recomendadas por los investigadores en la medida de sus necesidades, prioridades y recursos.

La estrategia de investigación en fincas de productores es favorecida por la participación total o absoluta del productor; sin embargo, hay riesgos inherentes a la posibilidad de que el productor no aprecie y utilice adecuadamente los recursos cuando son suministrados por la institución encargada de la investigación o en el otro caso, el productor no cuenta con los recursos económicos o necesidades reales para implementar las tecnologías ofertadas y medir sus bondades o limitaciones.

El Proyecto de Doble Propósito generó ambas experiencias, ya que aún cuando la institución tenía la asignación presupuestaria para implementar las tecnologías ofertadas en un momento dado, se decidió que las mismas debían ser compartidas con los productores colaboradores.

Selección de fincas y productor colaborador

Ambos casos son importantes para el éxito de un proyecto, y no siempre se cuenta con suficientes criterios a tiempo para la selección de uno de ellos o ambos. Muchas veces le atribuimos más importancia a otras etapas del proyecto e iniciamos los trabajos en fincas que posteriormente hay que abandonar como colaboradoras con pérdida de tiempo, recursos e información.

En cuanto a la finca, es importante la ubicación en relación al área de recomendación, representatividad y accesibilidad; por su parte el productor debe tener liderazgo, dedicación, creatividad, responsabilidad y capacidad de observación y toma de datos.

La finca como sitio o unidad experimental

Se debe definir a "priori", si la finca es un sitio de investigación o la unidad experimental; en este último caso y cuando el objetivo es la investigación en el sistema de finca o producción, la finca se convierte en la unidad experimental y debe definirse claramente el número apropiado de repeticiones, así como también la metodología de análisis para la información generada.

En el proyecto de Doble Propósito nunca estuvo claro si la finca era un sitio de investigación o una unidad experimental; como sitio de investigación, nunca se debió solicitar la implementación de mejoras tecnológicas por parte del productor y, como unidad experimental, no hubo representatividad de las fincas en todos los ecosistemas.

En la finca testigo o comparadores de tecnologías en estudio, es otra consideración importante a tomar en cuenta cuando se ejecutan proyectos de esta naturaleza para finalmente hacer comparaciones satisfactorias y confiables. Se cuestionan las bondades de usar la finca testigo como finca de cambio, ya que no corresponden ser irrelevantes si se cuenta con reducido número de años.

El enfoque de sistema

La falta de un enfoque en sistema limitó una visión global de los problemas del sistema de producción de finca, ya que las actividades se limitaron única y exclusivamente a la producción de leche a través del sistema Doble Propósito, obviando los aspectos agrícolas, forestales, macroeconómicos, sociales y culturales del entorno que son componentes del Enfoque de Sistema.

Participación multidisciplinaria

No hubo un verdadero equipo multidisciplinario en la ejecución del proyecto; en realidad sólo estuvo presente parte del equipo a través del grupo técnico de producción animal, faltaron técnicos agrícolas, forestales, economistas, sociólogos y otros que hubieran permitido una visión y análisis del sistema a nivel jerárquico superior al sistema de producción de leche doble propósito.

Definición clara y precisa de los diferentes componentes del proyecto y su duración

En el proyecto no se previó con anticipación la naturaleza y complejidad de los cambios tecnológicos

a introducir y evaluar, así como tampoco las limitaciones del productor, la finca y el entorno por estimular la duración del proyecto y la obtención de resultados confiables.

Un número plural de actividades se hicieron complejas y difíciles de implementar en la finca del productor porque requerían consideraciones previas, como venta de la naturaleza del proyecto, convencimiento de los productores colaboradores, mecánica y períodos de implementación de tecnologías a evaluarse, así como también las limitaciones del productor en cuanto a tiempo y participación en la introducción de las mejoras.

La naturaleza de ciertos componentes del proyecto como la Fase 2, donde el productor no recibió nada a cambio de su tiempo y recursos asignados para generar una información básica, donde hubo que improvisar algunas compensaciones para mantenerlo como colaborador.

El proyecto también involucró muchos años que dieron lugar a cambios de tipo administrativos, técnicos e incluso a muchas prórrogas, producto del incumplimiento y distorsiones en lo programado.

Naturaleza del paquete tecnológico

La experiencia nos indica que la investigación en fincas de productores debe ser cautelosa en cuanto al número, complejidad y costos de las tecnologías que en un momento dado se quieran implementar en la finca, ya que paquetes grandes implican distorsiones en el sistema de producción que muchas veces el productor no puede adoptar, por más ayuda que le pueda brindar la institución financiera.

Características de las tecnologías

Además de los análisis biológicos y económicos a que son sometidas las tecnologías, es importante considerar en el análisis ex-ante, la persistencia y sostenibilidad de las mismas para evitar su discontinuidad con la salida de técnicos y/o proyecto de la finca; igual consideración y análisis debe recibir la tecnología para el caso de la sostenibilidad, tecnologías que demanden altos costos y cantidades de insumos externos a la finca deben ser desechados, máxime cuando muchos de ellos pueden estar atentando contra la conservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Diseño y análisis de la información

En muchos casos los formatos a llenar por el productor y su familia son complejos y largos, lo que hace tediosa la tarea de registrar hechos y eventos ocurridos con la consavida situación que los registros no se toman o se hacen deficientes.

La otra situación típica es el levantamiento de una gran cantidad de información irrelevante, incompleta y en el peor caso de los casos, mucha información que no se sabe cómo analizarla y utilizarla.

Coordinación Interinstitucional

Al menos con las instituciones de crédito y transferencia de tecnología, debe existir algún nivel de coordinación para ganar tiempo y experiencia en la ejecución de proyectos que involucre la finca de los productores, aún cuando el proyecto no se encuentre en una fase de divulgación y adopción; son muchos los beneficios de coordinar o actuar conjugando recursos y experiencias, ya que en la investigación en fincas se utilizan varias tecnologías de bondades conocidas que pueden apoyar el

trabajo de los extensionistas.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Salvo la relación establecida inicialmente del proyecto con el Banco Nacional de Panamá (BNP) para el monitoreo de algunas fincas prestatarias, no se estableció ninguna otra coordinación, ni con instituciones oficiales del sector y mucho menos con las Instituciones privadas de servicios. Lo anterior fue crítico por cuanto se limitó la movilización de tecnologías que aún cuando se encontraban en una fase de validación, muchas de ellas tuvieron la opción de difundirse en mayor cantidad y con gran rapidez. Es interesante señalar que aún cuando en la tercera fase del proyecto se consideró un especialista en transferencia con funciones y asignación presupuestaria, nunca se nombró ni mucho menos se cubrieron sus funciones, por lo que se adoleció de un componente de mucha importancia y trascendencia para la adopción parcial o total de las tecnologías ofrecidas.

Muchas fincas se vieron limitadas en la implementación de tecnologías por falta de liquidez para insumos o arrendamiento, retrasando así la consecución de los resultados; ello no hubiese ocurrido quizás, si la Banca Estatal o Privada hubiese sido colaborador del Proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- "Las Experiencias" generadas en la ejecución del proyecto doble propósito fueron de mucha importancia para la formación profesional de todo el personal técnico de la institución.
- Aún cuando la institución y el grupo técnico no ha tenido la oportunidad de trabajar en otro proyecto con estas características, es obvio que la experiencia generada en el de doble propósito le ahorraría mucho tiempo y recursos.
- Las experiencias son resultados que debemos compartir entre técnicos y programas, ya que son de tanta importancia como los biológicos y económicos que tradicionalmente estamos acostumbrados a documentar, analizar y transmitir.

Los resultados de experiencias toman gran importancia para proyectos de redes regionales y actividades de colaboración horizontal por lo que deben ser analizadas y documentadas para ahorro de tiempo y recursos.

III. GRUPOS DE TRABAJO

CRITERIOS DE SELECCION DE AREAS POTENCIALES FINCAS Y PRODUCTORES

GRUPO A

Participantes: Argerie Cruz (Coordinador)
Javier González (Relator)
Carlos Rodríguez
Jorge Cruz
Faustino Alguera
Raúl Botero Botero

Resumen de los criterios de selección de:

Areas potenciales:

- De acuerdo con los materiales forrajeros promisorios identificados y disponibles se definirán los ecosistemas a monitorear.
- Identificación de regiones prioritarias, donde se pueda hacer mayor aporte e impacto socioeconómico.
- Interés gubernamental y del sector privado, en planes de desarrollo agropecuario conservacionista en la región seleccionada.
- Presencia de un equipo técnico capacitado, en la región en la que se va a implementar este proyecto.
- Que las fincas seleccionadas sean representativas de la zona, con el fin de hacer una amplia difusión de los nuevos materiales forrajeros, entre los productores de varias localidades en la misma región.
- Involucrar dentro de la evaluación a diversas entidades del sector público y privado que aporten recursos, pero al mismo tiempo reciban beneficios al participar en un proyecto agropecuario interinstitucional.

Fincas:

- Que el sistema de producción de ganado seleccionado para evaluar las pasturas experimentales, sea el predominante en la región en la que se desarrollará el proyecto.
- Que el hato a evaluar tenga potencial genético orientado al sistema de producción escogido.
- Que el número de animales se ajuste al diseño experimental seleccionado y permita una carga animal apropiada para la evaluación de las praderas experimentales.

- Que las fincas seleccionadas permitan el acceso vehicular durante todo el año y tengan cada una un corral para el manejo y toma de muestras (numeración, palpación de hembras aptas, pesaje, etc.) del ganado bajo monitoreo.

Productor:

- Sería deseable que el propietario viviera en la finca, en caso contrario, que sus ingresos provengan de la explotación pecuaria y además, sepa leer y escribir y quiera tomar la información necesaria, con la confiabilidad requerida por el proyecto.
- Que el productor garantice que la alimentación del ganado bajo monitoreo este exenta de suplementos energéticos y protéicos durante todo el año.
- Que el productor tenga el interés y el capital para establecer pasturas mejoradas en un momento dado.
- Que el productor permita la toma de muestras y pruebas de diagnóstico de las pasturas y de los animales.
- Que el productor muestre aceptación hacia la nueva tecnología de pasturas y liderazgo en la región.
- Tratar de detectar que el productor no está queriendo mejorar su finca, con la asistencia técnica de las instituciones, para venderla durante la fase de monitoreo.

NOTA: No se deben generar falsas expectativas a los productores sobre la productividad especulativa de las pasturas mejoradas y se les debe advertir además, que la información generada es confidencial.

**CRITERIOS DE PARTICIPACION DE LOS PRODUCTORES
Y OTRAS ORGANIZACIONES EN EL DISEÑO, MONTAJE Y EVALUACION
DE ENSAYOS EN FINCAS**

GRUPO B

Participantes: Santiago Ríos A. (Coordinador)
Jorge Yamil Massih V. (Relator)
Bertha M. Gómez
José A. Oporta
Edgar A. Polo L.
Carlos V. Durán C.

Resumen de la jerarquización de los principales grupos participantes (actores) de un Proyecto de evaluación de gramíneas y leguminosas en fincas y la obtención de las semillas requeridas.

- Productores
- Instituciones Nacionales de Investigación Agropecuaria (Jefe, equipo técnico Investigador y núcleo semillista
- Organizaciones No Gubernamentales, ONG (Agentes de investigación y desarrollo como fundaciones, Cooperativas y Asociaciones de Productores)
- Instituciones de crédito.
- Empresas del sector Privado (Casas comerciales, empresas procesadoras de leche, empresas semillistas, etc.)
- Institutos Técnicos Agrícolas (Colegios, Escuelas, Universidades Tecnológicas, etc.)
- Organismos Internacionales de Investigación

El grupo consideró muy importante que los Proyectos de evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas y obtención de semillas, consideren varias fases de acuerdo al avance logrado en cada país. La primera fase (FASE I), debe buscar como actividad principal la multiplicación de semillas para llenar los requisitos mínimos del Proyecto. Una segunda fase (FASE II) debe hacer énfasis en la evaluación de gramíneas y leguminosas en las fincas. Podría evolucionar a una tercera fase (FASE III) de transferencia de tecnología de estas pasturas mejoradas.

El grupo jerarquizó la relevancia de los grupos participantes de acuerdo con las fases del proyecto integral (Cuadro 1).

Cuadro 1. Relevancia de la participación de acuerdo con las fases.

		FASE I	FASE II	FASE II
		Multiplicación de semillas	Investigación en fincas	Transferencia de tecnología
Actividad principal ----->				
Grupos participantes (Actores)	Actividad secundaria ----->	Investigación en fincas	Multiplicación de semillas	
1.	Productores	**	***	***
2.	Instituciones Nacionales			
	Jefe	***	***	**
	Equipo técnico	***	***	**
	Núcleo semillista	***	***	*
3.	ONG			
	Fundaciones	**	***	*
	Cooperativas	*	**	***
	Asociaciones	*	**	***
4.	Instituciones de crédito			***
5.	Empresas privadas	*	**	***
6.	Instituciones Técnicas Agrícolas	*	*	*
7.	Organizaciones Internacionales de Investigación	**	*	

- * Algo relevante
- ** Relevante
- *** Muy Relevante

Se definió la posible participación del productor y los Organismos de acuerdo con su contribución, beneficio y fases del Proyecto Integral (Cuadro 2).

Cuadro 2. Contribución y beneficios de los grupos participantes de acuerdo con las fases del proyecto integral.

ACTORES	FASE I		FASE II		FASE III	
	CONTRIB.	BENEFIC.	CONTRIB.	BENEFEC.	CONTRIB.	BENEFEC.
1.Productores	Terreno, animales, M.O, cercas, evaluación	% semilla, experiencia, área establecida	Terreno, animales, MO, % de fertilizantes, % de semilla, manejo, evaluación	%semilla, área establecida, experiencia, productividad.	Terreno, animales, insumos, M.O, manejo, evaluación	Productividad, área establecida, experiencia.
2. Instituciones Nacionales	Semillas, fertilizantes, manejo, evaluación	% semilla, resultado de la investigación.	% semilla, % fertilizantes, asistencia técnica, evaluación	% semilla, resultado investigación, nuevos cultivos	Seguimiento y evaluación, capacitación, difusión, impacto de adopción	Aporte al desarrollo pecuario
3. ONG -Fundaciones -Cooperativas/ Asociaciones	Recursos financieros	Resultado de investigación	Recursos financieros Insumos	Resultado de investigación, aporte al desarrollo Resultado de la investigación	 Crédito, semillas, insumos	 Venta de insumos y/o compra de producto
4. Instituciones de crédito					Crédito	Aporte al desarrollo pecuario y utilidades.
5. Empresa privada			Insumos	Resultado de la investigación	Insumos y semillas	Venta de insumo y/o compra de producto
6. Instituto Técnico/agrícola					Parcelas demostrativas, capacitación	Difusión de la nueva tecnología
7. Organismos internacionales de investigación	Semilla, asesoría	Resultados investigación	Capacitación, análisis de la información	Resultado de la investigación		

ONG = Organizaciones no gubernamentales

MO = Mano de Obra

CRITERIOS PARA LA PLANEACION Y EVALUACION EN ENSAYOS DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN FINCAS

GRUPO C

Participantes: Danilo Pezo Q. (Coordinador)
Gonzalo Roldán R. (Relator)
José Luis Beltrán
Rubén Darío Montenegro
Bolívar Pinzón
Javier F. Enríquez
Juan E. Solano

Se consideró necesario responder primero a las siguientes preguntas:

¿Qué evaluar?

Gramíneas vs. Gramínea + Leguminosa y dejar opción a que pueda ser: ya sea Gramínea Local vs. Gramínea Local + Leguminosa; o Gramínea Local vs. Gramínea Mejorada + Leguminosa; o Gramínea Mejorada Vs. Gramínea Mejorada + Leguminosa.

Tratamientos

Como se trata de evaluación en fincas, ésta debe ser lo más sencilla y por lo tanto el número de tratamientos debe ser de dos (2) por Finca. Además en cada finca considerar solo un pasto mejorado. Esto puede ser: Pastura del productor Vs. Pastura Mejorada o Pastura del productor o Introducida. Por otro lado en el Proyecto puede haber más de una especie mejorada pero en diferentes fincas. Entonces la gramínea debe ser una sola pero las leguminosas a incluirse pueden ser varias.

No. de Fincas por Tratamiento

Esto va depender de recursos técnicos y recursos financieros. Sin embargo se consideró que era preferible hacerlo en pocas fincas pero bien atendidas, tomando en cuenta DOMINIOS DE RECOMENDACION. De manera general cada técnico puede atender cinco (5) fincas. Para este tipo de evaluación se consideró que no es posible apegarse al rigor estadístico.

Tamaño de parcela

Como se consideró trabajar en Doble Propósito el potencial de respuesta se medirá en vacas lactantes, novillas de reemplazo y terneros. Para las variables ganancia de peso en animales de crecimiento donde la estrategia será tratamiento continuo el tamaño de parcela estará definido por el número de animales considerándose que éste debe ser de seis (6) a ocho (8) como mínimo. En producción de leche el tratamiento será en secuencia; el tamaño de las parcelas estará definido por el número de vacas, carga, días de ocupación y descanso y días para acostumbamiento (7 a 10) y de medición (mínimo 2 - 3 días).

El aspecto reproductivo se consideró importante. Sin embargo, se consideró que este tipo de evaluación se podría realizar en estación experimental o fincas de productores grandes a medianos que sean pioneros y tengan recursos para que sirvan como FINCA REFERENCIA.

¿Qué medir en el Animal?

Vacas de ordeño

- Leche vendible
- Leche total (Estimada)
- Calidad de leche. Sólidos Totales o Grasa Láctea (depende del criterio para el pago de la leche).
- Frecuencia de medición: Medición individual durante tres (3) días consecutivos máximo cada dos (2) ciclos.
- Reproducción: El intervalo entre partos y otros parámetros reproductivos se medirán en la Estación Experimental o en la FINCA REFERENCIA.

Terneros y novillas de reemplazo

- Ganancia de peso con base a una pesaje mensual.

¿Qué medir en la pastura?

En el establecimiento

- Cobertura. Cada mes hasta el cuarto mes.
- Incidencia de plagas y enfermedades y presencia de malezas.
- Registro de insumos, mano de obra y tiempo requerido para el establecimiento, los que serán usados para el análisis económico.

En el manejo

- Disponibilidad y composición botánica cada dos (2) ciclos; utilizando métodos combinados de corte y observaciones visuales (ie. Botanal)
- Calidad. Este es un atributo deseable pero no necesario y se hará según posibilidad.
- Carga: Uso de registros de pastoreo considerando categorías animales, número de animales y días de ocupación y descanso.

¿Como medir?

Diseño experimental y análisis de resultados

Para ganancias de peso y parámetros reproductivos, se utilizarán diseños continuos, mientras que para medir producción de leche se utilizarán diseños tipo reversibles o en secuencia. Donde sea posible se tendrán repeticiones en área, de lo contrario, las repeticiones serán los animales.

Los resultados de producción de leche en gramínea sola y gramínea/leguminosa, se analizarán mediante comparación de medias, utilizando la prueba de 't'. Para poder interpretar mejor los resultados de producción de leche se debe tratar de aislar fuentes de variación debidas a grupo racial de las vacas y meses de lactancia. Los resultados de ganancia de peso de terneros se analizarán desde el nacimiento al destete, teniendo en cuenta sexo y edades. La ganancia de peso de novillas de reemplazo se analizarán teniendo en cuenta épocas del año. Para realizar inferencias sobre el efecto de las pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas sobre ganancia de peso de terneros y novillas de reemplazo, se tomará como base resultados en fincas vecinas con sistemas tradicionales de crianza y manejo de terneros y novillas de reemplazo.

¿Qué otros criterios de evaluación deben considerarse?

Cambios en el suelo

Este aspecto se evaluará en la Estación Experimental o en FINCA REFERENCIA midiendo en el suelo cambio en macro y micro fauna, contenido de materia orgánica, características químicas, densidad aparente al inicio y al finalizar el período de evaluación de las pasturas con y sin leguminosa. También evaluar en el tiempo si la producción por animal y por hectárea es estable, fluctúa entre años o tiene una tendencia a disminuir para conocer si el sistema sostenible. Requiere por lo menos cinco (5) años de datos de productividad de la pastura y de los animales.

Tolerancia a sombra

Selección de especies de gramíneas y leguminosas herbáceas rastreras que toleren sombra.

Evaluación de arbustos

Los árboles a considerar serán leguminosas como *Leucaena* y *Gliricidia* y o especies forestales que tengan la propiedad de fijar nitrógeno en el suelo. Estos se establecerán como bancos de proteína o como cercas periféricas de las parcelas en evaluación y/o barreras vivas para conservación del suelo en áreas de ladera. La evaluación considerará mediciones de producción de materia seca, capacidad de rebrote y respuesta animal como suplemento.

Interacción Nutrición-Sanidad

En este sentido se considera necesario implementar planes sanitarios (vacunación contra las enfermedades que inciden como neumonía, antrax, carbunco sintomático, septicemia hemorrágica, etc.) y desparasitaciones internas y externas aplicando los productos recomendados en el momento oportuno.

IV. MESAS DE DISCUSION

**DISCUSION SOBRE EL ESTUDIO CASO: SISTEMAS DE PRODUCCION DOBLE
PROPOSITO EN AREA DE BUGABA, PROVINCIA DE CHIRIQUI, PANAMA**

MESA DE DISCUSION 1

Presidente de la Mesa de Trabajo : Santiago Ríos A.

Relator de la Mesa de Trabajo : Gonzalo Roldán

De la presentación del estudio de caso de Panamá, se identifican fortalezas y debilidades:

FORTALEZAS

- Información edafoclimática, biológica y socio-económica de sistemas de producción Doble Propósito en Panamá. Esta información es útil para diseñar intervenciones tecnológicas y para la planificación de proyectos de evaluación de pasturas en fincas.

DEBILIDADES

- El proyecto no tuvo una definición clara de objetivos, estrategias y metodologías de trabajo.
- El proyecto consideró para transferencia, un paquete tecnológico muy complejo, para adopción por el productor.
- El proyecto se concentró en la parte pecuaria de las fincas, sin tener en cuenta que esta interactúa con actividades agrícolas.
- El proyecto no fomentó la colaboración interinstitucional y propició el paternalismo con los productores.

Las experiencias del estudio de caso de Panamá son una guía para la planificación de los proyectos de evaluación de pasturas en fincas y producción de semillas en los países. Algunos puntos a resaltar son:

- Considerar cuidadosamente todos los componentes que interactúan en una finca y buscar la participación activa de productores e instituciones nacionales (estatales y privadas).
- Que se aproveche la información generada en diagnósticos estáticos y dinámicos de fincas en los países para definir necesidades de productores y para realizar ajustes a la tecnología de pasturas con leguminosas.

DISCUSION PARA IDENTIFICAR LAS GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS PARA CADA PAIS Y ECOSISTEMA

MESA DE DISCUSION 2

Presidente de la mesa de trabajo: Carlos Lascano y John E. Ferguson

Relator de la mesa de trabajo: Juan A. Solano

Objetivo:

Identificar las gramíneas y leguminosas forrajeras por país y para cada ecosistema (trópico muy húmedo, trópico húmedo estacional y trópico subhúmedo seco). Para el caso de las leguminosas especificar su uso (en asociación, como banco de proteína, cobertura, para mejorar rastrojos, etc.).

Discusión:

En el caso de kudzú (*Pueraria phaseoloides* CIAT 9900), asociado con gramíneas, se discutieron diferentes posiciones acerca de la conveniencia de utilización de esta leguminosa dentro de los proyectos, expresándose opiniones encontradas sobre este material; sobresalieron las siguientes acotaciones: El kudzú resiste muy poco a la sequía y no persiste bajo pastoreo con altas cargas, particularmente en localidades con suelos pobres y 3-4 meses secos.

Dentro de la discusión se mencionaron las siguientes experiencias:

- En asocio con gramíneas de porte erecto, como *Panicum maximum*, esta leguminosa ha mostrado buena persistencia en Cuba. Igual conclusión se reportó de Costa Rica con cargas bajas.
- Se mencionó que el kudzú puede establecerse en un coctel con *Arachis pintoi* u otras leguminosas para aprovechar su vigor inicial de establecimiento y el aporte que esta leguminosa puede hacer los primeros años de pastoreo.

Para la selección final y priorización de los materiales (gramíneas y leguminosas), debe tomarse en cuenta la disponibilidad de recursos y semillas y la factibilidad biológica de su utilización.

Con las gramíneas *Cynodon nlemfuensis* y *Digitaria decumbens* se debe reconsiderar su uso por razones edáficas; la posibilidad de uso puede mejorarse asociada con leguminosas como *A. pintoi*, que mejoran la productividad animal.

Uno de los objetivos de la evaluación de pasturas en fincas, es contribuir a mejorar la credibilidad tanto de técnicos como de productores en las leguminosas y lograr amplia adopción de éstas a nivel de finca.

Desarrollo de un plan de suministro de semillas por país de materiales prioritarios para investigación en finca

Consideraciones Generales

Se deben reconocer los materiales prioritarios en cada país con el objeto de establecer planes de suministro de semillas. Para este propósito se sugieren dos etapas o fases. En una primera fase se

deben contemplar alternativas de obtención de semilla para los diferentes materiales prioritarios, su cronología de utilización y diferentes fuentes de semilla. En caso de compra o trueque debe considerarse la posibilidad de importación o la obtención dentro del mismo país.

En caso que se decida producir la semilla en compañía o bajo contrato deberá tomarse en cuenta la experiencia en producción y los recursos económicos.

En una segunda fase deben contemplarse las necesidades de materiales prioritarios para iniciar el proyecto y las necesidades de semillas para los años subsiguientes de ejecución e implementación del proyecto con el objeto de establecer las metas tanto en área como en kilogramos de semilla.

Sería conveniente definir un mínimo y un máximo en Kg. de semilla requerida para satisfacer las necesidades que resulten de la definición del diseño del proyecto, áreas de pastoreo, repeticiones y número de tratamientos a evaluar. Debe considerarse que la definición de las cantidades absolutas no pueden ser dadas por una sola vez, sino que requerirán ajustes en el transcurso de la ejecución de los proyectos.

V. INFORMES DE PROGRESO

**A. ENSAYOS DE PASTOREO Y EVALUACION
DE PASTURAS EN FINCAS**

- **Costa Rica**
- **Guatemala**
- **Honduras**
- **México**
- **Panamá**
- **República Dominicana**

INFORME DEL MAG SOBRE ENSAYOS DE PASTOREO Y EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS EN COSTA RICA

Juan Solano J.¹

Regiones productivas y su entorno

Costa Rica se divide geográficamente en cinco regiones: Central, Chorotega, Huetar Atlántica, Huetar Norte y Brunca. Con el fin de presentar algunas características de su entorno productivo, resulta más conveniente utilizar una división del país basada en zonas de vida, clasificándose, de manera general, en cuatro ecosistemas:

Bosque muy húmedo tropical: comprende tierras dedicadas principalmente al cultivo de banano, ganadería de doble propósito y de carne, como característica cabe destacar que sus explotaciones pecuarias son, en su mayoría, recientes y tienen gran importancia en lo que a abastecimiento de leche se refiere. Se caracteriza por presentar una topografía en general plana con alturas que van desde 0 a 500 msnm, una temperatura media de los 24°C, una precipitación anual que oscila entre 2500 y 5000 mm anuales y un 85% de humedad relativa. Estas características hacen que sus suelos sean, en buena medida, inundables y de rápida degradación. Entre los principales retos para la producción pecuaria se destacan: la gran diseminación del pasto Ratana (*Ischaemum ciliare*) y la fragilidad del ecosistema.

Bosque húmedo tropical: está representado principalmente por la zona sur del país con topografía plana a irregular, alturas entre 0 y 1300 msnm, una temperatura media de 24°C con una precipitación anual de 2500-3500 mm, tres meses secos y humedad relativa de 81%. Sus principales productos son: la ganadería de carne de doble propósito, palma aceitera, banano y café. La actividad pecuaria en esta zona es muy pujante y con posibilidades de desarrollo tanto en carne como en leche, entre sus principales problemas están: la gran cobertura por pastos naturales existentes y naturalizados, como la Ratana, la mediana a baja fertilidad de sus suelos y la presión de cultivos agrícolas por los suelos de mejor calidad.

Bosque seco tropical: comprende la región de más tradición en la explotación pecuaria extensiva, sus principales productos son: la ganadería de carne, los granos básicos, caña de azúcar, el doble propósito y el cultivo de frutales. Presenta un relieve plano-ondulado con alturas entre 0 y 1500 msnm, temperatura media de 24-30°C y una precipitación entre los 1500 y 2000 mm anuales con períodos secos prolongados de hasta seis meses y un 80% de humedad relativa. Los principales retos que afronta la ganadería en esta zona son: la rigurosidad de la época seca, sus suelos y pasturas degradadas, la erosión de sus terrenos y la idiosincrasia de sus productores.

Bosque premontano: comprende la zona central del país, donde se asientan los mayores núcleos de población y de actividad económica. Sus principales productos son el café, hortalizas, leche y ornamentales. Posee una topografía irregular a quebrada con alturas que oscilan entre los 600 msnm hasta más de 1500 msnm con una temperatura media de 10°C y una precipitación anual de 2500 a 4000 mm. Sus suelos varían de regular a muy buena fertilidad, con algunos problemas muy marcados de erosión. Entre sus principales problemas que enfrenta la producción pecuaria se destacan la gran presión por tierra que ejerce la población civil y los altos costos de operación.

¹Ing. Agrónomo, Funcionario de la Dirección Regional Pacífico Central, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Puntarenas, Costa Rica.

Investigación en pasturas

En Costa Rica la investigación en pasturas se remonta muchos años atrás, a partir de la creación de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, básicamente en lo referente a adaptación y producción de pastos de climas templados en la zona alta del país y en las explotaciones lecheras. Posteriormente al entrar en funcionamiento el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (hoy Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE) en Turrialba, se incrementa la investigación en pasturas en zonas bajas de la región Atlántica del país. A partir de 1979, con la sistematización de la investigación a nivel gubernamental, gracias a los convenios colaborativos con el CIAT se comienza a generar investigación para los otros ecosistemas del país, la cual toma su rumbo definitivo, con la consolidación de la RIEPT para Centro América, México y el Caribe (CAMC) en el año 1987, generando información a través del establecimiento de Ensayos Regionales tipo A y B principalmente.

Es importante destacar que actualmente son varias las instituciones de educación y otros organismos los que, junto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, realizan investigación en este campo.

Ensayos de pastoreo

En la Estación Experimental Los Diamantes, en Guápiles, bosque muy húmedo tropical, se han conducido dos ensayos de pastoreo, el primero a través del convenio MAG/CATIE/CIAT, ha evaluado por tres años consecutivos la persistencia de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 y *B. humidicola* CIAT 6369 en asociación con las leguminosas *A. pintoii* CIAT 17434, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713 y *Stylosanthes guianensis* CIAT 814 bajo dos cargas animales, 1.75 y 3.0 U.A./ha en un sistema de pastoreo rotacional con cinco días de ocupación y 30 de descanso.

En el segundo ensayo realizado a través de cooperación MAG/CIAT se ha evaluado durante tres años la respuesta de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 en monocultivo y asociado con *A. pintoii* CIAT 17434 bajo dos cargas animales (1.5 y 3.0 U.A./ha) y con ciclo de pastoreo de 7 días de ocupación y 21 días de descanso.

En la finca experimental del CATIE en Turrialba, bosque muy húmedo tropical, se han conducido dos investigaciones consecutivas sobre pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *A. pintoii* CIAT 17434 y *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, la primera con el fin de evaluar su efecto sobre la producción de leche y sus componentes y la segunda para determinar el grado de selectividad de los animales por los diferentes componentes, la calidad del material consumido y evaluar también la dinámica en la composición de las pasturas asociadas bajo una carga animal fija.

En la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, región Choroteca, bosque tropical seco, se encuentra en proceso un ensayo tipo D, donde se está evaluando *A. gayanus* cv. Veranero bajo tres cargas animales y dos sistemas de pastoreo.

En San Isidro de Pérez Zeledón, bosque húmedo tropical, en la finca El Jorón del Ministerio de Agricultura y Ganadería, se tiene establecido un ensayo para evaluar la persistencia y ganancia de peso animal de tres gramíneas: *A. gayanus* cv. Veranero, *B. brizantha* cv. Diamantes 1 y *B. dictyoneura* CIAT 6133 asociadas con *A. pintoii* CIAT 17434 y *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713 bajo pastoreo alterno con 28 días de utilización y 28 de descanso.

En Santa Clara de San Carlos, bosque húmedo tropical, el Instituto Tecnológico de Costa Rica tiene

establecido un ensayo para medir la respuesta sobre cuatro pasturas asociadas (*C. nlemfluensis*, *B. dictyoneura* CIAT 6133, *B. brizantha* CIAT 6780 y *B. brizantha* 664 todas asociadas con *A. pintoi* CIAT 17434) bajo dos cargas animales, 1.5 y 3.0 U.a./ha, con períodos de ocupación de 7 días y 35 días de descanso.

Evaluación de pasturas en fincas

En la evaluación de pasturas en fincas se han comenzado a dar los primeros pasos y es así como en la actualidad se encuentran planteados y en proceso de evaluación las siguientes investigaciones:

1. La Sulza, Turrialba, *B. brizantha* cv. Diamantes 1 sola y asociada con *A. pintoi* CIAT 17434 sobre la producción de leche en un diseño sobrecambiante con una carga de 2 U.A./ha en un área de 8000 m².
2. Turrialba, Comparación del efecto sobre producción de leche de una pastura de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 vrs. Estrella Africana (*Cynodon nlemfluensis*) en un diseño sobrecambiante con una carga de 2.0 U.A./ha en un área de 4000 m² de cada una de las pasturas.

También se están llevando a cabo investigación en finca en San Carlos, donde se evalúa el efecto de la suplementación con gallinaza sobre la producción de leche en pasturas asociadas de *B. brizantha* cv. Diamantes 1, Estrella Africana (*Cynodon nlemfluensis*) y Ratana (*Ischaenum ciliare*) con Kudzú (*P. phaseoloides*) y en Puriscal, donde se monitorean las ganancias de peso en novillos pastoreando *B. dictyoneura* CIAT 6133.

Cabe destacar que se han tenido experiencias negativas pero provechosas para futuros trabajos, sobre la investigación en finca debido a diversos factores entre los que se encuentran: problemas de establecimiento, mala selección del productor, desmotivación del productor y problemas con el área y número de potreros para poder ajustarlo a un diseño experimental adecuado (caso Guápiles), los cuales han dado como resultado la pérdida de las investigaciones planteadas. Además se tienen planeadas otra serie de evaluaciones en finca conforme se desarrollen y aumenten las áreas establecidas como primera etapa para la multiplicación de semilla de especies forrajeras y se obtengan los resultados de las evaluaciones agronómicas en proceso.

INFORME DEL ICTA SOBRE ACTIVIDADES DE EVALUACION DE PASTURAS CON ANIMALES EN GUATEMALA

Gonzalo Roldán Pérez¹

INTRODUCCION

La producción bovina en Guatemala, ha crecido a una tasa anual promedio menor del 3%, por lo que las existencias se incrementaron de 2.3 a 2.5 millones de cabezas de 1985 a 1989 y para este último año, el hato bovino de doble propósito se estimó en un 76% del inventario nacional, 1.86% de las razas especializadas de leche y 22.14% en razas especializadas para carne.

En consecuencia al incremento poblacional nacional, la leche aumentó de 230 a 240.1 millones de litros de 1985 a 1989 (4.4% de incremento) mientras que las importaciones de leche y derivados aumentaron de 52.4 a 65.5 millones de litros (25% de incremento) en el mismo periodo.

Las plantas forrajeras más difundidas en Guatemala son entre las gramíneas de pastoreo el jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), estrella africana (*Cynodon niemfuensis*) y pasto suazi (*Digitaria swasilandensis*). En los de corte el Napier enano y otros elefantes (*Pennisetum purpureum*) y la leguminosa Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*).

¹Ing. Agrónomo Zootecnista, Coordinador Programa de Bovinos-Producción Pecuaria (Investigación), Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Guatemala.

ACTIVIDADES DE EVALUACION DE PASTURAS CON ANIMALES EN GUATEMALA

OBJETIVO	MATERIALES FORRAJEROS EVALUADOS EN EST. EXPERIMENTAL	SISTEMA DE PASTOREO Y CARGAS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Generar tecnología para el manejo del pasto Estrella Africana (<i>Cynodon sp</i>) en la planicie costera del sur de Guatemala	ESTRELLA AFRICANA (<i>Cynodon sp.</i>)	El pastoreo fue en forma rotativa en un sistema de cuatro potreros con siete días de ocupación y 21 días de descanso y sin fertilización. Se evaluaron las cargas: 1.0, 2.45, 4.0 y 5.5 UA /ha en un diseño de bloques al azar con dos repeticiones en área. Se utilizaron 24 novillos castrados de 186.6 kg de peso promedio.	Los resultados indican que la proporción de Estrella Africano disminuyó con 1.0 y 5.5 UA/ha y logró estabilidad en cargas intermedias. La ganancia de peso por animal (g/día) fue diferente entre cargas ($P < 0.05$) y mostró la tendencia siguiente: $Y_{87} = 484.63 - 22.73x (R^2 = 0.63)$ $Y_{88} = 848.43 - 70.13x (R^2 = 0.97)$ $Y_{89} = 636.30 - 69.80x (R^2 = 0.91)$ La ganancia de peso/unidad de superficie (kg/ha/año), también mostró diferencias significativas entre niveles de carga ($P < 0.05$); y la tendencia encontrada quedó definida por: $- Y_{87} = 26.63 + 336.64$ $\times 48.47x^2 (R^2 = 0.97)$ $- Y_{88} = 117.24 + 483.05$ $\times 75.31x^2 (R^2 = 0.97)$ $- Y_{89} = 81.55 + 466.04$ $\times 74.83x^2 (R^2 = 1.00)$ Las ganancias (kg/ha/año) de las cargas 2.5 y 4.0 UA/ha variaron de 555.1 a 632.2 y de 509.8 a 639.1 respectivamente, superando a las cargas 1.0 y 5.5 UA/ha.	Se concluye que la persistencia del pasto Estrella Africana sin fertilizar, y la maximización de la productividad animal (kg/ha/año) se logran con cargas entre 3.1 y 3.5 UA/ha.

OBJETIVO	MATERIALES FORRAJEROS EVALUADOS EN EST. EXPERIMENTAL	SISTEMA DE PASTOREO Y CARGAS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Generar tecnología para el manejo del pasto Jaraguá en tierras altas del Oriente de Guatemala.	JARAGUÁ. (<i>Hyparrhenia rufa</i>)	El pastoreo fue en forma rotativa en un sistema de cuatro potreros con siete días de ocupación. Se evaluaron en la primera fase las cargas: 0.2, 0.7, 1.2, 1.7 y 2.2 UA/ha y los periodos de descanso: 28, 35, 42, 49 y 56 días. Se utilizó el diseño de composición central no rotable con dos repeticiones en el espacio. En la 2 ^{da} fase se evaluaron las cargas 1.0, 1.5 y 2.0 UA/ha, el periodo de ocupación varió de 14 a 16 días y el periodo de descanso de 42 a 48 días. DURACIÓN: 3 años 1 ^o 2 años 2 ^o	La disponibilidad de MS varió en función de las cargas disminuyendo a medida que aumentó la carga. El P.D. no afectó la disponibilidad de MS pero la tendencia fue positiva a medida que se aumentó el PD. La composición botánica indicó disminución del Jaraguá e incremento de las malezas por efecto de aumentar la carga. En la 2 ^{da} fase los resultados observados parecen indicar que la productividad/ha tiende alcanzar su máximo entre 1.5 y 2.0 UA/ha.	En la 1 ^{er} fase después de evaluar los tratamientos por dos años, se concluye que cargas entre 1.2 y 1.7 UA/ha con periodos de descanso entre 35 y 40 días mantienen estable el componente Jaraguá en la pradera. En la 2 ^{da} se concluye: 1) la ganancia diaria de peso por novillo disminuyó de 269 a 160 g al aumentar la carga de 1.0 a 2.0 UA/ha; y 2) la ganancia/ha varió de 117.6 a 125.8 kg al incrementar la carga de 1.0 a 2.0 UA/ha.

OBJETIVO	MATERIALES FORRAJEROS EVALUADOS EN EST. EXPERIMENTAL	SISTEMA DE PASTOREO Y CARGAS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Determinar el potencial de producción de leche del pasto Elefante enano cv. Mott en comparación con pasto Estrella Africana en condiciones de alta disponibilidad de materia seca.	Napier Enano (<i>Pennisetum purpureum</i>) cv. Mott y Estrella Africana (<i>Cynodon sp.</i>)	El área de pastoreo de Elefante Enano (1.9 ha) fue dividida en 12 apartos los cuales fueron utilizados con 3 días de ocupación y 33 días de descanso y una carga de 3.33 UA/ha). El área de pastoreo de Estrella africana (1.7 ha) fue dividida en 6 potreros los cuales fueron pastoreados con 4 días de ocupación y 20 días de descanso y una carga de 3.53 UA/ha. La disponibilidad de MS fue de 70.8 y de 72.9 kg/vaca/día de Napier Enano y Estrella Africana, respectivamente. DURACIÓN: 100 días	Se destacaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre la leche obtenida en el ordeño con cada especie de pasto; siendo ésta de 4.8 ± 0.8 litros/vaca/día para Elefante Enano y de 4.5 ± 0.8 litros/vaca/día para Estrella Africana. No se encontró diferencia significativa para la leche consumida por el temero ($P > 0.05$), la cual fue de 1.9 ± 0.9 y 2.0 ± 0.6 litros/día para E.Enano y E.Africana, respectivamente. El contenido de materia seca, proteína cruda y digestibilidad <i>In Vitro</i> de la MS en E.enano y E.Africana, respectivamente fue la siguiente: 18.8 ± 0.88 , 11.9 ± 0.80 y 72.2 ± 1.4 por ciento y 25.0 ± 3.5 , 13.8 ± 0.8 y 78.6 ± 1.3 por ciento.	1. La producción de leche ordeñada entre las especies evaluadas mostró una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$). 2. La producción láctea promedio diaria en Elefante Enano fue 0.3 L/vaca/día mayor que en Estrella Africana. En cantidad de leche consumida por el temero no hubo diferencias significativas ($P > 0.05$) por efecto de especies.

OBJETIVO	MATERIALES FORRAJEROS EVALUADOS EN EST. EXPERIMENTAL	SISTEMA DE PASTOREO Y CARGAS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Determinar el efecto del pastoreo restringido en Kudzú sobre la ganancia de peso de terneros durante el período lluvioso y seco.	KUDZÚ (<i>Pueraria phaseoloides</i>) y SUAZI (<i>Digitaria swazilandensis</i>).	El área de pastoreo se utilizó en forma rotativa en un sistema de cuatro potreros. El pasto Suazi se manejó con 5 días de ocupación y 15 de descanso y el kudzú con 10 días de ocupación y 30 de descanso. El tratamiento de pastoreo con solo Suazi (5,712 m ²) se dividió en 4 potreros de 1428 m ² c/u y el tratamiento de pastoreo restringido en kudzú (5712 m ²) se dividió en 8 potreros de 714 m ² c/u de los cuales 4 fueron de Suazi y 4 de kudzú. La carga promedio fue de 2.52 UA/ha en el primer ensayo de época lluviosa. En el segundo ensayo la carga en época lluviosa varió de 3.4 UA/ha a 4.4 UA/ha y en la época seca de 3.5 a 3.8 UA/ha. La gramínea se fertilizó con 104-50-25 kg de NPK/ha; el Nitrógeno se distribuyó en 4 aplicaciones de 26 kg/ha en período lluvioso después de cada pastoreo. El kudzú se fertilizó con 80 kg/ha de fósforo en una sola aplicación DURACIÓN: 120 días.	EPOCA LLUVIOSA: En el primer estudio aunque las diferencias entre tratamientos no fue significativa ($P > 5\%$), la ganancia de peso fue favorable al tratamiento con pastoreo restringido en kudzú en comparación con solo Suazi (369 VS. 248 g/temero/día). En el segundo estudio los resultados fueron inversos favoreciendo al pastoreo en solo Suazi (358 VS. 226.88 g) debido a que la presión de pastoreo fue mayor y la producción del kudzú era menor. ÉPOCA SECA: En este período el pastoreo restringido en kudzú fue superior a solo Suazi (307 vs 127 g/temero/día) ($P < 0.1$).	1. El pastoreo restringido en kudzú constituye una alternativa con potencial para mejorar la cría de terneros y el levante de animales en desarrollo en épocas lluviosa y seca. 2. Las altas presiones de pastoreo limitan la productividad animal. Por ello es conveniente ajustar la carga a niveles adecuados para uso más conveniente del recurso forrajero.

INFORME DE LA SRN SOBRE EVALUACION DE PASTURAS CON ANIMALES EN HONDURAS

Bertha Gómez¹

INTRODUCCION

La investigación en pasturas por varios años se ha limitado a introducir especies de pastos traídos de otras zonas con condiciones de clima y suelos diferentes a los predominantes en el país. A partir de 1983 con la formación de la Dirección General de Ganadería y con el apoyo del CIAT, se inició la investigación en secuencia para evaluar nuevo germoplasma, siguiendo los lineamientos de la RIEPT (Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales). Este esfuerzo incluye evaluaciones agronómicas y de pasturas con animales.

Actualmente se ejecutan ensayos tipo C y D donde se estudia la persistencia de leguminosas tales como *Arachis pintoi*, *Centrosema pubescens*, *Neonotonia wightii* y *Pueraria phaseoloides*, y de las gramíneas *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 y *Digitaria swazilandensis*.

Instituciones de investigación en pasturas y semillas. En la actualidad las instituciones dedicadas a la investigación en pasturas y semillas en nuestro país son muy escasas, solamente están involucradas el Estado con la Dirección General de Ganadería y los Centros de Enseñanza Superior como el Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) y la Escuela Nacional de Agricultura (ENA).

Regiones geográficas

Honduras es el segundo país más grande y más montañoso de América Central, con un área de 112,088 km², de los cuales más del 75% tiene pendientes mayores el 25%.

Las formas fisiográficas pueden distinguirse fácilmente, como las tierras altas y los valles interiores, las tierras bajas del Caribe y las tierras bajas del Pacífico.

Las tierras bajas del Caribe representan el 16.4% del territorio nacional que conjuntamente con los 20 principales valles que se conectan a las 3 planicies costeras, constituyen los mejores suelos de Honduras.

Las tierras altas del interior representan el 81.7% del territorio hondureño, se caracterizan por sus montañas de más de 600 metros de altura (78.9%), colinas entre 150 y 600 metros (14.9%) y llanos a nivel o cerca del nivel del mar (6.2%).

Las tierras bajas del Pacífico constituyen el 1.9% del territorio nacional.

Uso actual y potencial de la tierra. Del área total del país se estima que el 25% tiene potencial para uso agrícola, 66% con vocación forestal y tierras no agrícolas y 9% tierras urbanas y uso no determinado. Los mejores suelos para uso intensivo están ubicados en las planicies costeras y en los valles de los ríos de la Costa Norte y Sur; y así como en los valles interiores del Zamorano y Comayagua.

¹Ing. Agrónomo, Jefe de Investigación Pecuaria y Transferencia de Tecnología de la zona del Litoral Atlántico (La Ceiba, Honduras). Secretaría de Recursos Naturales (SRN), Honduras.

Comparando el uso potencial con el uso actual de la tierra, se nota que solamente un tercio de la tierra clasificada como adecuada para cultivos anuales se utiliza en esta forma. En contraste, la mayor parte de tierra que se utiliza para cultivos anuales se utiliza en esta forma. En contraste, la mayor parte de tierra que se utiliza para cultivos anuales y perennes han sido clasificados para usos forestales o extensivos. Estas paradojas aparentes son causadas principalmente por la existencia de grandes propiedades que usan los suelos fértiles en forma extensiva para ganadería o mantener las tierras en reserva mientras que las pequeñas propiedades sobre pendientes escarpadas y/o suelos pobres son utilizados intensivamente por una densa población.

En general, se puede afirmar, que la estructura productiva en Honduras se fundamenta en sectores de propiedad de pequeñas y medianas explotaciones, con una destacada orientación ganadera, ya que el 55% de la superficie de predios agrícolas tiene como uso "pastos" (cultivados, mejorados y naturales). Las especies forrajeras cultivadas predominantes son: Jaragua (*H. rufa*), King grass (*P. purpureum* x *P. typhoides*) y Pasto estrella (*C. nienfuensis*).

OBJETIVO DE LAS EVALUACIONES

- Seleccionar materiales forrajeros que sean promisorios para la zona.
- Proporcionar materiales a los ganaderos que contribuyan a mejorar su producción y productividad.

MATERIALES FORRAJEROS EVALUADOS

En Estaciones Experimentales se han llevado a cabo las evaluaciones siguientes:

1. **'Persistencia y Productividad animal de pasturas de *Digitaria swazilandensis* bajo diferentes presiones de pastoreo'**

Objetivo: Determinar el potencial de producción animal y la persistencia de la pastura de *D. swazilandensis* bajo diferentes intensidades de utilización carga animal.

Sistema de pastoreo. Rotacional 28 días de descanso y 7 de ocupación. Dos cargas: alta y baja. Se utilizó dos juegos de potreros distinto tamaño, 0.17 y 0.37 has. con la misma cantidad de animales.

Resultados. Aumento promedio diario animal/ha: 2.46 kg carga alta y 1.93 kg en c. baja; la carga animal varió de 476-2569 kg/ha y 423-1400 kg/ha de peso vivo. La oferta de forraje fresco al inicio fue de 1912-8991 kg/ha y 1770-1258 kg/ha.

Conclusiones. Según la disponibilidad de forraje permitió cargas animales de 1.6 UA/ha en verano y 7.3 UA/ha en invierno.

2. **'Evaluación de once (11) accesiones de *Glyricidia sepium* en el litoral Atlántico'**

Objetivos. Evaluar la producción de biomasa total de follaje y madera bajo cierto régimen de poda de la *G. sepium*, y el hábito (capacidad de rebrote).

Resultados. El ANOVA no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) y la accesión 37-87 fue la que proporcionó el mayor rendimiento.

Conclusiones. Establecer lotes con la accesión 37-87 para luego ser evaluada como suplemento en vacas en producción.

EN FINCAS DE PRODUCTORES. Los siguientes ensayos:

1. 'Persistencia de las gramíneas *B. decumbens*, *B. ruzizensis* y *D. swazilandensis* bajo dos presiones de pastoreo'

Objetivo. Evaluar la persistencia bajo dos presiones de pastoreo de las especies *B. decumbens* CIAT 606, *B. ruzizensis* y *D. swazilandensis* en suelos de ladera.

Sistema de pastoreo. Rotacional 2 días de ocupación y 26 de descanso.

Resultados. La *B. decumbens* CIAT 606 manejada con presión alta de 4 kg de MS/100 kg de Peso vivo, fue la especie que obtuvo la mejor cobertura.

Conclusiones. Entre las dos *Brachiaria*, la oferta de pasto no varió significativamente ($P > 0,05$) y la *D. swazilandensis* mostró una persistencia reducida en suelos de ladera.

2. 'Monitoreo de la *Brachiaria decumbens* asociada con tres leguminosas (*Arachis pintoii* CIAT 17434, *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 y *Neonotonia wightii* bajo pastoreo con cargas variables'

Objetivo. Establecer la asociación de *Brachiaria decumbens* con tres leguminosas manejadas bajo pastoreo y determinar la asociación que mejor persiste bajo condiciones de pastoreo.

Sistema de pastoreo. El sistema fue rotacional con 1 día de ocupación 28 de descanso y un promedio de 25 vacas en producción.

Resultados. En el monitoreo, la persistencia de *B. decumbens* *Arachis pintoii*, fue la mejor.

Conclusiones. Realizar trabajos de pastoreos con dicha asociación para determinar a más largo plazo la productividad de las pasturas.

3. 'Evaluar la ganancia de peso de novillas manejadas en pasturas asociadas de *D. swazilandensis* + *A. pintoii* CIAT 17434 bajo dos cargas de pastoreo'

Objetivo. Evaluar la persistencia de la asociación bajo dos cargas de pastoreo.

Sistema de pastoreo. Rotacional 7 días de ocupación y 28 de descanso 2 cargas: alta y baja (con 5 juegos de potreros de 0,17 y 0,34 has).

Resultados. El incremento por animal fue en promedio de 63.7 kg y 90.8 kg.

Conclusiones. Hay más compatibilidad al asociar una gramínea semi-rastrera con una leguminosa con características semejantes como el *Arachis pintoii* debido a su tolerancia a la sombra y producción de semilla subterránea.

El germoplasma utilizado en todos los ensayos anteriormente descritos, provienen del Programa de Forrajes Tropicales del CIAT para Centro América, México y el Caribe con sede en Costa Rica.

En la actualidad se viene adelantando una evaluación de producción de semilla sexual del *Arachis pinto* CIAT 17434 en la zona del litoral atlántico con el objetivo de medir el rendimiento del A. pinto CIAT 17434 en términos de kg de semilla pura/ha a tres distintas profundidades y en tres épocas en la zona del litoral Atlántico.

INFORME DEL INIFAP SOBRE ACTIVIDADES DE EVALUACION DE PASTURAS CON ANIMALES EN MEXICO

Javier Francisco Enríquez Q.¹

Introducción

En México, la producción de leche asciende a 6,830 millones de litros promedio anual, mientras que la producción de carne es de 789,000 toneladas anuales; en el trópico de México se produce un 17.7% de la producción nacional de leche y 38.8% de carne producida. De los 50 millones de hectáreas del trópico de México, el 13.3% se dedica a la actividad agrícola, un 13% se encuentra cubierto con pastos cultivados, el 26.2% con pastos naturales, un 22.6% con bosques y montes, el 8.1% con tierras de labor y descanso y el 16.8% restante está ocupado por áreas inundables y áreas improductivas.

Investigación en pasturas. Ante la urgente necesidad de incrementar la producción y productividad animal en los trópicos del país a partir de 1981 el INIFAP dió un fuerte impulso a la investigación en pasturas tropicales, realizándose en ese año las primeras introducciones de ecotipos de gramíneas y leguminosas provenientes de la colección de germoplasma del Programa de Pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Simultáneamente se inicia en México la conformación de la Red Nacional de Evaluación de Pastos Tropicales.

Hasta el momento han sido evaluadas por la Red Mexicana de Forrajes 26 materiales de gramíneas y 158 de leguminosas en ERB's. En el ecosistema de trópico húmedo se han establecido 23 ensayos de gramíneas y 21 de leguminosas en 23 localidades. Para el trópico seco se realizaron 11 ERB's de gramíneas y 7 de leguminosas en 11 localidades. En lo que respecta a ensayos de pastoreo (ERC o ERD) se han concluido un total de 8 ERC y 2 ERD de los cuales un 50% se realizaron en trópico húmedo y el resto en trópico seco.

En lo que respecta a ensayos de apoyo se han realizado un total de 6 ensayos de establecimiento y 9 de fertilización en diferentes localidades del trópico de México. Los resultados obtenidos después de 10 años de evaluación han permitido liberar oficialmente las siguientes especies: *A. gayanus* cv. "Llanero", *B. decumbens* cv. "Chontalpo", *B. brizantha* cv. "Insurgente" y *B. humidicola* cv. "Chetumal", las cuales se encuentran en utilización por el productor en diferentes proporciones.

Instituciones de investigación en pasturas y semillas. Las investigaciones en pasturas son realizadas en su mayor parte por el INIFAP y algunas universidades como la Universidad Autónoma de Chapingo y la Universidad de Yucatán y por algunas otras instituciones de educación superior.

Regiones geográficas

México cuenta con una extensión territorial cercana a los dos millones de kilómetros cuadrados (exactamente 1,972, 546 km²). A la región tropical corresponde aproximadamente el 25% de la superficie nacional, es decir, 50 millones de hectáreas y está situada entre los paralelos 14°30' y 24° de lat N y los meridianos 86° y 100° de long O. Agroecológicamente en esta región, se identificaron

¹Ing. Agrónomo, Investigador del Programa de Forrajes del Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Isla Veracruz, México.

dos grandes áreas, el trópico seco y el trópico húmedo. Estas áreas se encuentran comprendidas en proporción variable dentro de 15 estados de la república mexicana y se distribuyen a lo largo de la vertiente del Pacífico y del Golfo de México ampliándose hacia el sureste a la mayor parte de Chiapas y de la península de Yucatán.

Objetivos

En México se han realizado en los últimos años, evaluaciones con animales con asociaciones gramínea-leguminosa persiguiendo los siguientes objetivos:

- Determinar los factores de manejo (carga animal, período de ocupación-descanso) que permitan mantener una asociación estable en el tiempo.
- Determinar el potencial de producción de carne y/o leche en pasturas asociadas vs gramíneas fertilizadas.

Materiales forrajeros evaluados

1. Producción de forraje y persistencia de la asociación *Brachiaria brizantha* + *Pueraria phaseoloides* bajo tres cargas animal en Nueva Roma, Tonalá, Chiapas. ERC (Productor).
2. Producción de forraje y persistencia de la asociación *C. plectostachyus* + *P. phaseoloides* bajo tres cargas animal en Jericó, Chiapas. ERC (Ensayo Experimental).
3. Evaluación de la persistencia de la asociación *B. dictyoneura* + *P. phaseoloides* bajo dos cargas animal y tres períodos de ocupación-descanso en Isla, Veracruz. ERC (Ensayo Experimental).
4. Evaluación de la producción de carne en pasturas de *C. plectostachyus* + un banco de proteína de *Leucaena leucocephala* vs. la asociación *C. plectostachyus* + *Pueraria phaseoloides* en Jericó, Chiapas. ERC (Ensayo Experimental).
5. Evaluación de la asociación *B. brizantha* + *P. phaseoloides* vs. *C. plectostachyus* fertilizado sobre la producción de leche en Jericó, Chiapas, ERD (Ensayo Experimental).

Sistema de pastoreo y cargas animales

En los ensayos anteriores se utilizaron los sistemas y cargas siguientes:

1. Rotacional; cargas estacionales lluvias 6, 4.5 y 3, secas 3, 2.25 y 1.5 cab/ha.
2. Rotacional; cargas 6, 5.4 y 3, cab/ha. todo el año.
3. Rotacional; cargas 3 y 1.5 cab/ha. períodos de ocupación descanso de 6/35 21/21 y 14/28.
4. Alterno 28/28; acceso al banco de proteína de 2 h día, cargas 5 cab/ha.
5. Rotacional 7/28; carga 2 vacas/ha en la época seca y 2.6 vacas durante el período lluvioso.

Resultados

Persistencia de las especies asociadas. Los resultados se presentan en el orden secuencial de los ensayos.

1. La persistencia de la asociación *B. brizantha* + *P. phaseoloides* se evaluó durante 2 años, la composición botánica en el primer año no tuvo cambios sensibles entre cargas durante la época seca en donde se obtuvo una composición botánica promedio de 66% para la gramínea y 34% para la leguminosa. En la época de lluvias la carga alta y baja tuvieron valores similares en la composición botánica (76 y 24% para la gramínea y leguminosa) observándose cambios en la carga animal con valores de 55 y 45% para la gramínea y leguminosa. En el segundo año se observó un efecto de la carga animal impuesto con tendencia a disminuir el porcentaje de leguminosa conforme aumentó la carga siendo este efecto más marcado en la época de lluvias con valores mínimos de leguminosas de 18 y 82 para la leguminosa y gramínea, respectivamente obtenidos en la carga alta, las cargas media y baja tuvieron un porcentaje de leguminosa de 34 y 32 respectivamente.
2. El presente ensayo sólo se evaluó durante el primer año, debido a una quema accidental de las praderas que no permitieron continuación. La información de la composición botánica tuvo cambios estacionales. Durante la época seca hubo mayor aporte de la leguminosa con valores medios de 81%. Para la época de lluvias se observó una recuperación del pasto registrándose valores similares en la composición botánica 51 y 48% para las gramínea y leguminosa, sin existir diferencias entre cargas. Bajo condiciones normales se espera que los cambios sustanciales en la composición botánica ocurran a partir del segundo año de evaluación, situación que no pudo ser constatada.
3. En este trabajo se detectaron cambios estacionales en la composición botánica, además de un efecto marcado de la carga animal impuesto. En la carga alta (3.0 an/ha) se observó una pobre persistencia de la leguminosa la cual fue sustituida por maleza en todos los períodos de ocupación-descanso evaluados.

En la carga baja (1.5 animales/ha) al parecer el período de ocupación descanso mas favorable para mantener una asociación estable fué el 14/28 con variaciones estacionales de acuerdo a la época.

4. El presente trabajo fue un ensayo en donde se compararon 2 tratamientos Estrella + Banco de proteína (2 horas/día) y Estrella asociado con Kudzú sin repeticiones en campo. Se evaluaron durante un año solamente. En la época seca no hubo diferencias en ganancias de peso de los animales sometidos a cualquier sistema de alimentación. Se obtuvieron ganancias de peso por animal de 628 g/día para la asociación Estrella + Kudzú y 550 g/an/día para Estrella + banco de proteína de *L. leucocephala*.

En la época de lluvias se observó una situación similar a la anterior con ganancias de peso de 593 y 450 g/an/día para la asociación y estrella + banco de proteína, respectivamente.
5. En este trabajo se comparó la producción de leche en pasturas de *B. brizantha* + *P. phaseoloides* vs. estrella fertilizado con 200 kg de N. En el presente trabajo se encontró un incremento mayor en la producción de leche en favor de la asociación con valores de 6.0 kg/vaca/día vs. 3.8 kg para el Estrella fertilizado durante la época seca. En la época lluviosa no hubo diferencias entre tratamientos con rendimientos de leche de 5.9 y 5.4 kg/vaca/día para la asociación y el Estrella fertilizado.

Un dato importante que es necesario señalar es que durante la época seca las vacas que pastaron el Estrella fertilizado tuvieron pérdidas de peso de 247 g/vaca/día mientras que en

la asociación se observaron ganancias de peso de 337 g/vaca/día, mientras que durante la época de lluvias hubo ganancias de peso en ambos tratamientos con 47 y 154 g/vaca/día para el estrella fertilizado y la asociación, respectivamente.

Conclusiones

La persistencia de las asociaciones depende en un alto grado de la carga animal (Ajustes estacionales) y en ocasiones el período de ocupación y descanso.

No existieron diferencias en ganancias de peso entre animales al pastoreo asociaciones y/o gramínea + banco de proteína.

Hubo diferencias en producción de leche de las vacas que se alimentaron en praderas asociadas de *B. brizantha* + *P. phaseoloides* vs. *C. plectostachyus* fertilizado solo durante la época seca.

INFORME DEL IDIAP SOBRE EVALUACIONES MAS RECIENTES DE PASTURAS CON ANIMALES EN PANAMA

Bolívar Pinzón y Rubén D. Montenegro¹

Introducción

Las evaluaciones más recientes en Panamá, sobre pasturas involucrando animales han sido realizadas por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). En su mayoría, éstas han sido concentradas en estaciones experimentales por facilidad de recursos. Debido a priorizaciones, los mayores esfuerzos se han dedicado a evaluar gramíneas promisorias en monocultivo (*B. decumbens* CIAT 606, *B. dictyoneura* CIAT 6133, *B. humidicola* CIAT 679, *D. swazilandensis*) y muy pocos esfuerzos se han hecho con leguminosas en asociación con las gramíneas promisorias. Además, algunos esfuerzos se han realizado para el uso de leguminosas promisorias (*P. phaseoloides* CIAT 9900 y *C. macroparum* CIAT 5434) para su utilización en monocultivo en forma de bancos de proteína y la mayoría de los trabajos han sido realizados en producción de carne y muy poco con animales de leche.

Sin embargo, las priorizaciones en los últimos dos años han cambiado hacia la evaluación de asociaciones y algunos trabajos están programados a nivel de estación experimental, con énfasis en la leguminosa *Arachis pintoii* CIAT 17434 con la cual ya hay algunas experiencias asociada con las gramíneas más difundidas en Panamá.

A continuación se describen los resultados de algunas de las evaluaciones concluidas recientemente y en marcha en diferentes ecosistemas de Panamá.

A. Investigación de pasturas con animales

Características del ecosistema del Centro Experimental Agropecuario de Gualaca, Chiriquí, Panamá

<u>Ecosistema:</u>	Bosque muy húmedo premontado (bmh-p)
<u>Altitud:</u>	33 msnm
<u>Precipitación:</u>	4,000 mm
<u>Temperatura:</u>	25° C
<u>Tipo de suelo:</u>	Inceptisol
<u>Textura:</u>	Franco arcilloso
pH:	4.58
MO:	4.59%
P:	1.80 ppm
K:	0.16 me/100 gr
Ca:	1.29 me/100 gr
Mg:	1.17 me/100 gr
Al:	1.03 me/100 gr
Sat Al:	28.2%

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo y Jefe de Proyectos de Pastos y Forrajes, y Agrónomo Asistente de Investigación en Pasturas del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), David, Chiriquí, República de Panamá.

1. Objetivos

Determinar la capacidad productiva en términos de carne.

Material evaluado y lugar

Brachiaria decumbens CIAT 606 sola, Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (10 x 30 días)
- Carga fija todo el año: 4.4 cab/ha
- Fertilización: 60-54-18 kg/ha, N, P₂O₅ y K₂O
- Suplementación melaza-urea en época seca

Resultados

Producción de carne en *B. decumbens* CIAT 606 (promedio dos años).

Periodo	Días	Cab/ha	UA/ha	kg/día*	Kg carne/ha
Año	365	4.4	2.98	0.526	861.0

* Lluviosa - 0.692 y Seca = 0.195 kg/día

Producción de forraje

Forraje disponible	24.2	t/ha/año
Presión de pastoreo	6.03	kg MS/100 kg PV

Composición química de *Brachiaria decumbens* CIAT 606

		(%)
EPOCA	PC	DIVMS
Lluviosa	6.6	57.8
Seca	6.1	54.2

Conclusiones

El pasto *B. decumbens* CIAT 606 es altamente productivo para Panamá, por su alta producción de forraje de valor nutritivo adecuado y buen rebrote en verano, que le permite obtener buena producción por animal y por hectárea.

2. Objetivos

Determinar la capacidad de producción de carne y comportamiento bajo pastoreo de un pasto promisorio.

Material evaluado y lugar*Brachiaria humidicola* CIAT 6369, sola en Estación Experimental de Gualaca.**Sistema de pastoreo y carga animal**

- Pastoreo rotacional (10 x 30 días)
- Carga Variable /Estación (Disponibilidad)
Lluviosa (May-Ene): 4-6 cab/ha
Seca (Feb-Abr): 4 cab/ha
- Fertilización: 75-30-20 kg/ha, N, P₂O₅ y K₂O

Resultados (2 años)Producción de carne en *B.humidicola* CIAT 6369 (promedio dos años).

Período	Días	Cab/ha*	UA/ha	kg/día	kg carne/ha
Lluviosa	270	4.9	3.60	0.420	555.6
Seca	90	4.0	2.04	0.063	22.7
Año					587.3

*Peso x/cab= 288.0 kg

Producción y utilización de la pradera por ciclo de pastoreo (promedio anual)

Forraje disponible*	1184 kg MVS/ha
Forraje Residual	692 kg MVS/ha
Presión de Pastoreo	2.4 kg MVS/100 kg PV
Eficiencia de utilización	42.0%

Contenido de PC y DIVMS en *Brachiaria humidicola* CIAT 6369

Epoca	(%)	Hoja	Tallo	Total
Lluviosa	PC	7.37	6.25	6.19
	DIVMS	58.0	56.2	56.0
Seca	PC	5.53	3.91	4.71
	DIVMS	--	--	52.5

Observaciones

1. La producción de forraje sólo fue alta el primer año y disminuyó significativamente entre años.
2. Alta proporción de hoja (87.0%)
3. No tolera pastoreo constante o intenso.
4. Bajo crecimiento pero buena cobertura del suelo

Conclusiones

- La capacidad de producción y productividad en términos de carne de la *B. humidicola* CIAT 6369 es de nivel intermedio en comparación con otras *Brachiarias* en Panamá.
- No soporta cargas altas, lo cual lo ponen en desventaja contra otros pastos en Panamá.
- La capacidad de crecimiento del pasto es afectada progresivamente debido al pastoreo constante o intenso y tal vez por mayor requerimiento de insumos, por lo que la cantidad de forraje limita la producción.
- Alternativa: Asociarlo con una leguminosa (*Arachis pintoí*). El trabajo se inició al año siguiente, sin embargo, fue suspendido en el segundo año debido a que se acentuó el problema en la gramínea, por lo cual fue descartada.

3. Objetivos

Determinar la capacidad de producción de carne y comportamiento bajo pastoreo de un pasto promisorio.

Material evaluado y lugar

Brachiaria dictyoneura CIAT 6133 sola (Pasto Gualaca) en la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (10 x 30 días P,D)
- Carga Variable /Estación (Disponibilidad)
Lluviosa (May-Ene): 4-5 cab/ha
Seca (Ene-Abr): 3-4 cab/ha
- Fertilización: 50-30-20 kg/ha, N, P₂O₅ y K₂O

Resultados (2 años)

Producción de carne en *B. dictyoneura* CIAT 6133 (promedio 3 años)

Epoca	Días	Cab/ha*	UA/ha	kg/día	kg carne/ha
Lluviosa	270	5.0	3.8	0.560	756.0
Seca	90	4.0	2.3	0.117	42.1
Año					798.1

*Peso x/cab = 280 kg

Composición química del forraje total disponible

EPOCA	PC	DIVMS	(%)			
			P	K	Ca	Mg
Lluviosa	7.82	54.8	0.11	0.22	0.23	0.32
Seca	5.55	--	--	--	--	--

Producción y utilización de la pradera por ciclo de pastoreo (promedio 3 años)

Forraje disponible	2128 kg MVS/ha
Forraje Residual	553 kg MVS/ha
Presión de Pastoreo	4.0 kg MVS/100 kg PV
Eficiencia de utilización	74.4%

Persistencia (Degradación)

Epoca	(%)
Cobertura del Suelo	95.4%
Invasión de malezas (gramíneas)	7.6%

Observaciones

1. Buen comportamiento ante el pastoreo
2. Muy buen rebrote en época seca
3. Estolonífera y agresiva
4. Tolera pastoreo intenso

Conclusiones (3 años)

El pasto *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133 produjo buenas y sostenidas ganancias de peso por animal y una alta capacidad de producción por unidad de área debido a su alta producción de forraje de buena calidad que le permitió soportar cargas altas, sin deterioro de la pradera.

4. Objetivos

Determinar la capacidad de producción de carne y comportamiento bajo pastoreo de un pasto promisorio.

Material evaluado y lugar

Brachiaria humidicola CIAT 6707, sola en la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (7 x 21 días)
- Carga Variable /Estación (Disponibilidad)
Lluviosa (May-Ene): 4-5 cab/ha
Seca (Feb-Abr): 3-4 cab/ha
- Fertilización: 50-30-20 kg/ha, N, P₂O₅ y K₂O

Resultados (1 año)

Producción de carne en *Brachiaria humidicola* CIAT 6707 (Promedio 1 año)

Epoca	Días	Cab/ha*	UA/ha	kg/día	kg carne/ha
Lluviosa	270	4.0	3.78	0.500	540.0
Seca	90	3.3	2.00	0.090	27.0
Año					567.0

*Peso x/cab= 359.0 kg

Producción y utilización de la pradera por ciclo de pastoreo (Promedio Anual)

Forraje disponible	1009 kg MVS/ha
Forraje Residual	296 kg MVS/ha
Presión de Pastoreo	3.0 kg MVS/100 kg PV
Eficiencia de utilización	70.0%

Persistencia (Degradación)

Cobertura del Suelo	92.1%
Invasión de malezas (gramíneas)	9.0% (peso seco)

Observaciones

1. Buen comportamiento ante el pastoreo
2. Muy buen rebrote en época seca
3. Muy estolonífera y agresiva
4. Tolera pastoreo intenso

Conclusiones parciales (1 Año)

La capacidad de producción y productividad en términos de carne de *Brachiaria humidicola* CIAT 6707 parece estar en un nivel intermedio en comparación con otras *Brachiarias* en Panamá.

Es menor que la capacidad demostrada por *B. decumbens* CIAT 606 y *B. dictyoneura* CIAT 6133, probablemente por menor producción y calidad de forraje. Sin embargo, parece ser superior que *Brachiaria humidicola* CIAT 679, en cuanto a ganancias por animal, posiblemente por aspectos de calidad.

5. Objetivos

- Determinar la productividad de gramíneas solas y asociadas en términos de carne.
- Determinar la persistencia o balance de las asociaciones.

Material evaluado y lugar

A. gayanus CIAT 621, *B. humidicola* CIAT 679, *H. rufa* solas y asociadas con *P. phaseoloides* en la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (7/28 días) Cont., - Alt.
- Fija todo el año (2 y 4 cab/ha.)
- Fertilización: 50-30-10 y 10 kg/ha de fósforo, potasio, azufre y magnesio.

Resultados (1 año)

Producción de carne en praderas solas y asociadas

Pradera- C.A.*	kg/día		kg/ha	
	E. lluviosa	E. Seca	E. lluviosa	E. Seca
B.h.-2	.611	.199	273	44
B.h. + K-2	.517	.339	231	75
B.h.-4	.483	.154	432	63
B.h. + K-4	.542	.212	491	94
A.g.-2	.573	.359	258	79
B.g. + K-2	.561	.502	251	111
A.g.-4	.591	-.060	531	--
B.g. + K-4	.508	.210	455	93
H.r.-2	.633	.177	283	39
H.r. + K-2	.736	.145	329	32
H.r.-4	.528	.087	473	38
H.r. + K-4	.526	0.050	479	24

*CA = carga animal;

A.g. = *A. gayanus*; B.h. = *B. humidicola*; H.r. = *H. rufa*; y K= *P. phaseoloides*

Balance gramínea-leguminosa en tres praderas

PRADERA	CA	% INICIAL *		% FINAL*	
		Gramíneas	Leguminosas	Gramíneas	Leguminosas
H.r. + K	-2	60	34	54	46
H.r. + K	-4	61	34	57	43
B.h. + K	-2	79	21	69	31
B.h. + K	-4	86	14	82	18
A.g. + K	-2	41	58	44	36
A.g. + K	-4	0	85	0	100

* Época Lluviosa

Composición química en praderas solas y asociadas

PRADERA	CA	PC (%)	DIVMS (%)
A.g.	-2	3.8	45.4
A.g.	-4	3.6	44.9
A.g. + K	-2	6.9	49.4
A.g. + K	-4	6.6	49.9
H.r.	-2	1.5	39.7
H.r.	-4	1.9	33.0
H.r. + K	-2	3.3	49.3
H.r. + K	-4	4.5	38.9
B.h.	-2	3.8	44.6
B.h.	-4	3.9	43.0
B.h. + K	-2	5.3	48.1
B.h. + K	-4	4.7	46.0

Muestreo a final de época seca

PC= Proteína cruda; DIVMS = Digestibilidad in vitro materia seca

Conclusiones parciales (1 Año)

- En términos generales las praderas asociadas mostraron sus ventajas sobre las gramíneas

solas en cuanto a ganancia de peso por animal independiente de las cargas, sobre todo en época seca, producto de una mejor calidad en el forraje.

- Hubo una tendencia a dominio de la leguminosa sobre todo con gramíneas de mayor crecimiento, debido a problemas en el sistema de pastoreo que favoreció mayor consumo de las gramíneas.

B. Evaluación de pasturas en fincas

Caracterización del ecosistema de San Juan, oriente Chiricano, Panamá

<u>Ecosistema:</u>	Bosque húmedo Tropical (bh-t)
<u>Altitud:</u>	30 msnm
<u>Precipitación:</u>	3,200 mm
<u>Temperatura:</u>	26.4° C
<u>Tipo de suelo:</u>	Inceptisol
<u>Textura:</u>	Arcilloso
PH:	4.65
MO:	3.08%
P:	1.35 ppm
K:	0.08 me/100 gr
Ca:	1.2 me/100 gr
Mg:	0.80 me/100 gr
Al:	1.25 me/100 gr
Sat Al:	37.5%

6. Objetivos

Determinar la capacidad de producción de carne y comparar resultados obtenidos en la Estación Experimental de Gualaca, con un ecosistema diferente

Material evaluado y lugar

Brachiaria dictyonuera CIAT 6133 sola (Pasto Gualaca) en finca de productor (San Juan), y material vegetativo de la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (10/30 días P y D)
- Carga fija todo el año: 4 cab/ha
- Fertilización: 50-30-20 kg/ha N, P₂O₅ y K₂O

Resultados

Producción de carne en *Brachiaria dictyoneura* CIAT 61 (Promedio 1 año)

Epoca	Días	Cab/ha*	UA/ha	kg/día	kg carne/ha
Lluviosa	270	4	2.81	0.442	477.4
Seca	90	4	3.28	0.110	39.6
Año					517.0

*Peso x/cab= 282.0 kg

Persistencia (Degradación)

Cobertura del Suelo	89.7%
Invasión de malezas (gramíneas y hoja ancha)	15.9% (peso seco)

Observaciones

1. Buen rebrote en época seca pero menos que en Gualaca
2. Se ha recopilado poca información sobre la producción de la pradera

Conclusiones parciales (1 año)

- Tal como lo esperado, la capacidad de producción y productividad ha sido menor que en Gualaca y se refleja en una menor ganancia/día y producción/ha. Sin embargo, es muy prematuro cuantificarlo y las razones pueden ser las siguientes:
 1. Menor nivel de carga (cab/ha) por capacidad de la pradera. (Toma de decisiones del productor).
 2. Ecosistemas diferentes (composición química y física del suelo y precipitación).

7. Objetivos

Evaluar la producción de leche de un sistema a base de pasto *Brachiaria decumbens* CIAT 606.

Material evaluado y lugar

Brachiaria decumbens CIAT 606 en la Estación Experimental de Gualaca (hato lechero).

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (3 x 21 días, P.D) carga animal 2.5 U.A./ha/año.
- Fertilización: 100-50-30 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente.

Resultados (1 año)

Producción de leche en *B. decumbens* CIAT 606

l/vaca/día	lt/ha	KG MS/100 KG P.V.
7.5	6,843	6.7

Conclusiones

Se concluye que el pasto *B. decumbens* con un manejo y fertilización adecuada produce niveles altos de leche por hectárea y que puede ser una gran alternativa para las lecherías de tierras bajas del Pacífico.

C. Investigación de leguminosas como bancos de proteína

8. Objetivos

Determinar el efecto de un banco de *Centrosema macrocarpum* CIAT 5434 sobre la producción de leche a base de *Brachiaria decumbens* CIAT 606 en época lluviosa.

Material evaluado y lugar

Brachiaria decumbens CIAT 606, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5434 como banco proteína en la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (2 x 30 días, P.D) en *B. decumbens* CIAT 606 carga animal 2.5 U.A./ha/año.
- Pastoreo alterno (30 x 30 días) en *C. macrocarpum* CIAT 5434 1 - 1.5 horas/día; carga animal 16 U.A./ha.
- Fertilización de la gramínea 100-50-30 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente.

9. Objetivos

Determinar el efecto de un banco de *Centrosema macrocarpum* CIAT 5434 en el desarrollo de novillas de lechería a base de *Digitaria swazilandensis* en estación lluviosa.

Material evaluado y lugar

Digitaria swazilandensis, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5434 como banco de proteína en la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (7 X 21 días, P y D) en *D. swazilandensis*, carga animal de UA/ha.
- Pastoreo alterno 30 x 30 días, 1-2 hora diaria carga animal 10 U.A./ha.
- Fertilización de la gramínea 75-50-30 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O y para la leguminosa 50 y 30 kg/ha de P₂O₅ y K₂O respectivamente.

Resultados

Disponibilidad, calidad y ganancia de peso en novillas de lechería

Pastos	Forraje Disponible kg/ha	PC %	Ganancia de peso	
			Epoca lluviosa	Epoca seca
<i>D. swazilandensis</i>	2107	8.0	.660	.070
<i>D. swazilandensis</i> + <i>C. macrocarpum</i>	2380*	15.0 [†]	.612	.168

* *C. macrocarpum*

Conclusiones

Se concluye que en base a la *D. swazilandensis* u otra gramínea con una calidad equivalente a esta, el banco de *Centrosema macrocarpum* no mejora la respuesta animal excepto durante la época seca.

10. Objetivos

Estudiar el efecto de un banco de *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 sobre la producción de leche en época lluviosa a base de *Brachiaria decumbens* CIAT 606 fertilizada y no fertilizada.

Material evaluado y lugar

Brachiaria decumbens, *Pueraria phaseoloides* como banco de proteína en la Estación Experimental de Gualaca.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (2 x 22 días, P.D) en *B. decumbens* carga animal 3 y 2 U.A./ha para fertilizado y sin fertilización.
- Pastoreo en una hora diaria carga animal 14 U.A./ha.
- Fertilización de la gramínea 100-50-30 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O y para la leguminosa 50 kg/ha de P₂O₅.

Resultados

Disponibilidad, calidad y producción de leche en vacas de lechería

Pastos	Forraje Disponible kg/ha	PC %	Producción leche/vaca litros
B. decumbens	2272	8.58	9.6 Fertilizado
B.d. + P. phaseoloides	1938	20.3	9.6
B. decumbens	1914	4.9	8.6 Sin Fertilizar
B.d. + P. phaseoloides	2283	17.0	9.0

Conclusiones

- El efecto del banco de *P. phaseoloides* CIAT 9900 sobre la producción de leche dependió de la calidad de la gramínea.
- En términos de proteína cruda, cuando la gramínea presentó niveles moderadamente altos, el banco de *P. phaseoloides* CIAT 9900 no afectó el comportamiento productivo de las vacas, pero a niveles bajos el *P. phaseoloides* CIAT 9900 aumentó la producción de leche.

Características del ecosistema de Bugaba, Occidente chiricano

<u>Ecosistema:</u>	Bosque muy húmedo Tropical (bmh-T)
<u>Altitud:</u>	200 msnm
<u>Precipitación:</u>	4.000 mm
<u>Temperatura:</u>	27° C
<u>Tipo de suelo:</u>	Inceptisol
<u>Textura:</u>	Franco Arenoso
<u>PH:</u>	5.4
<u>MO:</u>	18.0%
<u>P:</u>	3.5 ppm
<u>K:</u>	0.04 me/100 gr
<u>Ca:</u>	4.9 me/100 gr
<u>Mg:</u>	0.56 me/100 gr
<u>Al:</u>	Trazas me/100 gr

11. Objetivos

- Estudiar el efecto de un banco de proteína a base de *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 sobre la producción de leche en vacas en la gramínea *Digitaria swazilandensis* en época lluviosa.

Material evaluado y lugar

Digitaria swazilandensis, *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 (semilla de *Phaseolus phaseoloides* producida en Estación Experimental de Gualaca). Finca de productor, Bugaba.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (2 X 20 días, P y D) en *D. swazilandensis*, carga 2 UA/ha.
- Pastoreo una hora diaria en *P. phaseoloides* CIAT 9900, carga animal 16 U.A./ha.

Resultados

Disponibilidad, calidad de leche en vacas de lechería (Bugaba)

Pastos	Forrajes disponible kg/ha	PC %	Producción de leche litros
D.swazilandensis	2235	7.5	4.98
D.swazilandensis + P.phaseoloides	2680*	18.0*	5.05

* *P. phaseoloides*

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que el efecto del banco de proteína de *Pueraria phaseoloides* sobre la producción de leche en la época lluviosa no fue afectada significativamente.

12. Objetivos

- Estudiar el efecto de un banco de proteína a base de *Pueraria phaseoloides*, sobre la ganancia de peso de terneros en pasturas de *Brachiaria humidicola* CIAT 679 en época lluviosa.

Material evaluado y lugar

Brachiaria humidicola CIAT 679, *Pueraria phaseoloides* (semilla agámica obtenida y semilla gámica producida en la Estación Experimental de Gualaca). Finca de productor, Bugaba.

Sistema de pastoreo y carga animal

- Pastoreo rotacional (2 X 18 días, P y D) en *B. humidicola* CIAT 679, carga animal 6 UA/ha.
- Pastoreo alterno (20 x 20 días de P y D); pastoreo diario de 1 hora en *P. phaseoloides*, carga animal 16 U.A./ha.

Resultados

Pastos	Forrajes disponible kg/ha	PC %	Ganancia de peso kg/ha
D. humidicola	1185	7.0	.277
B.h. + Pueraria			
Phaseoloides	1910*	19*	.295

* *Pueraria phaseoloides*

Conclusiones

Se concluye que el efecto de banco de proteína de *Pueraria phaseoloides* sobre la ganancia de peso en terneros en la época lluviosa no fue afectada.

EXPERIENCIA DE PRODELESTE EN PROMOCION DE PASTURAS EN FINCAS DE LA REPUBLICA DOMINICANA

J. Massih V.¹

Introducción

La isla de Santo Domingo está ubicada en el centro del Archipiélago Antillano, compartida entre República Dominicana, la cual ocupa las dos terceras partes de la superficie, y la República de Haití en la parte occidental.

La República Dominicana tiene una superficie de 48,464 km², se encuentra entre 17° 36' y 19° 56' Latitud Norte y los 68° 19' y 72° 01' Latitud Oeste del meridiano de Greenwich. La pluviometría es muy variable desde los 400-2800 mm/año, con una temperatura promedio anual de 26° C.

A la producción ganadera se dedica 1.18 millones has, de las cuales el 34% está ubicada en la Región Este del país.

Justificación del PRODELESTE. Este Proyecto surge como producto de la necesidad del país frente a una demanda creciente y en el marco de una elevación de precios en el mercado mundial de productos lácteos.

Si bien el consumo percapita es relativamente bajo (70-75 lts/hab/año) cerca del 60 por ciento del mismo se importa anualmente, lo que hace al país altamente dependiente de las fluctuaciones del mercado internacional.

Los objetivos de PRODELESTE son los siguientes:

- Promover una mayor producción de leche y carne.
- Mejorar la calidad de los productos
- Mejorar la distribución y disponibilidad de leche y carne durante el año.
- Establecer mecanismos para lograr una participación del sector privado, gobierno e instituciones más efectiva en el desarrollo pecuario de la Región Este.

Es un Proyecto de desarrollo ganadero, con amplia participación del sector privado, gobierno e instituciones internacionales.

En el presente artículo se discute la experiencia lograda en el área de las forrajera desde el punto de vista de un grupo que trabaja con pasturas, pero que sus objetivos son más amplios.

La situación inicial (en 1989) se caracteriza por la cobertura de un 55% de pastos mejorados pero en franco proceso de degradación por sobrepastoreo, uso de pastoreo continuo, falta de fertilización, etc. y una baja eficiencia de conversión de pasto en carne y/o leche.

En estos 4 años de trabajo la situación fue evolucionando hacia una mayor valoración del pasto como instrumento de desarrollo de las fincas. Un 63% de la superficie ganadera del Este esta cubierto de pastos mejorados, utilizando nuevos cultivares y en especial el inicio de la utilización de leguminosas arbustivas y herbáceas puras y/o en asociaciones con gramíneas.

¹Ing. Agrónomo, extensionista del equipo local El Seybo, Proyecto de Desarrollo Lechero de la Región Este (PRODELESTE), Santo Domingo, República Dominicana.

Metodología de trabajo de PRODELESTE

El proyecto trabaja a nivel de extensión con la utilización de un conjunto de herramientas coordinadas que se denomina Sistema Integrado de Medios de Acción. Las visitas a fincas, reuniones de productores organizadas en núcleos, charlas, demostraciones, revistas, circulares técnicas y programas radiales, etc. se realizan en forma combinada aumentando su eficiencia.

En la identificación del problema y la toma de decisiones existe una participación activa de los productores y los técnicos.

Estrategia de trabajo

El trabajo se lleva a cabo mediante campañas anuales con más de 2,500 productores. El proyecto ha dado prioridad a la base forrajera, primero, porque el pasto es el alimento más importante y más barato, y segundo por el estado de deterioro progresivo en que se encuentran las áreas en pastos. Los resultados de las campañas de pastos se muestran en los cuadros siguientes.

Cuadro 1. Resultados de las actividades de la Campaña de Pasto 1990-1993.

ACTIVIDADES		AÑOS			
		1990	1991	1992	MAYO'93
Fomento de Pastos	Fincas (No.)	650	650	726	171
	Sup. (has.)	5,519	7,609	7,868	1,520
Fertilización	Fincas (No.)	657	436	478	184
	Sup. (has.)	11,538	12,258	11,892	2,874
Bancos de Proteínas	Fincas (No.)	-	43	55	15
	Sup. (has.)	-	126	140	31
Reservas (Caña de azúcar) y Corte	Fincas (No.)	500	358	267	107
	Sup. (has.)	1,663	754	508	146

Cuadro 2.

Resultados Acumulados en los Cuatro Años:

27,132 has. Pasto Mejorado
45,249 has. de Pasto Fertilizado
266 Has. Bancos de Proteínas
3,444 Has. Reserva (Caña de Azúcar) y Yerba Meker (*Pennisetum purpureum*)

Esto se transformó en un aumento de la producción de leche de la Región del orden del 50% entre 1989 y 1992.

Material forrajero utilizado

En la mayor parte del trabajo realizado se utilizó el germoplasma presente en el país y su multiplicación se realizó por medio vegetativo.

Las especies más utilizadas fueron Pasto Estrella (*Cynodon dactylon*), Pasto Pangola (*Digitaria decumbens*) y Guinea (*Panicum maximum*)

Desde 1991, PRODELESTE inició el trabajo de promoción de siembra y utilización de leguminosas, fundamentalmente bajo la modalidad de bancos de proteínas y desde 1992 la promoción de nuevas especies y variedades gramíneas de siembra por semilla.

Las especies recientemente introducidas son las siguientes:

<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú	(Siani o pasto bermuda)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. La Libertad	(Siani o pasto bermuda)
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. Basllisk	(San Ramón)
<i>Brachiaria humidicola</i> cv. Común	(Kikuyo del Brasil)
<i>Neonotonia wightii</i>	(Soya forrajera)
<i>Arachis pintoi</i> cv. Amarillo	(Maní forrajero)
<i>Gliricidia sepium</i>	(Piñón cubano, matarratón)

Además se importaron cantidades limitadas de:

Cassia rotundifolia
Aeschynomene americana
Stylosanthes scabra cv. Seca
Centrosema macrocarpum
Stylosanthes guianensis

Resultados Obtenidos

Las especies introducidas fueron utilizadas en potreros para la producción de leche y carne en fincas comerciales y en los jardines de observación.

Si bien no se han evaluado las especies en forma experimental se ha registrado respuesta a nivel de producción en las fincas utilizadas.

Gramíneas

Se sembraron aproximadamente 1,300 has. de gramíneas nuevas (*B.brizantha*, *B.decumbens*, *P.maximun*) con muy buenos resultados en general a nivel de crecimiento inicial, agresividad frente a las malezas, y respuesta en producción animal. La aceptación por parte de los productores ha sido muy alta, tanto en ganadería de doble propósito como especializada. En las zonas de mayor tradición lechera, las ventajas más valoradas son la facilidad de siembra y la agresividad inicial en la competencia frente a las malezas.

En las zonas de explotación de doble propósito se agrega la respuesta en producción animal. En este sistema de producción se han medido los cambios en producción de leche. Los resultados muestran alrededor de un 50 por ciento más de leche en animales de producción de 5 litros/vaca/día cuando se los compara con el pasto natural de la zona o la pastura degradada. *B. brizantha* ha sido utilizada principalmente en las áreas bien drenadas de zonas semi-húmedas y *B. decumbens* en zonas con problemas de drenaje interno.

Asociaciones

Se viene trabajando con la leguminosa maní forrajero perenne (*Arachis pintoí*) en asociaciones con las gramíneas *B.brizantha* y *Digitaria decumbens*. Los primeros resultados indican un buen comportamiento del maní forrajero en asociación y respuestas en producción de leche positivas (del orden de 20 %) frente a gramíneas puras y/o en condiciones de degradación de las mismas.

Banco de Proteínas

El banco de proteínas es una técnica que esta siendo incorporada con éxito e impacto en la región. Ayuda a este proceso la gran cantidad de piñón cubano (*Gliricidia sepium*), leguminosa arbórea, existente como cerco vivo y que viene siendo utilizada en Bancos Lineales como experiencia inicial regional.

A modo de ejemplo se describen tres casos de utilización de bancos de proteína de diferentes características que vienen siendo implementados por los productores en la región Este:

- * Pastoreo de un banco de proteínas con *Leucaena* dos horas después del ordeño permite eliminar la suplementación en un 50% de 4.5 kg de suplemento por cabeza/día a 2.25 kg y se obtuvo un incremento en la producción de leche del 32% (9.5 lts a 12.0 lts/vaca/día).
- * Pastoreo de un banco de doble piso, de *Leucaena* con *Arachis pintoí* durante dos horas después del ordeño permitió eliminar la suplementación por completo de 2.3 kg de concentrado/vaca/ día y se obtuvo un incremento en la producción de leche del 38% (6.5 lts a 8.8 lts/Vaca/día).
- * Vacas suplementadas con *Leucaena*, Piñón Cubano (*Gliricidia sepium*) y caña de azúcar (*Saccarum officinarum*) incrementó la producción en un 76% (5 lts a 8.8 lts/vaca/día).

Situación actual de la investigación y necesidades

Por distintas razones la investigación tradicional en el país es prácticamente inexistente, sin embargo el propio trabajo del Proyecto ha despertado la necesidad de generación de información.

PRODELESTE viene trabajando en investigación aplicada para resolver algunas necesidades inmediatas a través ensayos en fincas de los productores. Este es el caso de las experiencias de fertilización y suplementación con bloques melaza-urea.

Fertilización

La fertilización se llevó a cabo en 10 zonas diferentes de la región con 70 productores. Se seleccionaron fincas de productor que no hubieran fertilizado y que estuvieran ubicadas en puntos estratégicos para fines de difusión.

En una parcela de 0.5 ha/productor, la mitad de la misma se fertilizó con una dosis única de 360 kg/ha de la fórmula 14-6-8 de N, P, K.

La prueba se llevó a cabo con la colaboración de técnicos para el corte, pesaje, evaluación, etc. y el análisis económico de las empresas y/o fincas seleccionadas.

Los resultados de la experiencia y la opinión de los productores se viene utilizando en la campaña de fertilización de los años siguientes del Proyecto.

Suplementación

Con una metodología similar a lo anterior se realizó la experiencia de nivel de consumo y respuestas productivas en la utilización de bloque multinutricionales de melaza-úrea. Se trabajó 15 productores de distintos niveles de producción.

Perspectivas futuras

A medida que avance en este proceso de desarrollo, será más evidente la necesidad de orientar la investigación aplicada hacia resolver ciertos aspectos específicos de la ganadería dominicana.

Las posibilidades de reactivar la investigación tradicional a través de instituciones parecen lejanas en estos tiempos de cambio y reestructuración. Por lo tanto es necesario reforzar la idea de integrar esfuerzos con los productores en una estructura de apoyo a la producción (como PRODELESTE) y a la investigación participativa con las instituciones presentes en la región y las empresas y/o productores que están dispuestas a apoyar esas investigaciones económicamente.

Por lo tanto es necesario un grupo de trabajo relacionado con el desarrollo rural para poder avanzar en el conocimiento de metodologías participativas que integren al productor con resultados socio económicos extrapolables.

Se Agradece esta oportunidad de intercambiar ideas y experiencias y se espera lograr sacar el máximo provecho de este taller regional de Costa Rica y Panamá.

**B. SUMINISTRO Y PRODUCCION DE SEMILLAS
DE ESPECIES FORRAJERAS**

- **Costa Rica**
- **Cuba**
- **El Salvador**
- **Guatemala**
- **Honduras**
- **México**
- **Nicaragua**
- **Panamá**

INFORME DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA SOBRE MULTIPLICACION DE SEMILLA DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN COSTA RICA

Argerie Cruz Méndez¹

INTRODUCCION

La Unidad de Pastos y Forrajes del Programa Nacional de Carne-Cría en coordinación con los zootecnistas regionales, ha venido evaluando y validando las diferentes especies de gramíneas y leguminosas forrajeras, que el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) ha introducido al país. De acuerdo a las investigaciones en convenios colaborativos con el CIAT se han seleccionado estas especies por su adaptación, calidad nutritiva y productividad.

El fin, es poder ofrecer a los productores nuevas alternativas forrajeras, que le permitan obtener mayores ganancias de peso y producción de leche por unidad de área, con lo cual aumentará sus ingresos.

Por otra parte, la gran demanda de semilla de especies de forrajeras mejoradas por parte de los ganaderos, ha hecho que la Unidad de Pastos y Forrajes durante 1992, iniciara el establecimiento de campos de multiplicación de semillas tanto básica como comercial de diferentes especies de gramíneas y leguminosas en las regiones Pacífico Seco, Central y Sur.

OBJETIVOS

1. Obtener un suministro adecuado de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales, tanto básica como comercial para ampliar las áreas de pasturas tropicales.
2. Proveer a los productores de semillas forrajeras comerciales de semilla básica tanto de gramíneas como leguminosas promisorias.

MATERIALES PRIORITARIOS Y LOGROS DE PRODUCCION PARA EL PERIODO 1992-1993

Durante el año 1992, la prioridad de la Unidad de Pastos y Forrajes fue el establecimiento de campos de multiplicación de semilla comercial de *Brachiaria brizantha* cv. Diamante 1 (Cuadro 1), debido a la gran demanda por parte de los productores, principalmente de las regiones del Trópico Seco, por el comportamiento que esta gramínea ha presentado durante la época seca, ya que demostró que durante los meses más críticos (marzo, abril, mayo), a pesar de haber sido sobrepastoreada, su recuperación fue muy buena.

Estos campos de multiplicación, se establecieron mediante convenios con productores interesados en producción de semillas, logrando sembrar un área de 82.6 ha, de donde se espera obtener una producción aproximada de 4130.0 kg en 1993, de los cuales 50% serán propiedad del M.A.G. con el fin de mejorar pasturas de las fincas de pequeños y medianos productores asistidos por los técnicos del Ministerio en las diferentes regiones del país.

Por otra parte, en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, ubicada en Cañas, Guanacaste (Región Pacífico Seco), se logró establecer un campo de multiplicación de semilla básica de gramíneas y leguminosas forrajeras (Cuadro 2), que se espera empezar a cosechar durante el segundo semestre de 1993.

Finalmente, en la Región del Pacífico Sur la cual cuenta con un programa regional de producción de semillas forrajeras, tanto en la Finca El Jorón como con productores en convenio, se logró cosechar semilla de algunas gramíneas forrajeras, las cuales se detallan en el Cuadro 3.

¹Ing. Agrónomo, funcionario a nivel nacional del Programa Nacional Carne-Cría, Dirección General de Ganadería, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Barreal, Heredia, Costa Rica.

Cuadro 1. Campos de multiplicación de semilla *Brachiaria brizantha* establecidos en Costa Rica, 1992.

Región/Cantones	Area sembrada (ha)	Producción de semilla esperada (kg)
PACIFICO SECO		
Nandayure	16.0	800.0
Hojancha	5.0	250.0
Nicoya	3.5	175.0
Santa Cruz	2.5	125.0
Carrillo	2.0	100.0
Liberia	11.0	550.0
La Cruz	1.5	75.0
Bagases	4.0	200.0
Cañas	8.0	400.0
Abangares	4.0	200.0
PACIFICO CENTRAL		
Aguirre	2.0	100.0
Parrita	2.0	100.0
Garabito	1.0	50.0
San Mateo	8.0	400.0
Orotina	3.5	175.0
Esparza	2.5	125.0
Puntarenas	6.1	305.0
TOTAL	82.6	4130.0

NOTA: De acuerdo a los convenios con los productores el 50% de la producción de semilla pasa a propiedad del M.A.G., con el fin de incrementar el número de áreas de pasturas mejoradas en fincas de pequeños y medianos productores.

Cuadro 2. Campos de multiplicación de semilla básica de gramíneas y leguminosas forrajeras, establecidos en la estación experimental Enrique Jiménez Núñez, Cañas, Guanacaste. 1992

Especies	Area sembrada (ha)	Producción de semilla esperada (kg)*
GRAMINEAS		
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Diamantes 1	4.00	300.0
<i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 664	0.25	20.0
LEGUMINOSAS		
<i>Centrosema macrocarpum</i> CIAT 5713	0.25	10.0
<i>Stylosanthes guianensis</i> CIAT 136/184	0.50	20.0
<i>Stylosanthes guianensis</i> CIAT 21	0.50	20.0

*Esta semilla se cosechará en el segundo semestre de 1993.

Cuadro 3. Producción de semilla de gramíneas forrajeras, obtenidas en la región pacífico sur en 1992.

Especies	Area Sembrada (ha)	Producción de semilla esperada (kg)
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Diamantes 1	1.0	31.50
<i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133	51.0	385.25

PLANES FUTUROS PARA EL PERIODO 1993-1994 EN PRODUCCION E INVESTIGACION DE SEMILLAS FORRAJERAS

Para el período 1993-1994, la Unidad de Pastos y Forrajes, presentó el proyecto "Multiplicación de Semillas de Especies promisorias" al Organismo Inter-Regional de Salud (OIRSA), con el fin de obtener financiamiento para su ejecución. En este proyecto se plantea la compra de 310 kg de semilla, tanto de gramíneas como leguminosas forrajeras promisorias (Cuadro 4), para el establecimiento de campos de multiplicación de semilla en las principales regiones productoras de semilla del país.

Cuadro 4. Especies de gramíneas y leguminosas para el establecimiento de campos de multiplicación de semilla 1993.

Especies	Cantidad de semilla (kg)	Area (ha)
<i>B. brizantha</i> CIAT 664	40.00	20.00
<i>B. dictyoneura</i> CIAT 6133	60.00	30.00
<i>B. humidicola</i> CIAT 6369	60.00	30.00
<i>P. maximum</i> CIAT 6299	20.00	5.00
<i>P. maximum</i> CIAT 15016	20.00	5.00
<i>A. pintoi</i> CIAT 17434	40.00	10.00
<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	40.00	10.00
<i>S. guianensis</i> CIAT 136/184	40.00	10.00
TOTAL	310.00	120.00

En estos campos de multiplicación de semilla se realizan investigaciones y validaciones en métodos de establecimiento, niveles de fertilización para producción de semilla, producción de materia seca, prácticas de henificación y establecimiento de asociaciones de gramíneas y leguminosas y su comportamiento en pastoreo.

Por otra parte, se está en conversaciones con la Compañía Industrial Matsuda y Semillas Tempate, para establecer con ellos un convenio, donde conjuntamente con la Unidad de Pastos y Forrajes, se realizarán evaluaciones agronómicas, se establecerán campos de multiplicación de semillas y se evaluará su comportamiento en pastoreo.

En una primera etapa se plantea la posibilidad de evaluar las siguientes especies:

- *Panicum maximum* cv. Tanzania
- *Panicum maximum* cv. IAC-Centenario
- *Brachiaria brizantha* cv. La Libertad
- *Medicago sativa* cv. Alfalfa criolla
- *Calopogonium muconoides* cv. Calopo

INFORME SOBRE ACTIVIDADES DE SEMILLAS DE FORRAJERAS EN CUBA

Santiago Yañez y Juan J. Paretas¹

INTRODUCCION

Uno de los aspectos de mayor importancia para el desarrollo agropecuario de un país lo constituye la producción de semillas de especies y variedades de alta calidad para respaldar las necesidades de los programas de producción.

En la actividad ganadera, la utilización de semillas de calidad es un aspecto básico y esencial para ejecutar los programas de desarrollo de pasturas, obtener elevados rendimientos y garantizar la alimentación animal.

El Programa Global de Producción de Semillas de Pastos se creó en Cuba, como una respuesta a la necesidad de producir y disponer de cantidades suficientes de semillas para garantizar la creciente demanda de especies a utilizar en áreas de investigación y desarrollo de pasturas.

OBJETIVOS GENERALES

- Disponer de las cantidades suficientes de semillas según adaptación de las especies a los diferentes ecosistemas.
- Desarrollar nuevas especies o variedades que se propaguen por semillas.
- Otorgar prioridad a la producción de semillas de leguminosas forrajeras.
- Dinamizar la producción de semillas para autoabastecer mercado nacional y no depender de las importaciones de este insumo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Creación de unidades especializadas en la producción de semilla a escala comercial.
- Promover la producción de semillas de especies o variedades más promisorias.
- Especializar servicio de inspección, fiscalización y control de la calidad para la semilla de forrajeras.
- Capacitar al personal de los centros especializados y multiplicadores de semillas.
- Desarrollar programa de investigación con énfasis en desarrollo de tecnologías integrales para la producción de semillas a escala comercial.

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo, Investigador de Producción de Semillas de especies forrajeras e Ing. Agrónomo, Jefe del Programa de Pastos y Forrajes del Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (MINAG), La Habana, Cuba.

MATERIALES PRIORITARIOS Y METAS DE PRODUCCION

En el Cuadro 1 se presentan los materiales prioritarios y la producción obtenida en el período 1992-1993.

Cuadro 1. Materiales prioritarios y la producción 1992-93.

Especie	Material o Cultivar	Clase de Semilla	Areas (ha)	Producción obtenida (kg)
Gramíneas				
<i>Panicum maximum</i>	Tobiatá	R	32	1100
Leguminosas				
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Brasil	B	0.1	12
<i>Canavalia ensiformis</i>	N. Bonita	R	56.0	67000
<i>Centrosema plumieri</i>	Jíquima	B	0.5	125
<i>C. plumieri</i>	S. Spiritus	B	0.2	35
<i>C. pubescens</i>	CIAT-438	R	2.5	560
<i>C. pubescens</i>	CIAT-5189	R	19.0	1800
<i>C. pubescens</i>	Villanueva	R	1.5	620
<i>Pueraria phaseoloides</i>	CIAT-9900	R	6.0	1230
<i>Stylosanthes guianensis</i>	CIAT-184	R	29.0	3145
<i>Stizolobium aterrinum</i>	Mucuna preta	R	1.0	1200
<i>S. deerigianum</i>	Terciopelo	R	35.0	33000

B = Básica

R = Registrada

RESULTADOS DE INVESTIGACION EN SEMILLAS DE FORRAJERAS

Los ensayos de investigación que se vienen conduciendo en tecnología de semillas de especies forrajeras han ido encaminados a las especies o variedades de reciente introducción entre las que se encuentran: *Andropogon*, *Brachiaria*, *Panicum*, *Centrosema*, *Pueraria* y *Stylosanthes*.

Los objetivos de la investigación en semillas de forrajeras han enfatizado en la búsqueda de paquetes tecnológicos que pudieran ser aplicados en áreas comerciales. De esta forma se han abordado los siguientes temas:

- Selección del lugar
- Siembra y establecimiento
- Manejo del Cultivo
- Cosecha
- Secado
- Beneficio
- Embalaje y almacenamiento
- Control de calidad

En el Cuadro 2 se muestran los materiales promisorios e introducidos recientemente a Cuba para ser evaluados. Por lo tanto, se iniciaron esfuerzos de multiplicación de semilla básica de estos cultivares.

Cuadro 2. Materiales prioritarios y Estimados de producción 1993-94.

Especie	Material ó Cultivar	Clase de Semilla	Areas (ha)	Producción estimada (kg)
<i>Centrosema macrocarpum</i>	CIAT-5434	B	0.3	200
<i>C. pubescens</i>	IH-129	B	1.0	620
<i>C. pubescens</i>	CIAT-5172	B	0.1	46
<i>Clitoria ternatea</i>	Spirituano	B	2.0	3120
<i>Desmanthus virgatus</i>	Habana	B	0.05	37
<i>Leucaena leucocephala</i>	CNIA-250	B	0.2	140
<i>Macrotyloma axillare</i>	Brasil	B	0.3	66

LIMITACIONES PRINCIPALES DURANTE EL PERIODO 1992-93

- La insuficiente disponibilidad de semillas de algunas forrajeras promisorias que hacen lento su proceso de obtención inicial.
- Algunos factores climáticos en regiones que afectan en algún modo la producción de semilla de especies forrajeras.
- Dificultades para disponibilidad de insumos y combustibles indispensables para la producción de semilla.
- Ataques localizados de plagas en algunas regiones y especies.
- Falta de la adecuada preparación técnica, organización y agilidad administrativa por parte de algunos productores de semilla de especies forrajeras.

PLANES FUTUROS

1. Continuar con el programa Nacional de Producción de Semillas y en especial con los materiales promisorios.
2. Continuar las investigaciones en tecnologías de semilla en las áreas de producción comercial y bajo las actuales condiciones.
3. Regionalizar la producción de semilla de especies prioritarias.
4. Consolidación de los centros especializados en la producción de semillas.
5. Capacitación de investigadores para mejorar sus conocimientos y habilidades y poder transmitirlo a los multiplicadores.
6. Introducción y evaluación de nuevos cultivares.

INFORME DEL CENTA SOBRE INVESTIGACION EN PASTURAS Y PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS EN EL SALVADOR

Jorge Alberto Cruz Cruz¹

DESCRIPCION GENERAL DEL PAIS

Regiones geográficas. El Salvador tiene un área territorial de 21,146 km² y está situado entre 13 y 14° de lat. N y 87 y 90° de long. O. Sus regiones geográficas son: (a) Región Occidental, con tres Departamentos: Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate con un total de 4,399 km². (b) Región Central, con siete Departamentos: La Libertad, San Salvador, Chalatenango, La Paz, Cuscatlán y San Vicente con un área de 8,886 km². (c) Región Oriental, con cuatro Departamentos: San Miguel, Usulután, Morazán y La Unión con 7,861 km².

Producción agrícola y pecuaria. La producción agrícola nacional en 1989 fue de: 581,575 t de maíz, 147,714 t de sorgo, 62,964 t de arroz en granza, 2,760.700 t de caña de azúcar, 15,732 t de algodón en rama y exportación de café de 49,810 t.

La producción pecuaria en 1989 consistió en una existencia de 1,176.200 cabezas vacunas y sacrificio de 167,991 vacunos, 288,800 cerdos en explotación familiar rural, 3,588.000 aves en familias rurales y 5,410.865 aves en explotaciones comerciales. La producción anual de huevos en 1989 fue de 573,888.500 y de carne de aves de 32,500 t. En 1984 existían 516,416 ha cultivadas con pastos de las cuales 422,157 ha se dedicaban a pastos naturalizados y 94,259 ha a pastos cultivados.

Resultados de investigación en pasturas

En 1991 se realizó en el CEGA de Izalco un ensayo Tipo B, denominado, "Evaluación de adaptación de leguminosas forrajeras"; comparando: *C. macrocarpum* CIAT 5713, 5412 y 5065, (T₁, T₂, T₃); *A. pintoi* CIAT 17434 (T₄), *C. pubescens* CIAT 5172 (T₅) y *C. acutifolium* CIAT 5609 (T₆). La producción de materia seca fue respectivamente de: 2.31, 1.88, 1.71, 1.07, 1.67, 2.18, 2.94, 3.65, 2.49, 2.10, 2.84 y 3.79 TM/ha/corte; cobertura del suelo: 99, 92, 93, 96, 98 y 100% y 88, 86, 83, 100, 89 y 77% y altura de plantas: 39, 33, 31, 15, 21 y 29 y 35, 34, 33, 15, 24 y 27 cm para T₁, T₂, T₃, T₄, T₅ y T₆ en mínima y máxima precipitación. Los cortes se hicieron a 3, 6, 9 y 12 semanas de rebrote. *C. acutifolium* CIAT 5609 y *C. macrocarpum* CIAT 5452 produjeron más MS en todo el período lluvioso (P < 0.05) y el corte a 12 semanas fue superior (P < 0.05) en MS.

En 1992, se realizó en el Centro de Desarrollo Tecnológico de Chalatenango, una evaluación de niveles de fertilización Nitrógeno y Fósforo en Pasto Carimagua (*Andropogon gayanus*) con 9 tratamientos, combinación de tres niveles de N y P: 0, 75 y 150, y 0, 20 y 40 kg/ha/año, respectivamente. La producción de materia verde fue: 4.22, 3.85, 4.90, 3.71, 4.95, 4.79, 4.93, 5.07 y 5.16 TM/ha/corte cada 28 días para T₁: 0N 0P, T₂: 0N 20P, T₃: 0N 40P, T₄: 75N 0P, T₅: 75N 20P, T₆: 75N 40P, T₇: 150 N 0P, T₈: 150N 20P y T₉: 150N 40P, respectivamente.

En el Centro de Desarrollo Tecnológico de Izalco se evaluaron niveles de fertilización Nitrógeno y Fósforo en Pasto Suazi (*Digitaria swazilandensis*), con 12 tratamientos, combinación de 4 niveles de N: 0, 100, 200 y 300 kg/ha/año y 3 de P: 0, 50 y 100 kg/ha/año. La producción de materia verde fue: 5.22, 4.75, 6.90, 7.57, 7.85, 8.27, 9.72, 9.52, 9.02, 10.15, 11.52 y 11.10 TM/ha/corte cada 30 días para T₁: 0N 0P, T₂: 0N 50P, T₃: 0N 100P, T₄: 100N 0P, T₅: 100N 50P, T₆: 100N 100P, T₇: 200N 0P, T₈: 200N 50P, T₉: 200N 100P, T₁₀: 300N 0P, T₁₁: 300N 50P y T₁₂: 300N 100P, respectivamente.

¹Ing. Agrónomo, Técnico Investigador de Pastos del Programa Pecuario del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Ministerio de Agricultura y Ganadería, CENTA-MAG, San Salvador, El Salvador.

LIMITACIONES PRINCIPALES 1992-1993

La falta de técnicos en investigación de pastos, en el CDT Morazan y en la Sub-estación Experimental de Chalatenango, afectó la producción de semillas.

Insuficiencia en el suministro de vehículo y mano de obra para las actividades del programa.

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE PRODUCCION DE SEMILLAS

Objetivos Generales:

- Producir semilla experimental y básica de especies forrajeras.
- Apoyar las actividades del programa pecuario de investigación a nivel nacional en evaluación y validación de especies forrajeras.
- Estimular la producción de semilla comercial de especies forrajeras sobresalientes.

Objetivos Específicos:

- Cumplir la demanda de semilla experimental y básica.
- Asesorar y capacitar a técnicos y multiplicadores en el establecimiento y cosecha de semillas de forrajeras.
- Aplicar tecnología para la producción de semillas.
- Capacitar a técnicos y extensionistas para lograr la adopción de especie sobresalientes.

Organización. La producción de semilla experimental de especies forrajeras es desarrollada por los técnicos de investigación de pasturas del programa pecuario del Centro de Tecnología Agropecuaria (CENTA) con sede en el Valle de San Andrés. El programa pecuario está localizado en el Centro de Desarrollo Tecnológico de San Andrés (CDT-San Andrés), en el Municipio de Ciudad Arce, Departamento de La Libertad, en la Región Central del país y cuenta con dos investigadores en pasturas, ingenieros agrónomos que realizan la producción de semillas, en conjunto, con el personal técnico de apoyo a los CDT de Izalco, Chalatenango, Morazán y San Andrés.

La producción de semilla básica es realizada por la División de Tecnología de semillas del CENTA a solicitud de los investigadores, cuando se cuenta con forrajeras sobresalientes en las que se ha generado tecnología.

Descripción de las regiones donde se desarrollan las actividades de producción de semillas.

Las actividades de producción de semillas de forrajeras se realizaron en las tres regiones del país:

1. Occidental, en el Centro de Tecnología de Izalco (CDT-Izalco), localizada en el Municipio de Izalco, Departamento de Sonsonate, a 13°45'7" de lat N y 89°42'3" de long O, 390 msnm, temperatura media anual de 24.2°C (máxima, 32.3°C y mínima, 19.8°C), humedad relativa media de 77% (máxima y mínima de 88% y 70% respectivamente) y precipitación anual de 2,134 mm., distribuida en 6 meses. El suelo es franco arcilloso y ligeramente ácido, bajo en nitrógeno, muy bajo en fósforo y muy alto en potasio y moderado contenido de materia orgánica; su extensión es de 100 ha de área planas y con pendientes ligeras, contando con dos tractores e implementos para la preparación de suelo.

El CDT Izalco, cuenta con un técnico de nivel medio en la sección de investigación, encargado de la producción de semillas forrajeras e investigación en pasturas.

2. Central en el Centro de Desarrollo Tecnológico de Chalatenango (CDT-Chalatenango), localizado en el Municipio de Tejutla, Departamento de Chalatenango, a 14°10' de lat N y 89°10' de long O, a 450 msnm, con temperatura media anual de 24.5°C (máxima de 33.2°C y mínima de 19.9°C) humedad relativa de 70% y precipitación anual de 1,540 mm en 6 meses. El CDT Chalatenango cuenta con un técnico de nivel medio encargado en cultivos y semillas forrajeras. Existe un tractor con implementos para preparación del suelo. Su área es de 150 ha con partes planas y pendientes moderadas y altas.
3. Oriental, en el CDT de Morazán, localizada en el Municipio de Jocoro, Departamento de Morazán, a 13°35' de lat N y 88°5' de long O, a 200 msnm, temperatura media anual de 26.7° (máxima de 34.8 y mínima de 20.9°C), humedad relativa media de 70% y precipitación anual de 1,917 mm en 6 meses. Cuenta con un técnico de nivel medio, agrónomo encargado de cultivos forrajeros y producción de semilla. Existen 2 tractores con implementos para la preparación del suelo. Su área es de 84 ha con partes planas y pendientes moderadas y altas.

Existe presupuesto para cubrir las necesidades de insumos, de investigación y validación de los CDT a nivel nacional el cual no está definido actualmente.

ACTIVIDADES EN MARCHA CON SEMILLA 1992-1993

Multiplicación. En el Cuadro 1 se resumen las actividades con semilla de especies forrajeras, indicándose clases de semillas, sistemas de producción, localidades, área, producciones tanto esperada como lograda.

La producción de semilla experimental y básica se realizó en los CDT de Izalco, Chalatenango y San Andrés. La producción de semilla de *Andropogon gayanus* CIAT 621, fue similar a la producida en 1991/1992 y se lograron las primeras producciones de material vegetativo de *Arachis pintoi* CIAT 17434 para la producción de semilla.

PLANES Y ACCIONES FUTURAS EN SEMILLAS. 1993-1994

Objetivos específicos:

- Multiplicar semilla experimental y/o básica de CIAT *A. gayanus* 621, *B. dictyoneura* CIAT 6133, *A. pintoi* CIAT 17434.
- Realizar investigaciones en producción y utilización de pasturas.
- Capacitar a técnicos y ganaderos para estimular la adopción de especies promisorias.
- Asesorar y capacitar a los multiplicadores de semillas de forrajeras.

Producción de semilla

En el Cuadro 2 se resume el plan de multiplicación de semilla experimental y básica para la campaña 1993-1994.

Modo operativo para producción de semillas. Se multiplicarán semillas de forrajeras en dos formas:

Cuadro 1. Producción de semilla de gramíneas y leguminosas 1992-1993.

Materiales	Clase	Sistema de producción	Localidades	Area (ha)	Producción esperada (kg)	Producción lograda (kg)
GRAMINEAS						
<i>Andropogon gayanus</i> CIAT 621	Básica	Propia	CDT-Izalco	0.20	30.0*	19.7*
	Básica	Propia	CDT-Chalatenango	0.16	24.0*	11.9
<i>Sorghum vulgare</i> Línea 185A x 185B	Básica	Propia	CDT-San Andrés	2.1	1,950	1,773
Línea ES-222 (SUDAN)	Básica	Propia	CDT-San Andrés	0.7	454	363
LEGUMINOSAS						
<i>Arachis pinto</i> CIAT 17434	Experimental	Propia	CDT-Izalco	0.1	--	Material vegetativo**
<i>Cajanus cajan</i> 64-2B	Comercial	Propia	CDT-San Andrés	2.8	--	3,545
<i>Lablab purpureus</i> cv. Rongai	Comercial	Propia	CDT-San Andrés	2.8	3,640	3,682

* Semilla cruda

**Se cosecharon 3,200 m² para sembrar una asociación de *A. pinto* + *D. swazilandensis*

CDT: Centro de Desarrollo Tecnológico

Cuadro 2. Plan de multiplicación de gramíneas y leguminosas 1993-1994.

Materiales	Clase	Sistema de producción	Localidades	Area (ha)	Producción esperada (kg)	Producción lograda (kg)
GRAMINEAS						
<i>Andropogon gayanus</i> CIAT 621	Básica	Propia	CDT-Izalco	0.20	20*	100*
	Básica	Propia	CDT-Chalatenango	0.50	50*	100*
	Básica	Propia	CDT-Morazán	1.00	100*	100*
<i>Brachiaria dictyoneura</i> CIAT 6133	Experimental	Propia	CDT-Chalatenango	0.05	0.25	5
<i>Sorghum vulgare</i>						
Línea 185A x 185B	Básica	Propia	CDT-San Andrés	3.5	3,255	930
Línea ES-222 (SUDAN)	Básica	Propia	CDT-San Andrés	0.7	455	650
LEGUMINOSAS						
<i>Arachis pintoí</i> CIAT 17434	Experimental	Propia	CDT-Izalco	0.10	MV	--
CIAT 17434	Experimental	Compañía	Finca El Agulla	0.08	MV	--

* Semilla cruda

CDT: Centro de Desarrollo Tecnológico

MV: Material vegetativo

- a) **Multiplicación propia.** Se multiplicará semillas en los Centros de Desarrollo Tecnológicos de Izaico, San Andrés, Chalatenango y Morazán con los recursos de los Centros.
- b) **Producción en compañía.** Se hará uso de recursos del Gobierno y del multiplicador; el Programa Pecuario, aportará asesoría técnica en el manejo del semillero y la semilla. Se hará una carta de compromiso y la semilla producida se distribuirá en 50% para las dos partes.

Identidad y selección de multiplicadores. Los multiplicadores serán ganaderos seleccionados de la zona de influencia de los Centros de Producción.

Los criterios de selección serán:

- Que sean productores que se dediquen a la producción de granos básicos y a la ganadería.
- Que tengan interés en producir semillas y en ampliar potreros con pastos mejorados.
- Que tenga recursos físicos, económicos y de mano de obra.
- Que sea responsable, progresista y que atienda las indicaciones del técnico.

CAPACITACION

En 1992, se realizaron los siguientes eventos:

1. Se realizó una charla de utilización de Pasturas y Producción de Semilla de *Andropogon gayanus* para quince ganaderos en la Agencia de Extensión de Nueva Concepción en el Departamento de Chalatenango.
2. Charla y gira de campo sobre utilización de pasturas (Gramíneas y Leguminosas) a treinta ganaderos en el CDT de San Andrés.

INFORME DEL ICTA SOBRE MULTIPLICACION DE SEMILLA EXPERIMENTAL Y BASICA Y FOMENTO A LA PRODUCCION COMERCIAL DE SEMILLA DE FORRAJERAS TROPICALES EN GUATEMALA

Carlos A. Rodríguez¹

INTRODUCCION

La producción bovina en Guatemala, ha crecido a una tasa anual promedio menor del 3%, por lo que las existencias se incrementaron de 2.3 a 2.5 millones de cabezas de 1985 a 1989 y para este último año, el hato bovino de doble propósito se estimó en un 76% del inventario nacional, 1.86% de las razas especializadas de leche y 22.14% en razas especializadas para carne. En consecuencia al incremento poblacional nacional, la leche aumentó de 230 a 240.1 millones de litros de 1985 a 1989 (4.4% de incremento) mientras que las importaciones de leche y derivados aumentaron de 52.4 a 65.5 millones de litros (25% de incremento) en el mismo período.

Las plantas forrajeras más difundidas en Guatemala son jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) y estrella africana (*Cynodon nemtuensis*); en el primer caso existen personas que se dedican a cortar tallos florales en laderas que han dejado madurar a propósito, los apilan y mediante sacudida manual separan las espiguillas. Esto se realiza en forma rústica, muchas veces a solicitud de personas o compañías interesadas, pero sin constituir una actividad formal organizada y bien planificada. El producto así obtenido se caracteriza por ser una mezcla de tallos florales, basura, tierra y algo de cariósides (espiguillas llenas) en proporción no establecida de una viabilidad dudosa y sin ningún control de calidad que garantice el buen establecimiento de nuevas praderas. En el caso de la estrella africana no se obtiene semilla viable, su propagación se hace con material vegetativo, sin ningún control varietal, el cual se obtiene muy fácilmente sin ningún valor comercial, pero que tiene implícito todos los inconvenientes que involucra la propagación vegetativa.

Objetivos del proyecto

Generales

- Promover el suministro de semilla experimental y básica comercial necesaria para continuar la evaluación de los recursos forrajeros identificados como promisorios.
- Promover el suministro adecuado de semilla comercial de los cultivares recomendados a través de los semilleros para que sean utilizados por los ganaderos en las distintas regiones del país.

Específicos

- Producir semilla comercial de *A. gayanus* CIAT 621 cv. ICTA-Real, semilla experimental de las gramíneas *A. gayanus* CIAT 6766, *B. brizantha* CIAT 6780 y *B. dictyoneura* CIAT 6133 y de las leguminosas *A. pintoi* CIAT 17434, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713, y semilla básica de *L. leucocephala* y *Pueraria phaseoloides* común.
- Fomentar el uso de especies promisorias como *A. gayanus* cv. ICTA-Real.
- Promover la liberación de las especies *B. brizantha* CIAT 6780 y *B. dictyoneura* CIAT 6133.
- Capacitar a técnicos y productores en el establecimiento y manejo de las especies ICTA-Real, *B. brizantha* 6780 y *B. dictyoneura* 6133, para ser utilizados como semilleros y/o potreros.

¹Ing. Agrónomo, Encargado del Programa de Producción Animal, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Cuyuta, Guatemala.

Actividades en marcha con semillas

Para la multiplicación de semilla comercial de *A. gayanus* CIAT 621 cv. ICTA Real, se seleccionaron tres productores en el municipio de Quezada, departamento de Jutiapa a 907 msnm, con una precipitación media anual de 980 mm, temperatura mínima de 14°C y máxima de 29°C, humedad relativa de 46 a 90%, a 103 km de la ciudad capital, en un ecosistema de bosque tropical subhúmedo, la producción se hizo en función del aporte de cada uno, los productores colaboradores fueron: Jaime Recinos, Raúl Soto y Alfonso Escobar, y un total de 5.3 ha (Cuadro 1). Se logró multiplicación propia de este cultivar en 2 ha para una producción total en los diversos sistemas de producción de 1550 kg de semilla semi-clasificada. También se multiplicó semilla básica de *A. gayanus* CIAT 6766, *Leucaena leucocephala* y material vegetativo de Morera (*Morus* sp.). En cuanto a semilla experimental se logró material vegetativo de *Arachis pinto* CIAT 17434 para 5 ha.

Limitaciones

Falta de asignación de presupuesto y recurso humano para este tipo de actividades específicas dentro del proyecto de multiplicación de semillas de especies forrajeras.

Cuadro 1. Multiplicación de semilla de gramíneas y leguminosas y otras especies.

Especie	Accesión o cultivar	Clase de semilla	Superficie sembrada (ha)	Producción obtenida (kg)
Gramíneas				
<i>A. gayanus</i>	ICTA-Real	Comercial	5.3*	1,360
<i>A. gayanus</i>	ICTA-Real	Comercial	2.0	170
<i>A. gayanus</i>	CIAT 6766	Básica	0.25	20
<i>B. brizantha</i>	CIAT 6780	Experimental	0.50	Cosecha pendiente
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 6133	Experimental	0.50	Cosecha pendiente
<i>C. macrocarpum</i>	CIAT 5713	Experimental	0.30	Cosecha pendiente
Leguminosas				
<i>A. pinto</i>	CIAT 17434	Experimental	0.10	Material vegetativo para 5 ha
<i>L. leucocephala</i>	Común	Básica	0.60	120
Otras especies				
<i>Morus</i> sp.***	Común	Básica	0.70	Material vegetativo para 10 ha

*Siembra en compañía

**Semilla semi-clasificada

***Morera

Planes futuros

Actividades prioritarias

En el Cuadro 2 se resume el plan de multiplicación de *A. gayanus* cv. ICTA-Real y CIAT 6766, *B. brizantha* CIAT 6780, *B. dictyoneura* CIAT 6133, *L. leucocephala* común, *P. phaseoloides* común, *A. pinto* CIAT 17434 y *C. macrocarpum* CIAT 5713. A excepción del *A. gayanus* cv. ICTA-Real que se continuará con los productores del municipio de Quesada, la multiplicación de las otras especies se realizará en el Centro de Producción de ICTA en Cuyuta, Masagua, Escuintla a 14°06' Latitud Norte y 90°53' Longitud Oeste, a 53 msnm, temperatura media anual 26° y 1200 mm de precipitación pluvial anual, está ubicado en un ecosistema de bosque tropical semi siempre verde estacional.

Cuadro 2. Plan de multiplicación y metas de producción en Guatemala 1992-1993.

Especie	Accesión o cultivar	Clase de semilla esperada	Superficie requerida (ha)	Fecha cosecha semilla	Rendimiento esperado sem. clasificada (kg/ha)	Material requerido (kg)	Producción esperada (kg)
Gramíneas							
<i>A. gayanus</i>	ICTA-Real	Comercial	5.3	nov-dic	240	siembra	1273*
<i>A. gayanus</i>	CIAT 6766	Básica	1.0	nov-dic	240	7.5	240*
<i>B. brizantha</i>	CIAT 6780	Experimental	1.0	agosto	75	3.0	75
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 6133	Experimental	1.0	agosto	150	3.0	150
Leguminosas							
<i>L. leucocephala</i>	Común	Básica	0.15	abril/93	500		75**
<i>A. pinto</i>	CIAT 17434	Experimental	0.16	julio/92	300		50**
<i>C. macrocarpum</i>	CIAT 5713	Experimental	1.00	dic/92	50	4.0	50**
<i>P. phaseoloides</i>	Común	Básica	0.16	feb/93	125		20**

*Semilla semi-clasificada

**Semilla limpia

La multiplicación de gramíneas forrajeras promisorias localmente se tiene para información del comportamiento de *B. brizantha* CIAT 6780 y *B. dictyoneura* CIAT 6133, sin embargo a nivel regional se tiene suficiente información sobre estas dos gramíneas, esto facilita que en poco tiempo se puedan tener datos locales y acelerar su liberación, por lo tanto se propone establecer una hectárea de cada una de ellas en un ambiente controlado y tratar de tener una cantidad inicial de semilla experimental.

Investigación en tecnología de semillas. En los lotes de multiplicación de *B. brizantha* CIAT 6780 y *B. dictyoneura* CIAT 6133, se podría:

1. Investigar sobre características productivas diferentes épocas de pre-corte sobre rendimientos en condiciones de Cuyuta.
2. Estudios de calidad de semilla de *B. brizantha* y *B. dictyoneura* de lotes con diferentes

épocas de uniformización.

Recursos

En el Cuadro 3 se resume los recursos con que contará el plan de multiplicación de semillas de especies forrajeras para la campaña 1993-1994.

Cuadro 3. Recursos con que cuenta el proyecto de multiplicación de semillas de especies forrajeras 1993-1994.

Recursos	Cuyuta	Jutiapa
1. Recursos		
Profesionales	1	1
Técnicos	1	1
Auxiliares	-	1
Obreros eventuales	4	4
2. Vehículos		
Pick-up 4WH	-	1
Pick-up sencillo	1	1
Motos honda 125 cc	1	1
3. Maquinaria y equipo		
Horno	1	1
Ventiladores de mesa	2	1
Balanzas	1	1
Zarandas	8	8
Herramientas	varias	varias
4. Constructores y ambientes		
Bodega	1	1
Patios	1	1
Oficina	1	1

Fomento del uso de especies liberadas. El único cultivar liberado a la fecha en Guatemala es el ICTA-Real (*A. gayanus* CIAT 621), se ha programado la elaboración de un folleto de divulgación (1000 ejemplares) publicidad en prensa y radio y días de campo, además de fomentarlo a través del proyecto agrosilvopastoril existente en el país.

INFORME DE LA SRN SOBRE SEMILLAS FORRAJERAS EN HONDURAS

José Luis Beltrand y Bertha Marina Gómez¹

Introducción

En el Centro de Entrenamiento y Desarrollo Agrícola (CEDA) en Comayagua, se realizó el III Taller Regional sobre Avances en los Programas de Suministro de Semillas de especies forrajeras en Centroamérica, México y el Caribe, realizado en marzo de 1992.

Se definió la situación actual de los programas de semillas forrajeras para cada país y los avances de las actividades en semillas y también se logró la elaboración de las actividades y planes futuros en semillas de especies forrajeras tropicales a nivel de institución y participante.

Los participantes a este evento regional reconocieron la labor que ha venido desarrollando el Programa de Semillas Forrajeras de la Secretaría de Recursos Naturales en materia de multiplicación, producción de semilla básica y comercial de gramíneas y leguminosas forrajeras, reconociéndose a la vez la colaboración del CIAT, permitiendo de esta forma impulsar las labores del programa de semillas a fin de hacerlas más eficientes, tanto en la cosecha como en el proceso de beneficio de semilla de gramíneas y leguminosas, aumentándose así mismo los lotes de multiplicación e inventarios de materiales promisorios con el propósito de satisfacer la demanda nacional y de algunos pedidos a nivel Internacional.

Objetivos del proyecto de semillas forrajeras

Objetivos generales

- Multiplicar las especies forrajeras de mayor potencial productivo en el país.
- Inducir a la producción de Semilla Comercial de especies forrajeras más promisorias.

Objetivos específicos

- Satisfacer la demanda de semilla básica de gramíneas y leguminosas forrajeras.
- Capacitar a técnicos pecuarios, ganaderos multiplicadores en el establecimiento y mantenimiento de los campos de multiplicación, y cosecha y beneficio de semilla de las especies forrajeras de importancia en el país.

Regiones o lugares en donde se desarrollan las actividades de producción

La producción de semilla forrajera se está desarrollando en seis localidades del país: Valle de Comayagua, Jesús de Otoro y Magdalena en Intibucá, Sulaco y Olanchito en Yoro y La Ceiba, Atlántida (Rush, et al., 1992).

Las características climatológicas y edáficas de cada localidad se presentan en el Cuadro 1.

Actividades en marcha con semilla

En Rush (1992) aparecen detalladas las actividades realizadas en los últimos años por el Programa de Semillas Forrajeras de Honduras, en cuanto a la multiplicación de nuevos materiales, evaluaciones de los mismos, etc. El presente informe contiene un resumen de las actividades de multiplicación de materiales promisorios en la campaña 1992-1993.

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo, Coordinador Nacional del Programa de Semillas Forrajeras e Ing. Agrónomo, Jefe de Investigación Pecuaria Regional de la Ceiba, Atlántida, Secretaría de Recursos Naturales, SRN, Honduras.

Cuadro 1. Descripción de los lugares de producción de semilla forrajera.

Región	Localidad	Latitud (No.)	Longitud (O°)	Altitud (msnm)	Promedios de:			Ecosistema
					Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Humedad (%)	
Comayagua	Est. Exp. Tabacalera	14°21'	87°21'	580	24.5	900.0	72.0	bs-ST
Jesús de Otoro	Est. Exp. J. de Otoro	14°30'	88°02'	620	25.1	600.0	71.3	bs-T
La Ceiba	Est. Exp. Curia	15°47'	86°50'	15	25.8	2,930.0	81.0	bh-T
Olanchito	San Francisco	15°30'	86°34'	150	26.6	1,046.0	72.3	bs-T
Sulaco	Sulaco	14°54'	87°15'	410	26.5	1,105.0	71.5	bs-T
Magdalena	Magdalena	13°55'	88°2'	300	28.0	1,100.0	71.0	bs-T

bs-T = Bosque seco Tropical

bh-T = Bosque húmedo Tropical

bs-ST = Bosque seco Sub-Tropical

Multiplicación de semillas

El Cuadro 2 presenta un resumen de los campos y especies establecidas en las diferentes localidades dedicadas a la producción de semilla forrajera desde 1986 hasta 1992. Se puede notar que las leguminosas *Arachis pintoi* CIAT 17434, *C. pubescens* CIAT 438 y *Clitoria ternatea* se establecieron a partir de 1991.

La producción de semilla de gramíneas en la campaña 1992-1993 (Cuadro 3), ha logrado alta producción en relación a las campañas anteriores, debido principalmente a la gran aceptación de estas especies por parte de los ganaderos del país.

La obtención de semilla se destina a formación de nuevos potreros o a la multiplicación en compañía, con el Programa de Semillas Forrajeras de la Institución, combinando todos los esfuerzos, recursos y orientación técnica. En algunos casos solo se brinda asistencia técnica, como es el caso con *Andropogon gayanus* cv. Otoroño I que se viene trabajando desde 1989. El Cuadro 4 presenta las producciones de semilla limpia de las leguminosas forrajeras durante la campaña 1992-1993, obteniéndose rendimientos importantes si se comparan con otros períodos (Rush et al., 1992). Es importante atribuir estos resultados a la incorporación de nuevos lotes de multiplicación de materiales como: *Arachis pintoi* CIAT 17434, *Centrosema pubescens* CIAT 438 y *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900.

Las producciones totales por especies de gramíneas y leguminosas provenientes de las 7 localidades se resumen en el Cuadro 5.

Investigación en tecnología de producción de semillas

La investigación en el área de semillas forrajeras está orientada hacia la toma de datos sobre aspectos agronómicos de establecimiento y manejo y el rendimiento de las especies importantes.

En la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT 17434 a los 12 meses de establecida se encontró el mayor rendimiento de semilla limpia a una profundidad menor de 5 cm (776 kg/ha), mientras que la producción entre los >5 a 10 cm y >10 a 15 cm de profundidad fue de 314 y 264 kg/ha respectivamente.

A los 14 y 16 meses de establecido no existieron diferencias en rendimiento a las diferentes profundidades, pero sí un mayor costo por cosecha.

La producción de forraje de *A. pintoi* CIAT 17434 sembrado a 50 cm entre surco y 10 cm entre planta fue similar para los 12 y 14 meses de establecido (31 y 32 TM/ha) y superior a los 16 meses (47 TM/ha).

La madurez de cosecha de las leguminosas *Centrosema pubescens*, *Neonotonia wightii* cv Tinaroo, *Pueraria phaseoloides* y *Lablab purpureus* se presentó en los meses de enero, febrero, marzo y abril.

Los rendimientos obtenidos en gramíneas y leguminosas durante la campaña 1992-1993 variaron tanto en localidad como en lotes. Siendo en la localidad de Jesús Otoro en donde mayores rendimientos de semilla semi-clasificada de *Andropogon gayanus* cv. Otoroño 1 se obtuvieron y en las leguminosas se destacó la localidad de Comayagua (Cuadro 6).

En el Cuadro 7 se presenta la distribución de semilla de gramíneas y leguminosas con fines comerciales de promoción y para la investigación, cosechada en la campaña 1992-1993.

Cuadro 2. Listado de campos de multiplicación de semilla forrajera en Honduras 1986-1992.

Especie	Accesión o cultivar	Lugar	Fecha de Establecimiento	Area (ha)	
<i>A. gayanus</i>	Otoño I	Comayagua	mayo/89	2.00	
			junio/91	4.20	
			junio/92	8.40	
		Jesús de Otoro	julio/87	1.00	
			junio/88	1.80	
			junio/89	1.40	
			junio/91	4.10	
			junio/91	0.80	
			junio/92	6.69	
		Daní El Paraíso	junio/92	15.34	
			Choluteca	junio/90	0.75
				junio/92	8.20
<i>B. brizantha</i>	CIAT 664	La Ceiba	junio/86	0.02	
		Jesús de Otoro	julio/89	0.02	
	CIAT 6780	Comayagua	junio/91	0.40	
			junio/92	0.98	
		Comayagua	agosto/92	0.75	
			Comayagua	junio/92	0.32
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 6133	Comayagua	junio/92	0.32	
			agosto/92	1.03	
<i>B. decumbens</i>	Común	La Ceiba	julio/88	0.20	
<i>D. suazilandensis</i>	IDIAP	La Ceiba	julio/88	0.12	
<i>C. pubescens</i>	CIAT 438	Comayagua	junio/92	0.98	
		San Pedro Sula	junio/92	0.20	
		Comayagua	junio/92	0.19	
<i>L. purpureus</i>	Zamorano	Comayagua	sept/92	1.22	
<i>N. wightii</i>	Tinaroo	Comayagua	junio/90	0.53	
			junio/91	0.93	
			junio/91	0.58	
<i>P. phaseoloides</i>	CIAT 9900	Comayagua	junio/91	0.58	
			junio/92	0.35	
		Jesús de Otoro	junio/88	0.25	
			junio/90	0.23	
			junio/91	0.22	
<i>A. pintoii</i>	CIAT 17434	La Ceiba	junio/91	0.23	
			junio/92	0.64	

Cuadro 3. Producción de semilla de gramíneas 1992-1993.

Especie	Accesión o cultivar	Localidad	Clase	Campos (No.)	Area (ha)	Modo operativo	Producción lograda (kg)	Pureza ajustada			
<i>A. gayanus</i>	Otoroño 1	Comayagua	Comercial	88-1	2.0	Propia	160.0	40.85			
				91-1	4.2	Compañía	400.0	45.41			
				92-1	5.4	Compañía	530.0	38.60			
		Jesús de Otoro				87-1	1.0	Propia	126.0	44.0	
						88-1	1.8	Propia	138.0	44.79	
						89-1	0.70	Propia	90.0	44.15	
						89-1	0.70	Propia	78.0	44.0	
						91-1	4.10	Compañía	600.0	42.32	
						91-1	0.80	Compañía	46.0	29.63	
		Suteca Yoro				92-1	4.20	Compañía	67.5	34.88	
						92-2	5.70	Compañía	400.0	25.88	
						Danil El Paraíso	92-3	15.34	Compañía	1400.0	40.80
							Choluteca	90-1	0.75	Propia	75.0
		92-1	0.70	Propia	63.0	18.83					
		92-2	8.0	Compañía	700.0	22.83					
							53.43		4873.5		
<i>B. brizantha</i>	CIAT 664	Jesús de Otoro	Experimental	89-1	0.20	Propia		1.5			
<i>B. brizantha</i>	CIAT 6780	Comayagua	Básica	91-1	0.40	Propia		15.0			
				92-1	0.50	Propia		45.0			
				92-2	0.30	Propia		2.0			
				92-3	0.18	Propia		1.0			
					84.5						
<i>B. dictyonera</i>	CIAT 6133	Comayagua	Experimental	92-1	0.32			28.0			
<i>P. maximum</i>	Común	Comayagua	Experimental		0.70	Propia		13.0			
				Olanchito	Básica	91-1	0.20	Compañía		10.40	
		92-2	2.0			Compañía		12.0			
		92-3	1.0			Compañía		6.0			
		San Pedro Sula	Experimental	92-1	2.0	Propia		20.0			
					61.40						
							5027.40				

Cuadro 4. Producción de semilla limpia de leguminosas forrajeras 1992-1993.

Especie	Accesión o cultivar	Localidad	Clase	Campos	Area	Modo operativo	Producción
				(No.)	(ha)		lograda (kg)
<i>C. pubescens</i>	CIAT 438	Comayagua	Comercial	92-1	0.98	Propia	99.0
		SPS	Experimental	92-1	0.20	Propia	17.0
<i>C. ternatea</i>		Comayagua	Básica	92-1	0.19	Propia	47.0
<i>L. purpureus</i>	Zamorano	Comayagua	Comercial	92-1	1.22	Propia	1459.0
<i>N. wightii</i>	Tinaroo	Comayagua	Comercial	90-1	0.53	Propia	26.5
				91-1	0.70	Propia	101.5
				91-2	0.23	Propia	20.0
							148.0
<i>P. phaseoloides</i>	CIAT 9900	Comayagua	Comercial	91-1	0.58	Propia	139.0
				92-1	0.35	Propia	54.5
		Jesús de Otoro	Comercial	88-1	0.25	Propia	33.0
				90-1	0.23	Propia	26.0
				91-1	0.22	Propia	13.5
							266.0
<i>Arachis pintoi</i>	CIAT 17434	La Ceiba	Comercial	91-1	0.23	Compañía	400.0
				92-1	0.64	Compañía	50.0
							450.0
							2486.0

Cuadro 5. Resumen de producción total de semilla de las especies más promisorias durante campaña 1992-1993.

Especies	Accesión o cultivar	Area (ha)	Producción lograda (kg)
<i>Andropogon gayanus</i>	Otoreño 1	53.43	4,873.5
<i>Brachiaria brizantha</i>	CIAT 664	0.20	1.5
<i>Brachiaria brizantha</i>	CIAT 6780	1.34	63.0
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	CIAT 6133	0.32	28.0
<i>Panicum maximum</i>	Común	5.90	61.40
			5,027.40
<i>Centrosema pubescens</i>	CIAT 438	1.18	116
<i>Clitoria ternatea</i>		0.19	47.0
<i>Lablab purpureus</i>	Zamorano	1.22	1,459.0
<i>Neonotonia wightii</i>	Tinaroo	1.46	148.0
<i>Pueraria phaseoloides</i>	CIAT 9900	1.63	266.0
<i>Arachis pintoi</i>	CIAT 17434	0.87	450.0
			2,486.0
			7,513.4

Cuadro 6. Rendimiento de semilla de gramíneas y leguminosas. 1992-1993.

Especie	Accesión o cultivar	Localidad	Campo (No.)	Area (ha)	Rendimiento (kg/ha)	
<i>A. gayanus</i>	Otofeño 1	Comayagua	89-1	2.0	80.00	
			91-1	4.2	95.23	
			92-1	8.40	63.09	
		Jesús de Otoro	87-1	1.0	126.0	
			88-1	1.8	138.0	
			89-1-2	1.40	120.0	
			Magdalena Intibucá	91-1	4.10	146.0
				Sulaca Yoro	91-1	0.80
		92-1	1.20		56.25	
		92-2	5.70		70.17	
		Daní El Paraíso	92-3	15.38	91.02	
			Choluteca	90-1	0.75	100.0
		92-1		0.70	90.0	
		92-2		8.0	87.5	
		<i>B. brizantha</i>		CIAT 664	Jesús de Otoro	89-1
91-1	0.4		37.5			
CIAT 6780	Comayagua		92-1	0.50	90.0	
		92-2	0.30	6.67		
		92-3	0.18	5.56		
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 6133	Comayagua	92-1	0.32	87.5	
<i>P. maximum</i>	Común	Olanchito	91-2	0.20	52.0	
			92-2	2.00	6.0	
			92-3	2.00	3.0	
		San Pedro Sula	92-1	2.00	10.0	
		<i>C. pubescens</i>	CIAT 438	Comayagua	92-1	0.98
San Pedro Sula	92-1			0.20	85.0	
<i>Clitoria ternatea</i>		Comayagua	92-1	0.19	247.36	
<i>L. purpureus</i>	El Zamorano	Comayagua	92-1	1.22	1195.9	
<i>N. wightii</i>	Tinaroo	Comayagua	90-1	0.53	49.05	
			91-1	0.70	145.0	
			91-2	0.23	86.95	
			<i>P. phaseoloides</i>	CIAT 9900	Comayagua	91-1
92-1	0.35	154.28				
Jesús de Otoro	88-1	0.25			132.0	
	90-1	0.23			113.04	
	91-1	0.22			61.36	
<i>Arachis pintoi</i>	CIAT 17434	La Ceiba	91-1	0.23	1739.13	
			92-1	6.64	78.12	

Cuadro 7. Distribución de semilla de gramíneas y leguminosas, campaña 1991.

Especie	Accesión o cultivar	Distribución				Total
		Comercial	Promoción	Investigación	Semillero	
<i>A. gayanus</i>	Otoreño	799.0	243.0	265.0	115.0	1422.0
<i>B. brizantha</i>	CIAT 664	--	--	--	13.0	13.0
<i>C. aristatum</i>		--	17.0	--	12.6	29.6
<i>P. maximum</i>	Común	--	--	--	25.0	25.0
		799.0	260.0	265.0	165.6	1489.6
<i>C. pubescens</i>	CIAT 438	39.0	--	30.5	9.0	78.5
<i>C. pubescens</i>	El Porvenir	84.0	8.5	32.5	5.0	130.0
<i>C. brasilianum</i>	CIAT 5234	--	50.5	75.0	6.0	131.5
<i>C. tematea</i>		44.0	4.0	6.0	3.0	57.0
<i>L. purpureus</i>	Sel Zamorano	1244.0	133.0	137.0	36.0	1530.0
<i>L. leucocephala</i>	Teculután	100.0	--	--	--	100.0
<i>N. wightii</i>	Tinaroo	66.0	37.0	63.0	1.0	167.0
<i>P. phaseoloides</i>	CIAT 9900	32.0	--	26.0	8.5	66.5
<i>S. capitata</i>	Capica	--	--	--	0.5	0.5
		1609.0	213.0	370.0	69.0	2261.0
		2408.0	473.0	635.0	234.6	3750.6
Porcentaje		64.2	12.6	16.9	6.3	100.0

Limitaciones principales (1992-1193)

Las limitaciones encontradas por el programa de producción de semillas fueron las siguientes:

- Inestabilidad del personal técnico asignado al Programa de Producción de Semillas Forrajeras ocasionando desfases en el desarrollo de las actividades.
- Las malezas son uno de los principales problemas en el establecimiento y mantenimiento de los campos de multiplicación de las especies promisorias.
- Falta de equipo para acondicionar la semilla y para medir la calidad fisiológica de éstas.
- En la actualidad resulta muy costoso producir un kilo de *Arachis pinto* debido a que el mecanismo de cosecha no es eficiente.
- Falta de equipo práctico para la remoción del suelo y realización de la cosecha de *Arachis pinto*.
- La contratación de mano de obra en el litoral Atlántico y el centro del país respectivamente, comienza a ser escasa y costosa por la existencia de compañías transnacionales y

nacionales.

Planes futuros

A. Actividades a desarrollar para la campaña 1993-1994

- Se continuará con la multiplicación y promoción de semilla de materiales jerarquizado por su importancia a nivel nacional de acuerdo al plan de multiplicación (Cuadro 8). Se tienen en cuenta las especies: *Brachiaria brizantha* CIAT 6780, *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133 y las leguminosas *Arachis pintoi* CIAT 17434, *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* CIAT 438 entre las más relevantes.

Cuadro 8. Plan de multiplicación de semilla para el período 1993-1994.

Especie	Cultivar o cultivar	Localidad (No.)	Campos (No.)	Area total (ha)	Clase	Producción	
						esperada (kg)	Disponibilidad
<i>B. brizantha</i>	CIAT 6780	2	2	2.40	Básica	70.0	junio/93
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 6133	2	2	2.22	Básica	80.0	junio/93
<i>A. pintoi</i>	CIAT 17434	1	1	0.70	Comercial	500.0	junio/93
<i>C. pubescens</i>	CIAT 438	1	1	0.20	Comercial	50.0	septiembre/93
<i>L. purpureus</i>	Zamorano	1	1	1.0	Comercial	1200.0	septiembre/93
<i>M. pruriens</i>		1	1	0.20	Experimental	50.0	junio/93
<i>P. phaseoloides</i>		1	1	0.50	Básica	40.0	agosto/93

B. Investigación en tecnología de semilla.

- Seguir investigando y caracterizando el comportamiento de los materiales en cuanto a floración, malezas, cosecha y rendimiento.

C. Capacitación y asistencia técnica.

- Planificar y ejecutar eventos de capacitación a nivel de técnicos y multiplicadores para acelerar el proceso de multiplicación y producción de semillas forrajeras en el país.

Referencias relevantes

Rush, J. A.; Sambula, R. y Gómez, B.H. 1992. Informe de la SRN sobre semillas forrajeras en Honduras. En: Avances en los programas de suministros de semillas de especies forrajeras en Centroamérica. J. E. Ferguson (ed.). Primer Taller Regional, organizado por SRN-CIAT, Comayagua, Honduras, 2-7 de marzo, 1992. Memorias, Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. p. 43-61.

Semple A.T. 1974 Avances en pasturas cultivadas y naturales Centro Regional de Ayuda Técnica México/Buenos Aires pg 223-226.

INFORME DEL INIFAP SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS FORRAJERAS EN MEXICO

Javier Francisco Enriquez Q.¹

Introducción

La producción nacional de semillas en el país es insignificante para cubrir la demanda actual. En un período de cinco años se obtuvo una producción de 618 t de semilla de ocho especies forrajeras de las cuales, un 84% fue para *Panicum maximum* e *Hyparrhenia rufa*. A partir de 1990 la disponibilidad de semilla ha aumentado considerablemente lo cual es producto de la importación tanto de las especies tradicionales como de las especies recientemente liberadas en el país; en un lapso de cuatro años y medio el volumen de importación de semilla fue de 904 t (Enríquez y Peralta, 1992).

Objetivos del proyecto de semillas

A largo Plazo 1992-1996

- Multiplicar semilla de clase experimental y básica para sistematizar la evaluación de germoplasma forrajero tropical y apoyar el proceso de liberación de nuevos cultivares de pasturas mejoradas.
- Desarrollar tecnologías para la producción de semilla de las especies de gramíneas y leguminosas forrajeras más promisorias en el trópico de México.
- Estimular la producción de semilla comercial de las especies forrajeras liberadas hasta el momento.

A corto Plazo 1992-1993

- Disponer de volúmenes suficientes (700-1000 kg) de semilla básica de materiales comerciales y de materiales en etapas próximas a su liberación (*B. dictyoneura*, *A. pintoí*, *C. ternatea*, *C. pubescens* CIAT 5169).

Materiales prioritarios y logros de producción para el período 1992-1993

Las metas de producción de semilla forrajeras establecidas para el período 1992-1993 no fue posible llevarlas a cabo en su totalidad, de acuerdo con el plan de trabajo elaborado; lo anterior obedeció al retiro de un investigador del proyecto y segundo lugar a restricciones presupuestales. Por lo que solo se dio seguimiento a los campos de multiplicación establecidos con anterioridad en la localidad de Isla, Veracruz y Juchitán, Oaxaca, los volúmenes de semilla producida se muestran en el Cuadro 1 en donde se dio énfasis en la multiplicación de semilla experimental de leguminosas consideradas de interés para el programa, que sumaron alrededor de 45 kg. En lo que respecta a gramíneas se produjeron 10 toneladas de material vegetativo que fue donado a ganaderos de la región y 220 kg de semilla de *B. brizantha* obtenidos con un cooperante. En Juchitán, Oaxaca, se estableció un campo de 0.75 ha con *C. ternatea* para producir semilla básica en donde en el presente año se cosecharon 500 kg de semilla pura, la cual se está reservando para realizar la liberación formal de la especie como cv. Tehuana. Por otro lado, la producción nacional de semilla de algunas gramíneas y leguminosas forrajeras empiezan a tener su importancia por los volúmenes obtenidos (Cuadro 2) en donde en 1992 se estimó una producción nacional de semilla de 146 toneladas, de las cuales el 60% fue de *A. gayanus*, 31% para *P. maximum* y 8.7% para *C. ternatea*, esta semilla se produce de manera tradicional y con un beneficio limitado.

¹Ing. Agrónomo, Investigador de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, INIFAP, Isla Veracruz, México.

Cuadro 1. Materiales prioritarios y logros de producción de semilla para el período 1992-1993 en México.

Especies	Accesión o cultivar	Clase	Area (ha)	Producción (kg)
Isla, Veracruz				
Leguminosas				
<i>P. phaseoloides</i>	Jarocho	Experimental	0.2	22
<i>C. macrocarpum</i>	5317	Experimental	0.1	19
<i>D. guianensis</i>	Varios	Experimental	0.01	3.5
<i>C. argentea</i>	Varios	Experimental	0.001	0.35
<i>A. pinto</i>	17434	Experimental	0.1	1487 ¹
Gramíneas				
<i>B. humidicola</i>	Chetumal		0.2	10000 ²
<i>B. brizantha</i>	Insurgente	Básica	2.0	220 ³
Juchitán, Oaxaca				
<i>C. ternatea</i>	Tehuana	Básica	0.75	500

¹Rendimiento estimado

²Material vegetativo

³Semilla cruda cosechada con un cooperante

Cuadro 2. Producción de semilla de especies forrajeras tropicales en México 1992-1993.

Especies	Producción (t)	Rendimiento promedio (kg/ha)
<i>Andropogon gayanus</i>	87.3	190 ¹
<i>Panicum maximum</i>	45.7	80 ¹
<i>Clitoria ternatea</i>	12.8	650 ²
<i>Neonotonia wightii</i>	0.32	320 ¹

¹Semilla cruda

²Semilla pura en una cosecha anual

Fuente: Peralta, 1993. Comunicación personal

México continúa siendo un país importador de semilla de especies forrajeras (principalmente gramíneas). En 1992 de enero a octubre se importaron 287 toneladas de semilla, con un 40% del total para *B. decumbens*, 46% de *B. brizantha* y 5% *B. humidicola*, además en este último año entraron al país 3.12 toneladas de *B. dictyoneura* especies que se creía no existía disponibilidad en el mercado.

La semilla de importación al país de una u otra forma ha cubierto la demanda interna hasta el momento, sin embargo, se han presentado problemas de mala calidad, mezcla con otras especies y altos precios, lo anterior posiblemente sería solventado con la producción doméstica. Al respecto existe un proyecto de una empresa privada en incursionar en la producción de semilla de especies forrajeras en el presente año.

Resultados de investigación en semillas forrajeras

En la localidad de Isla, Veracruz se establecieron tres experimentos para determinar la respuesta a la fertilización nitrogenada y fosfórica de las especies *B. brizantha*, *B. dictyoneura* *B. decumbens*. Se evaluaron cinco niveles de nitrógeno (0-100-20-300 y 400) y cinco de fósforo ($P^{2}O^{5}$) (0-50-100-150 y 200 kg/ha), más dos niveles exploratorios con K bajo el método de cosecha manual. Se utilizaron lotes establecidos para multiplicar semilla con 5 años de antigüedad.

La información obtenida se presenta en los Cuadros 3, 4 y 5. Para *B. brizantha* hubo diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos en donde el mejor fue 400-200 y 200 kg/ha de N, P y K con un rendimiento de 188 kg/ha de semilla clasificada, el testigo 0-0-0 rindió 18.2 kg/ha, además de existir diferencias para las variables N° de tallos florales y rendimiento de semilla cruda.

Cuadro 3. Número de inflorescencias, rendimiento de semilla cruda y clasificada de *Brachiaria brizantha* bajo diferentes niveles de fertilización.

Tratamientos			Tallos florales (N°/m^2)	Semilla cruda (kg/ha)	Semilla clasificada (kg/ha)
N	P	K			
0	0	0	51 D	94 F	18.2 D
0	100	0	55 CD	127 DEF	17.2 D
0	200	0	58 CD	106 EF	21.1 CD
100	50	0	99 BCD	153 CDEF	48.7 BCD
100	150	0	120 ABC	186 BCDEF	47.3 BCD
200	0	0	147 AB	277 ABCD	67.2 B
200	100	0	174 A	253 ABCDE	62.8 BC
200	200	0	151 AB	269 ABCD	73.8 AB
300	50	0	151 AB	244 BCDF	60.8 BC
300	150	0	148 AB	267 ABCD	81.2 AB
400	0	0	135 AB	222 BCDF	50.0 BC
400	100	0	176 A	283 ABC	73.2 AB
400	300	0	126 AB	272 ABCD	58.6 BCD
300	100	100	168 AB	329 AB	83.6 AB
400	200	200	164 AB	403 A	118.1 A

($P < 0.05$)

Cuadro 4. Número de inflorescencias, rendimiento de semilla cruda y clasificada de *Brachiaria dictyoneura* bajo diferentes niveles de fertilización.

Tratamientos			Tallos florales (N ^o /m)	Semilla cruda (kg/ha)	Semilla clasificada (kg/ha)
N	P	K			
0	0	0	72 C	68 B	40 B
0	100	0	44 C	52 B	31 B
0	200	0	131 C	85 B	46 B
100	50	0	495 AB	459 A	267 A
100	150	0	497 AB	459 A	259 A
200	0	0	460 AB	453 A	267 A
200	100	0	516 AB	518 A	333 A
200	200	0	576 A	593 A	309 A
300	50	0	457 AB	401 A	246 A
300	150	0	581 A	467 A	241 A
400	0	0	395 AB	367 A	209 A
400	100	0	495 AB	506 A	281 A
400	200	0	506 AB	516 A	256 A
200	100	100	441 AB	493 A	294 A
400	200	200	454 AB	565 A	307 A

(P < 0.05)

En lo que respecta a *B. dictyoneura* indiscutiblemente presentó la mejor respuesta a la aplicación de fertilizantes, en donde cualquiera de los tratamientos en los que se aplicó nitrógeno con o sin fósforo y potasio mostraron ser iguales (P < 0.05) y diferentes al testigo sin fertilizar a aquellos tratamientos con la aplicación de fósforo. El mayor rendimiento de semilla clasificada fue de 333 kg/ha con el tratamiento 200-0-0 mientras que el testigo sin fertilizar rindió 40 kg/ha. Lo anterior demuestra la necesidad de aplicar nitrógeno en esta especie para incrementar los rendimientos de semilla y además de que esta especie muestra mayor potencial en la producción de semilla que *B. brizantha* y *B. decumbens*.

En lo que respecta a *B. decumbens*, no hubo respuesta en la aplicación de fertilizantes para incrementar el rendimiento de semilla, lo que posiblemente se debe a la antigüedad del establecimiento del pasto (5 años).

En lo que respecta a los experimentos propuestos para su establecimiento en 1992, con *A. pintoi* y *C. ternatea* no fue posible llevarlos a cabo.

Cuadro 5. Número de inflorescencias, rendimiento de semilla cruda y clasificada de *Brachiaria decumbens* bajo diferentes niveles de fertilización.

Tratamientos			Tallos florales (N ^o /M ²)	Semilla cruda (kg/ha)	Semilla clasificada (kg/ha)
N	P	K			
0	0	0	107 AB	98 BC	24.3
0	100	0	80 B	76 C	19.2
0	200	0	105 AB	112 BC	31.6
100	50	0	150 AB	157 ABC	35.6
100	150	0	186 AB	202 AB	41.5
200	0	0	128 AB	165 ABC	38.3
200	100	0	185 AB	232 ABC	46.7
200	200	0	195 AB	213 ABC	42.6
300	50	0	190 AB	231 ABC	42.7
300	150	0	226 AB	219 ABC	39.6
400	0	0	148 AB	202 ABC	38.5
400	100	0	198 AB	215 ABC	39.0
400	200	0	199 AB	255 AB	46.7
200	100	100	200 AB	230 ABC	47.7
400	200	200	238 AB	312 A	69.5

(P<0.05) NS

Limitaciones principales durante el período 1992-1993

- No fue posible en ningún caso cumplir con las metas propuestas en el presente período 1992-1993 debido al retiro de un investigador que venía como responsable del proyecto y que dedicaba un 70% de su tiempo a esta actividad.
- Falta de personal de campo para la realización de actividades del proyecto.
- Restricciones presupuestales que solo permitieron obtener pequeñas cantidades de semilla experimental y un 55% de semilla básica de *C. ternatea*.

Planes futuros para el período 1993-1994

Dadas las restricciones presupuestales y cambios en la organización y dirección del programa de Forrajes y Pastizales en México, se contempla solamente la multiplicación de semilla experimental y básica de los lotes que actualmente se encuentran establecidos en las localidades de Isla y Juchitán, mencionadas anteriormente.

Por otro lado, algunos ganaderos muestran interés en multiplicar su propia semilla para satisfacer sus necesidades, a los cuales se les dará asesoría técnica al respecto y seguimiento de las áreas de multiplicación.

Referencias consultadas

Enriquez Q., J.F. y Peralta, M.A. 1992. Informe del INIFAP sobre semillas forrajeras en México. En: Avances en los programas de suministros de semillas de especies forrajeras en Centro América. J. E. Ferguson (ed.). Primer Taller Regional, organizado por SRN-CIAT, Comayagua, Honduras, 2-7 marzo de 1992, Memorias. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. p. 82-99.

INFORME DEL MAG SOBRE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS PROMISORIAS

EN NICARAGUA

José Angel Oporta¹

Introducción

Nicaragua se localiza entre los 12°09' lat N y los 86°17' long O, lo cual le brinda condiciones apropiadas para la explotación de muchos cultivos agrícolas y forrajeros. Geográfica y políticamente está dividida en seis regiones y tres zonas especiales, que facilitan la implementación y ejecución de programas agrícolas y ganaderos; así en las regiones del Pacífico (II, III y IV), predominan los cultivos agrícolas e industriales y las explotaciones pecuarias de alta rentabilidad (lechería), sobre suelos de alta fertilidad con precipitaciones que oscilan entre 750 y 1500 mm anuales. Las regiones del interior (I, V y VI), son de mayor tradición ganadera, predominan los suelos de mediana fertilidad y la precipitación anual varía de 900 a 3000 mm anuales. Las zonas especiales (VII, VIII y IX), con suelos de baja fertilidad y precipitaciones de 3000 a 6000 mm anuales, están cubiertas por sabanas nativas y bosques tropicales donde la explotación agrícola y ganadera es limitada.

Los programas de mejoramiento de pastos, se inician con la introducción de especies forrajeras a través del Servicio Técnico Agrícola de Nicaragua (STAN), con el apoyo del Punto IV de las estaciones experimentales El Recreo y La Calera en las zonas húmeda y seca respectivamente. Posteriormente ha habido introducciones informales de germoplasma y se han creado algunos programas y proyectos forrajeros que no han tenido el apoyo ni la continuidad que requieren.

En 1978, en colaboración con el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se establece el primer Ensayo Regional (ERA) en la Estación Experimental de Nueva Guinea, donde se inicia la multiplicación del *Andropogon gayanus* CIAT 621; luego a inicios de 1982 se crea el Programa Nacional de Pastos (PNP), cuyas actividades son orientadas a la investigación (ensayos ERA y ERB), capacitación y producción de semillas.

El Programa reduce drásticamente sus actividades a partir de 1984 por las condiciones socio-políticas del país y orienta sus esfuerzos a la multiplicación, producción y difusión del pasto *A. gayanus* a través de productores con recursos económicos y físicos que se dedicaron a producir semilla comercial de esta especie.

Durante los períodos 89-90, 90-91 y 91-92, los mayores esfuerzos en el país en semilla de forrajeras fueron dirigidos a la multiplicación y producción de semilla de *Andropogon gayanus* CIAT 621 y *Dichanthium aristatum*, así como a la multiplicación de semilla de algunas leguminosas como *Leucaena leucocephala*, *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan*, *Lab-lab purpureus*. A partir del 90, después de los Talleres Regionales en multiplicación de semilla forrajeras tropicales realizados en Panamá y Costa Rica. Nicaragua comenzó a realizar los primeros esfuerzos en establecer pequeñas áreas para dedicarlas específicamente a la multiplicación de semilla de nuevas especies forrajeras promisorias como las *Brachiarias*, el *Arachis pintoi* CIAT 17434, el *Stylosanthes guianensis* CIAT 814 y 136, y el *Centrosema macrocarpum* CIAT 5452 y 5713. Para 1991-92, se continuó con el establecimiento de más área para futuros semilleros, llegándose a establecer alrededor de 47.6 ha. de *Brachiarias* (aproximadamente alrededor de 31 de B.d 6780, 8.7 de B.d 6133 y 2.8 de B.h 6705) y pequeñas áreas de *Arachis pintoi*, *Centrosema macrocarpum*, *Centrosema brasilianum* CIAT 5234 y *Stylosanthes guianensis*, para el mismo fin. En algunos semilleros no se llegó a cosechar semilla por diversas razones, en unos casos porque las áreas se establecieron a mediados de la época lluviosa, y en otros, porque no se recibió la colaboración necesaria.

¹Ing. Agrónomo, Encargado del Departamento de Pastos, Investigación y Transferencia, Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, Managua, Nicaragua.

Objetivos del Proyecto de Semillas

Objetivos Generales

- Organizar y controlar la introducción, propagación y distribución de semilla de forrajeras en el país.
- Garantizar la disponibilidad y el suministro de Semilla Básica de especies forrajeras promisorias seleccionadas.
- Estimular la producción de semilla comercial de forrajeras.

Objetivos Específicos

- Desarrollar y aplicar tecnología para lograr una producción de semilla más rentable.
- Organizar de programas de producción comercial de semillas forrajeras con participación de otros sectores.
- Capacitar al personal técnico y a extensionistas para que se logre la adopción de las especies evaluadas y recomendadas.

Materiales prioritarios y logros de producción para el período 1992-1993

Por primera vez en Nicaragua se cosechó semilla de especies de *Brachiaria* con la participación de productores. Los primeros intentos se habían realizado en el Programa Nacional de Pastos, sirviendo esas experiencias para involucrar a los productores con más seguridad y lograr éxito. Los resultados se muestran en el Cuadro 1 y fueron bastante halagadores. Por ejemplo, se obtuvo en *B. dictyoneura* un rendimiento hasta de 268 kg de semilla pura por hectárea. Pero en *B. brizantha* solo se lograron rendimientos de 10 a 17 kg de semilla pura, por hectárea.

Cuadro 1. Rendimiento y pureza en (kg) y rango de valores en pureza (%) de la semilla de *Brachiarias* por localidad 1992-1993.

Localidad	Especie	Pureza semilla (%)	Rendimiento (kg)	Producción (kg)
Cuapa	<i>B. brizantha</i> 6780	80-92	17.0	54
	<i>B. humidicola</i> 6705	85-95	68.4	144
	<i>B. dictyoneura</i> 6133	85-95	268.8	67
	<i>B. decumbens</i> 606	80-92	25.9	82
Santa Rosa	<i>B. brizantha</i> 6780	80-92	10.0	26
	<i>B. humidicola</i> 6705	85-95	93.0	5
	<i>B. dictyoneura</i> 6133	85-95	224.1	148

Por otro lado, como se observa en el Cuadro 2, el hecho de haber logrado con un productor alrededor de 377 kg de semilla pura, de 4 especies de *Brachiarias*, y con un área actual sembrada de alrededor de 80 ha. Se constituye en una motivación para que el equipo técnico continúe multiplicando semillas de forrajeras en compañía con productores.

Cuadro 2. Clases de semilla producidas en compañía con productores (kg) 1992-1993.

Especie	Semilla cruda	Semilla Clasificada	Semilla Escarificada
<i>B. brizantha</i> CIAT 6780	213.64	71.82	53.86
<i>B. humidicola</i> CIAT 6705	280.00	177.73	159.09
<i>B. dictyoneura</i> CIAT 6133	162.50	103.64	82.27
<i>B. decumbens</i> CIAT 606	294.77	153.46	81.82
TOTAL <i>Brachiarias</i>	950.91	506.65	377.04

De la semilla cosechada en el Campo, la *Brachiaria humidicola* y la *Brachiaria dictyoneura* produjeron prácticamente el doble de semilla pura escarificada, que la obtenida con *B. brizantha* y *B. decumbens* (Cuadro 3).

Cuadro 3. Relación porcentual entre los tipos de semilla obtenida en compañía con productores 1992-1993.

Especies	Semilla Cruda a Clasificada	Semilla Clasificada a Escarificada	Semilla cruda a Escarificada
		(%)	
<i>B. brizantha</i> CIAT 6780	33.62	74.99	25.21
<i>B. humidicola</i> CIAT 6705	63.48	89.51	56.82
<i>B. dictyoneura</i> CIAT 6133	63.78	79.38	50.63
<i>B. decumbens</i> CIAT 606	52.06	53.32	27.73

En el Cuadro 4 se resumen los costos de producción promedios que se necesitan para llegar a obtener 1 kg de semilla pura en las *Brachiarias* estudiadas. Estos resultados preliminares indican la importancia de esta actividad en el país. Por ejemplo, el kg de semilla importada de *B. humidicola* se está vendiendo a 25 dólares.

Cuadro 4. Producción promedia (kg) y costo de producción (dólares US\$) de los diferentes tipos de semilla de *Brachiaria* producida en compañía 1992-1993.

Tipo de semilla	Producción/kg	Costo/kg
Cruda	95.10	0.99
Procesada	506.70	1.19
Escarificada	377.00	9.31

Durante 1992-1993 se realizaron varias actividades relacionadas con capacitación a ganaderos e informes técnicos y publicaciones sobre los avances del proyecto y materiales promisorios, respectivamente. Estos esfuerzos se hicieron a nivel nacional (Cuadro 5).

Cuadro 5. Eventos de capacitación y difusión 1992-1993.

Actividades	#	Dirigido a	Fecha
Días de campo	2	Ganaderos	julio-noviembre
Reuniones de Trabajo	3	Técnicos	julio-sept-noviembre
Informes Técnicos	1	Dirección Superior	noviembre
	3	Técnicos y ganaderos	agosto-noviembre

Limitaciones principales durante el período 1992-1993

- Falta de conciencia de las instancias superiores sobre la problemática de la multiplicación de semillas forrajeras y de la necesidad de investigar y generar tecnologías en semillas.
- La falta de recursos económicos disponibles y oportunos para la consecución de mano de obra eventual e insumos.
- Escasez de técnicos capacitados en la producción y multiplicación de semilla de las nuevas forrajeras promisorias.
- Falta de disponibilidad adecuada de semilla básica, especialmente en las leguminosas.

Planes futuros

Los ganaderos en el país actualmente muestran interés en la introducción de especies de *Brachiarias* para ser establecidas en las áreas de pastoreo de la zona húmeda. Además, han entrado al país alrededor de 11,000 kg de semilla de las gramíneas: *B. humidicola*, *B. brizantha*, *B. decumbens* y *B. ruziziensis*.

Por lo tanto, el Programa de Pastos del MAG, viene incrementando los campos de multiplicación de las gramíneas y leguminosas promisorias (Cuadro 6).

Cuadro 6. Plan de multiplicación de semilla de forrajeras en Nicaragua, 1993-1994.

Especie	Cultivar	Clase	Sistema de organizac.	Lugar	Multiplicador	Area	Meta (kg)	Responsable
<i>B. humidicola</i>	CIAT 8705	Básica	Compañía	La Ceiba	Daniel Herrera	1695 m ²	10.00	Reina Zamora
<i>B. humidicola</i>		Básica	Compañía	San José	José Velásquez	1200 m ²	7.20	Diosinio Soto
<i>B. humidicola</i>		Básica	Compañía	Lourdes	Rafael Martínez	1254 m ²	7.50	Arkángel Abauza
<i>B. humidicola</i>		Básica	Propia	Santa Rosa	P.N.P.	8700 m ²	52.20	Arkángel Abauza
<i>B. humidicola</i>		Básica	Compañía	Vainillas	Avelino Martínez	1300 m ²	7.80	Francisco Zelaya
<i>B. humidicola</i>		Básica	Compañía	Mobacho	Omar Cruz	750 m ²	4.50	Constantino Avalos
<i>B. humidicola</i>		Básica	Compañía	Plazuelas	Danelia Talavera	3500 m ²	21.00	Constantino Avalos
<i>B. humidicola</i>		Básica	Compañía	Cuapa	Avelino Martínez	7000 m ²	42.00	Francisco Zelaya
<i>B. dictyoneura</i>	CIAT 8133	Básica	Compañía	La Ceiba	Daniel Herrera	2273 m ²	31.80	Reina Zamora
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	San José	José Velásquez	1800 m ²	25.20	Diosinio Soto
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	Lourdes	Rafael Martínez	1500 m ²	21.00	Arkángel Abauza
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	Santa Rosa	P.N.P.	21000 m ²	294.00	Arkángel Abauza
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	Vainillas	Avelino Martínez	3500 m ²	49.00	Francisco Zelaya
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	Mobacho	Omar Cruz	750 m ²	10.50	Constantino Avalos
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	Plazuelas	Danelia Talavera	3500 m ²	49.00	Constantino Avalos
<i>B. dictyoneura</i>		Básica	Compañía	Cuapa	Avelino Martínez	15000 m ²	210.00	Francisco Zelaya
<i>B. brizantha</i>	CIAT 8780	Básica	Compañía	La Ceiba	Daniel Herrera	1627 m ²	8.10	Reina Zamora
<i>B. brizantha</i>		Básica	Compañía	San José	José Velásquez	2500 m ²	12.50	Diosinio Soto
<i>B. brizantha</i>		Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	61250 m ²	306.20	Arkángel Abauza
<i>B. brizantha</i>		Básica	Compañía	Lourdes	Rafael Martínez	3100 m ²	15.50	Arkángel Abauza
<i>B. brizantha</i>		Básica	Compañía	Vainillas	Avelino Martínez	3500 m ²	17.50	Francisco Zelaya
<i>B. brizantha</i>		Básica	Compañía	Mobacho	Omar Cruz	750 m ²	3.70	Constantino Avalos
LEGUMINOSAS								
<i>L. leucocephala</i>	cv. Perú	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	4500 m ²	500.00	Arkángel Abauza
<i>L. leucocephala</i>	cv. Cunningham	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	3500 m ²	250.00	Arkángel Abauza
<i>L. leucocephala</i>	CIAT 17502	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	3500 m ²	250.00	Arkángel Abauza
<i>S. guianensis</i>	CIAT 184, 136	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	7000 m ²	200.00	Arkángel Abauza
<i>C. cajans</i>	--	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	5500 m ²	300.00	Arkángel Abauza
<i>C. tematea</i>	--	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	1000 m ²	25.00	Arkángel Abauza
<i>L. purpurea</i>	cv. Rongai	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	1000 m ²	40.00	Arkángel Abauza
<i>S. desingianum</i>	--	Básica	Propia	Santa Rosa	PNP	1000 m ²	40.00	Arkángel Abauza

PNP: Programa Nacional de Pastos-MAG.

De igual manera se continuará con la investigación en aspectos básicos de la multiplicación, producción de semilla básica, y transferencia de las nuevas tecnologías (Cuadro 7).

Para la campaña 1993-1994 se realizarán varias actividades relacionadas con capacitación y difusión a ganaderos y técnicos para apoyar la adopción de las especies forrajeras promisorias a nivel de finca.

Cuadro 7. Planes Futuros 1993-1994.

Aspectos	Zonas climáticas
- En Investigación	
- Fenología de especies forrajeras (B.h., B.b., B.d., A.p., C.m. Sg).	Trópico seco, trópico semi-húmedo, trópico húmedo
- Escarificación y latencia de la semilla de <i>Brachiaria</i>	Trópico seco
- Producción y calidad de semillas forrajeras	Trópico seco y trópico semi-húmedo
- Producción y calidad de forrajeras asociadas, así como la composición botánica.	Trópico semi-húmedo
- Establecimiento de Campos de multiplicación de semilla de <i>Arachis pintoi</i>	Trópico húmedo
- En multiplicación y producción de semilla básica y comercial de forrajeras	
- Establecer mayor número de campos de multiplicación de semillas de forrajeras en compañía.	Trópico seco, trópico semi-húmedo, trópico húmedo
- Establecer mayor áreas de multiplicación propia de semilla básica de forrajeras promisorias	Trópico seco, trópico semi-húmedo, trópico húmedo
- Asistir a productores en la producción de semilla comercial de forrajeras promisorias.	Trópico seco, trópico semi-húmedo, trópico húmedo

INFORME DEL IDIAP SOBRE PRODUCCION DE SEMILLAS DE ESPECIES FORRAJERAS EN PANAMA

José Albán Guerra¹

INTRODUCCION

Los primeros intentos de formalizar la multiplicación de semillas de especies forrajeras se iniciaron en el año de 1989, cuando la Unidad de Caracterización y evaluación de semillas forrajeras, con sus propios ingresos y con el apoyo económico suministrado por el Programa de Pastos Tropicales del Centro Internacional de Agricultura Tropical, a través de la RIEPT, permitió ampliar el área sembrada. A partir de 1990, se incorporó la Unidad de Caracterización y Evaluación de Semillas, a la Unidad de Semillas, que es una Dirección dentro del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), que produce la semilla básica y registrada de granos básicos, Raíces y Tubérculos, Hortalizas (Guerra, 1992). Con el apoyo de la unidad, el programa toma fuerzas ampliando sus áreas de multiplicación y es cuando se puede decir que formalmente se inicia el programa de semilla forrajera. Concentrando esfuerzos en la multiplicación de materiales promisorios como: *B. decumbens* cv. Pasto Señal, *B. humidicola* CIAT 6707, *B. brizantha* cv. Marandú, *B. dictyoneura* cv. Gualaca, *A. gayanus* cv. Veranero, *P. purpureum* cv. Taiwan, *C. macrocarpum* CIAT 5062, 5713, 5434, 5452 (RHS 1992), *C. macrocarpum* CIAT - 5887, 5740, *A. pintoi* CIAT 17434, *S. guianensis* CIAT 184, 121, *P. phaseoloides* (Kudzú), *C. ensiforme*.

Regiones

La República de Panamá con localización geográfica entre los 07°12' y 09°28' de latitud norte y entre los 77°09' y 83°03' de longitud O, comprende una superficie total de 77,082 km². La fisiografía de Panamá ha identificado 12 zonas de vida bien diferenciadas, en la que el bosque muy húmedo premontano y el bosque húmedo tropical dominan la parte occidental del país, en tanto que en la central de Panamá predomina el bosque seco tropical; para la sección oriental del país (cercana a Colombia) predomina el bosque húmedo y muy húmedo tropical.

El país está dividido en 9 provincias y una Comarca, estando la capital en la provincia de Panamá. En cuanto a la longitud del litoral, Panamá tiene una considerable longitud de Costas que suman 2,998.60 km en total, de los cuales 1,703.40 km corresponden al litoral pacífico y 1,295.20 al Caribe. Además cuentan con cerca de 640 km de largo, variando el ancho de 63 a 240 km en la parte más ancha. El país posee una cordillera de montañas a lo largo del litoral, con elevaciones desde los 100 m en el punto más bajo, hasta elevaciones de más de 3,000 metros en el punto más alto.

Núcleo de semilla Río Hato (Coclé)

Se encuentra localizado a 8°20' latitud N y 80°10' longitud O, a una elevación de 8msnm. Este núcleo es de recién creación (3 años en septiembre de 1993) en aspecto de semillas forrajeras; sin embargo, actualmente es el de mayor importancia, ya que se están concentrando la mayoría de los esfuerzos, por tener las mejores condiciones edafoclimáticas y recursos disponibles, además del terreno se cuenta con: maquinaria agrícola, pequeño taller de mecánica, patio de secado, secadora de granos, galrones, sistema de riego, personal especializado en semilla a nivel de maestría, post grado en semilla de pastos, en arroz y hortalizas, especialistas de la misión china, además técnicos agrónomos, obreros, secretaria, administrador. Se cuenta con recursos propios, generados para la venta de semilla, donaciones de la República de China, Centros Internacionales (CIAT, CIMMYT, ICTA y Financiamiento del BID).

¹Ing. Agrónomo, Investigador Pecuario, Unidad de Semillas, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP, Río Hato, República de Panamá.

Cuadro 1. Características generales de clima y suelo (Río Hato).

Precip. (mm)	Temp. °C	Ecosistema	Textura	pH	M.O. (%)	P (ppm)	Sat. Al. (%)	Clasificación
1,003	28	bs-T	F. Arenoso	7	1	6	Tras	Inceptisol

Apreciamos que en Río Hato contamos con una precipitación media anual de 1,003 mm y la temperatura media anual es de 27.5°C, presenta un período seco de cinco meses siendo los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril. Bosque seco tropical (bs-T) - Dentro del período lluvioso, el mes de junio es el mes de menor precipitación y el de mayor precipitación es el mes de octubre. El suelo se clasifica como Inceptisol, de textura franco arenoso, con un pH de 6.7, M.O. 0.9% y de P 6.0 ppm y trazos de saturación de Aluminio.

OBJETIVOS DEL PROYECTO DE SEMILLAS

- 1- Garantizar la disponibilidad y suministro de semilla experimental y básica de gramíneas y leguminosas forrajeras, adaptadas para Panamá.
- 2- Definir la introducción, utilización y distribución de semillas forrajeras en Panamá.
- 3- Apoyar en la promoción y coordinación de la actividad de producción de Semilla Comercial.

MATERIALES PRIORITARIOS Y LOGROS DE PRODUCCION PARA EL PERIODO 1992-1993

Las actividades de multiplicación de semilla forrajera en IDIAP- Panamá, están dirigidas principalmente a la obtención de semillas para investigación y suplir necesidades de productores de semilla comercial.

En el Cuadro 2, se pueden apreciar las cantidades de semillas producidas a través de los años 1990, 1991 y 1992, donde se observa una producción de 1,396.0 kg de gramíneas y 2,237.3 kg de leguminosas.

En los Cuadros 3 y 4 se muestran las cantidades de semilla producida en el período 1992-1993 dándose una producción de gramíneas de 746 kg y leguminosas 1657.1 kg de los materiales promisorios como lo son: La *B.dictyoneura* cv. Gualaca, *B.brizantha* cv. Marandú, *B.decumbens* cv.. Pasto Señal, *A.gyanus* cv. Veranero, *P.phaseoloides* Kudzú Tropical, *C.macrocarpum* CIAT 5062, 5452, 5713, 5452 (RHS 1992), *A.pintoi* CIAT 17434, *C.ensiforme*.

RESULTADOS DE INVESTIGACION EN SEMILLAS FORRAJERAS

- a) **Evaluación de prowl y gesaprin en pre emergencia en semilleros de *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha*. Río Hato, Panamá (1992)**

Dos ensayos realizados en Río Hato, utilizando pre-emergentes (Prowl y Gesaprim a dosis e 0.5, 1.5, 2.5 y 3.5 lts/ha del producto comercial) para el control de malezas (*Rottboellia Cochinchensis*) demostraron que el Gesaprim no afectó en ninguna dosis la germinación

Cuadro 2. Producción de semilla de gramíneas y leguminosas. IDIAP, Panamá, 1990-1992.

Especie Accesión ó Cultivar	Semilla producida (kg)				Total
	1990	1991	1992	Semilla Pura (%)	
<i>B. dictyonera</i> (Pasto Gualaca)	67	113	448	95.0	627.8
<i>B. decumbens</i> (Pasto Señal)	0	30	27	95.0	57.0
<i>B. humidicola</i> (Pasto Humidicola)	110	0	0	95.0	110.0
<i>B. brizantha</i> (CIAT-6780)	0	8	12	97.0	19.0
<i>A. gayanus</i> (Veranero)	60	262	260	43.0	582.2
SUB-TOTAL	237	413	746		1396.0
P. phaseoloides	188	54	136		378.3
<i>S. guianensis</i> (CIAT-184)	1	2	0		2.5
<i>S. capitata</i> (Capica)	45	0	0		45.0
<i>C. macrocarpum</i> (CIAT-5062)	45	55	15		114.7
<i>C. macrocarpum</i> (CIAT-5713)	32	68	52		152.1
<i>C. macrocarpum</i> (CIAT-55452)	25	38	30		93.5
<i>C. macrocarpum</i> (CIAT-5434)	0	28	0		27.5
<i>A. pinto</i> (CIAT-17434)	0	0	151		151.0
<i>C. ensiforme</i>	0	0	1273		1273.0
SUBTOTAL	336	245	1657		2237.6
TOTAL	573	658	2403		3633.6

Cuadro 3. Materiales prioritarios y logros de producción para el periodo 1992-1993.

Identificación Lote						SEMILLA PRODUCIDA	
Nº de Series	Lugar (Cod.)	Especie Accesoión o Cultivar	Area Sembrada (ha)	Area Neta (ha)	Clase Semilla	Rend. kg/ha	Producción kg
						97% PUREZA	
1	CHE**-E3	<i>B. dictyoneura</i> cv. Pasto Gualaca	0.25	0.25	B	80	20
2	CAL - 1	---	3.0	3.0	B	26.5	80
3	GUAL - 1	---	2.0	2.0	B	60	120
4	RHS - 1	---	0.25	0.25	B	80	20
5	RHS - 2	---	0.50	0.50	B	120	60
6	RHS - 12	---	1.0	1.0	B	147.5	147.5
7	RHS - 10	<i>B. brizantha</i> cv. Marandú	1.0	1.0	B	27	27
8	RHS - 11	<i>B. decumbens</i> cv. Pasto Señal	1.5	1.0	B	11.5	11.5
9	RHS - 5	<i>A. gayanus</i>	1.0	1.0	B	260	260.0
TOTAL (ha)			10.5	10.0			746.0

** CHE: Chepo; CAL: Calabacito; GUAL: Gualaca; RHS: Río Hato Sur

Cuadro 4. Materiales prioritarios y logros de producción para el periodo 1992-1993.

IDENTIFICACION LOTE						SEMILLA PRODUCIDA	
Nº de Series	Lugar (Cod.)	Especie Accesoión o Cultivar	Area Sembrada (ha)	Area Neta (ha)	Clase Semilla	Rend. kg/ha	Producción kg
1	RHS *	<i>P. phaseoloides</i> Kudzú	1.0	1.0	B	136	136.0
2	RHS - 6	<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5452	0.30	0.30	E	101.3	30.0
3	RHS - 7	<i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713	0.30	0.30	E	172.3	51.7
4	RHS - 8	<i>P. macrocarpum</i> CIAT 5062	0.50	0.10	E	30	15.0
5	RHS	<i>A. pintoí</i> CIAT 17434	0.40	0.06	E	2516	151.0
6	RHS	<i>C. ensiforme</i>	0.75	0.75	B	1697.3	1273.0
TOTAL (ha)			3.25	2.51			1657.1

RHS: Río Hato Sur

de las semillas de *B. decumbens* y *B. brizantha*; sin embargo, el Prowl a pesar de tener buen control sobre esta maleza, a partir de 1.5 lt/ha. resultó ser fitotóxico para las semillas de ambas pasturas.

b) **Efecto del tiempo de escarificación con ácido sulfúrico (H₂SO₄) y períodos de dormancia sobre la germinación de dos *Brachiarias*.**

Para las dos *Brachiarias* estudiadas, el tiempo de escarificado en ácido sulfúrico, de 25 minutos logró el más alto porcentaje de germinación, sin embargo se observa que la *B. decumbens* mantiene de 50 a 60% su germinación, mientras que la *B. brizantha*, aumenta la germinación sobre un período de dormancia de 10 meses de cosechada.

c) **Estudio sobre el número de semilla por gramo (a), Rendimiento potencial de semilla (b) Vainas llenas (c) En varias accesiones de *Centrosema macrocarpum*.**

En el Cuadro 5 se observa que las accesiones con mayor rendimiento de semilla (producción sin tutores) fueron *C. macrocarpum* CIAT-5887 y 5740, produciendo 10 kg y 9 kg/ha, respectivamente.

Se considera que estas cantidades de semilla producida son suficientes para que ocurra una regeneración de plantas en la pastura, ya que con 3.0 kg de semilla se siembra una hectárea.

En el Cuadro 6 se resume la tendencia del número de vainas presentes dentro del período de producción de semilla. Se encontró que la cantidad de vainas por metro cuadrado en las accesiones CIAT-5887, 5740 y 5733, fueron las de mayor rendimiento siendo suficiente la cantidad de semilla para regenerar la pradera.

LIMITACIONES PRINCIPALES DURANTE EL PERIODO 1992-1993

Se considera que a medida que han transcurrido los años, el programa de multiplicación de semilla de Gramíneas y Leguminosas Forrajeras viene cumpliendo con los objetivos y metas, sin embargo, se encuentran algunas limitaciones:

a) **Técnicas**

- La baja germinación de la *B. dictyoneura* durante los 12 primeros meses después de la cosecha.
- La variabilidad de germinación de los lotes de *B. dictyoneura*.
- Los bajos rendimientos de la *B. brizantha* y *B. decumbens*.

b) **Problemas Institucionales**

- La reducción del personal técnico asignado a la investigación en semillas forrajeras.
- La reducción de áreas de multiplicación de semilla: Gualaca (Chiriquí), Calabacito (Santiago de Veraguas).

Cuadro 5. Número de semilla por gramo (a), rendimiento potencial de semilla (b) y vainas llenas (c) De varias accesiones de *Centrosema macrocarpum*, Los Santos, 1992.

Accesiones N° CIAT	a * Semillas/g	b g/m ²	c **** g/m ²
5887	30 **	1.00 ***	3.54
5740	35	0.93	3.16
5713	31	---	---
5735	34	0.63	1.88
5620	--	0.16	0.71
5674	33	0.25	0.96
5434	38	0.12	0.49
15014	38	0.008	0.45
5062	40	0.003	0.11
5452	30	0.000	0.00

*Información arrojada de una muestra diferente

**Se utilizaron semillas obtenidas al azar, de un lote seleccionado

***Se refiere a semilla pura.

****Vainas Sanas

NOTA: Rendimientos de 14.28 y 5.48 g/m² de semilla de las accesiones CIAT 5887 y 5740 respectivamente, se obtuvieron sin espalderas, en el mes de marzo 1991 (dos cosechas), bajo fertilización; El Ejido - Los Santos. Duque y Gonzalez (1992).

Cuadro 6. Tendencia del numero de vainas presentes en accesiones de *Centrosema macrocarpum* El Ejido, Los Santos.

ACCESIONES N° CIAT	N° VAINAS/ m ² **
5887	4.75 a **
5740	3.49 ab
5735	2.11 bc
5620	0.96 c
5674	0.75 c
5434	1.10 c
15014	0.07 c
5062	0.51 c
5452	0.37 c

*Muestra obtenida al azar dentro del periodo de producción de semilla.

**Cifras con la misma letra no difieren estadísticamente ($P < 0.01$) Duque y González (1992).

c) Otros

- Falta de disponibilidad de semilla comercial de: *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha*, *B. dictyoneura*.

- Falta de líneas de crédito Estatal y Privado para la producción de semilla de gramíneas y leguminosas forrajeras.

Planes futuros para el periodo 1993-1994.

a) Multiplicación de Semilla Forrajera en IDIAP

En el Cuadro 7 se observan los materiales prioritarios y las metas de producción, donde se espera obtener 750 kg de semilla gámica de *B. dictyoneura*, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha*, *A. gayanus* y 2,480 kg de semilla de leguminosas de los materiales: *P. phaseoloides*, *C. macrocarpum*, *A. pintoí*, *S. guianensis*, *C. ensiforme*. En el Cuadro 8 se resume el inventario actual de semilla de gramíneas y leguminosas del Programa de Multiplicación del IDIAP.

b) Investigación

- Se realizará investigación sobre el efecto de la fertilización con N, P, S y K en la producción de semilla de leguminosas forrajeras promisorias, *S. guianensis* CIAT 136/184 y *A. pintoí* CIAT 17434.
- Investigar sobre la Dormancia (física y fisiológica) de la *B. dictyoneura*.
- Ajustar dosis de Gesaprim y Prowl, para el establecimiento de Semilleros de *B. decumbens*, *B. brizantha* y *B. dictyoneura*.
- Recopilar información sobre la investigación de *B. brizantha* y *B. humidicola* CIAT 6707, *A. pintoí* CIAT 17434 y *C. macrocarpum* RHS 1992, como materiales próximos a liberar.

REFERENCIAS RELEVANTES

1. Multiplicación y utilización de semilla forrajera

Actividades del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Documento por publicar en la Memoria Taller de Semilla en Colombia. Villavicencio.

Referencias

Duque, P. y González, G.s.f. Multiplicación y Utilización de Semilla Forrajera de Panamá (IDIAP). (En imprenta).

Guerra, J.A. y Duque, O. 1992. Informe del IDIAP sobre semillas forrajeras en Panamá. En: Avances en los programas de suministros de semillas de especies forrajeras en Centro América. J.E. Ferguson (ed.). Primer Taller Regional, organizado por SRN-CIAT, Comayagua, Honduras, 2-7 marzo de 1992, Memorias. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia. p. 14-28.

Cuadro 7. Materiales prioritarios y metas de producción para el periodo 1993-1994.

MATERIALES						
ESPECIE	CULTIVAR O ACCESION	AREA TOTAL (ha)	MADUREZ COSECHA (época)	CLASE DE SEMILLA	PRODUC. TOTAL KG	Disponible (Fecha)
GRAMINEAS						
<i>B. dictyoneura</i>	Pasto Gualaca	3.0	Jul -93	B	300	Jul-94
<i>B. decumbens</i>	Pasto Señal	2.5	Jul-Ag. -93	B	100	May-94
<i>B. brizantha</i>	CIAT - 6780	3.5	Ag-Sept -93	E-B	140	May-94
<i>B. humidicola</i>	CIAT - 6707	0.25	Jul. -93	E	10	May-94
<i>A. gayanus</i>	Veranero	1.0	Nov-Dic. -93	B	200	May-94
<i>P. purpureum</i>	Taiwan	1.0	M.V	B	P/30 ha	Abr-94
SUB-TOTAL		11.25			750	
LEGUMINOSAS						
<i>P. phaseoloides</i>	(Kudzú)	1.9	Enero	B	190	May-94
<i>A. pintoii</i>	CIAT - 17434	0.5	Enero-Feb.	E	500	May-94
<i>C. macrocarpum</i>	IDIAP 1992	1.1	Enero-Marzo	E-B	100	May-94
<i>C. macrocarpum</i>	CIAT - 5887	0.25	Enero-Marzo	E	25	May-94
<i>C. macrocarpum</i>	CIAT - 5740	0.25	Enero-Marzo	E	25	May-94
<i>S. guianensis</i>	CIAT - 184	1.0	Enero-Feb.	E	40	May-94
<i>C. ensiforme</i>		1.0	Enero-Feb.	E	1600	May-94
SUB-TOTAL		6.0			2480	
TOTAL		17.25			3230	

Cuadro 8. Existencia actual de semilla programa de multiplicación de semilla de gramíneas y leguminosas forrajeras IDIAP Panamá.

ESPECIE	ACCESION O CULTIVAR	CANTIDAD (kg)	CONDICION
<i>B. dictyoneura</i>	(Pasto Gualaca)	447.6	S.E.
<i>B. decumbens</i>	(Pasto Señal)	12.0	S.E.
<i>B. brizantha</i>	(Marandu)	14.0	S.E.
<i>A. gayanus</i>	(Veranero)	402.0	
SUB-TOTAL		875.6	
<i>P. phaseoloides</i>		100.0	
<i>C. macrocarpum</i>	CIAT 5434	12.6	
	CIAT 5713	148.0	
	CIAT 5062	58.4	
	CIAT 5452	54.5	
<i>A. pintoi</i>	CIAT 17434	114.3	
<i>C. ensiforme</i>		1,355.0	
<i>S. deeringianum</i>	(mucuna)	1,136.0	
SUB-TOTAL		2,978.9	
TOTAL		3,854.4	

S.E. = Semilla escarificada.

VI. PROYECTOS DE EVALUACION DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN FINCAS

- **Costa Rica**
- **Cuba**
- **El Salvador**
- **Guatemala**
- **Honduras**
- **México**
- **Panamá**
- **R. Dominicana**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACION DE TERNEROS EN EXPLOTACIONES
GANADERAS MEDIANTE EL USO DE PASTURAS ASOCIADAS DE *Brachiaria brizantha* cv.
DIAMANTES 1 (CIAT 6780) CON *Arachis pintoi* CIAT 17434 EN COSTA RICA**

Juan Solano J. y Argerie Cruz Méndez¹

1. JUSTIFICACION

El presente Proyecto de investigación tiene su origen en la necesidad de brindar soluciones al problema de bajos parámetros productivos, alta mortalidad y bajos pesos al destete de terneros en la ganadería de Costa Rica. Por lo tanto, existe la necesidad de implementar sistemas de alimentación basados en pasturas de mejor calidad nutritiva, de mayor productividad y de menor costo para el manejo de la alimentación de terneros en las explotaciones ganaderas del cantón de Orotina, Alajuela (Costa Rica).

En la actualidad las explotaciones ganaderas del cantón de Orotina, se desarrollan en pasturas de baja persistencia en el tiempo, las que muestran niveles apreciables de degradación y bajos potenciales de producción tanto en calidad como en cantidad de nutrientes. El resultado se manifiesta en una baja productividad animal y uso ineficiente de los recursos.

Si se logra aumentar de manera sustentable la productividad de estas explotaciones, se estará contribuyendo a mejorar el nivel de vida del productor y ayudando a la conservación de los recursos naturales.

Para el Ministerio de Agricultura y Ganadería es de gran importancia la validación a nivel de finca de alternativas que permitan aumentar la producción y productividad de las explotaciones de pequeños y medianos productores dedicados a la actividad del Doble Propósito.

Estas alternativas deberán ser concurrentes con la necesidad de aumentar la población bovina y la seguridad alimentaria del país en lo que a suministro de carne se refiere y con los esfuerzos por conservar los recursos naturales. Lo anterior se espera obtener mediante la utilización de pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas en los sistemas de alimentación animal.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Perfil del proyecto

En el Cuadro 1 se describe en detalle el perfil del presente proyecto a través del Marco Lógico.

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo, Funcionario de la Dirección Regional Pacífico Central e Ing. Agrónomo, Funcionario a nivel nacional del Programa Nacional Carne-Crfa, Dirección General de Ganadería, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Barreal, Heredia, Costa Rica.

MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

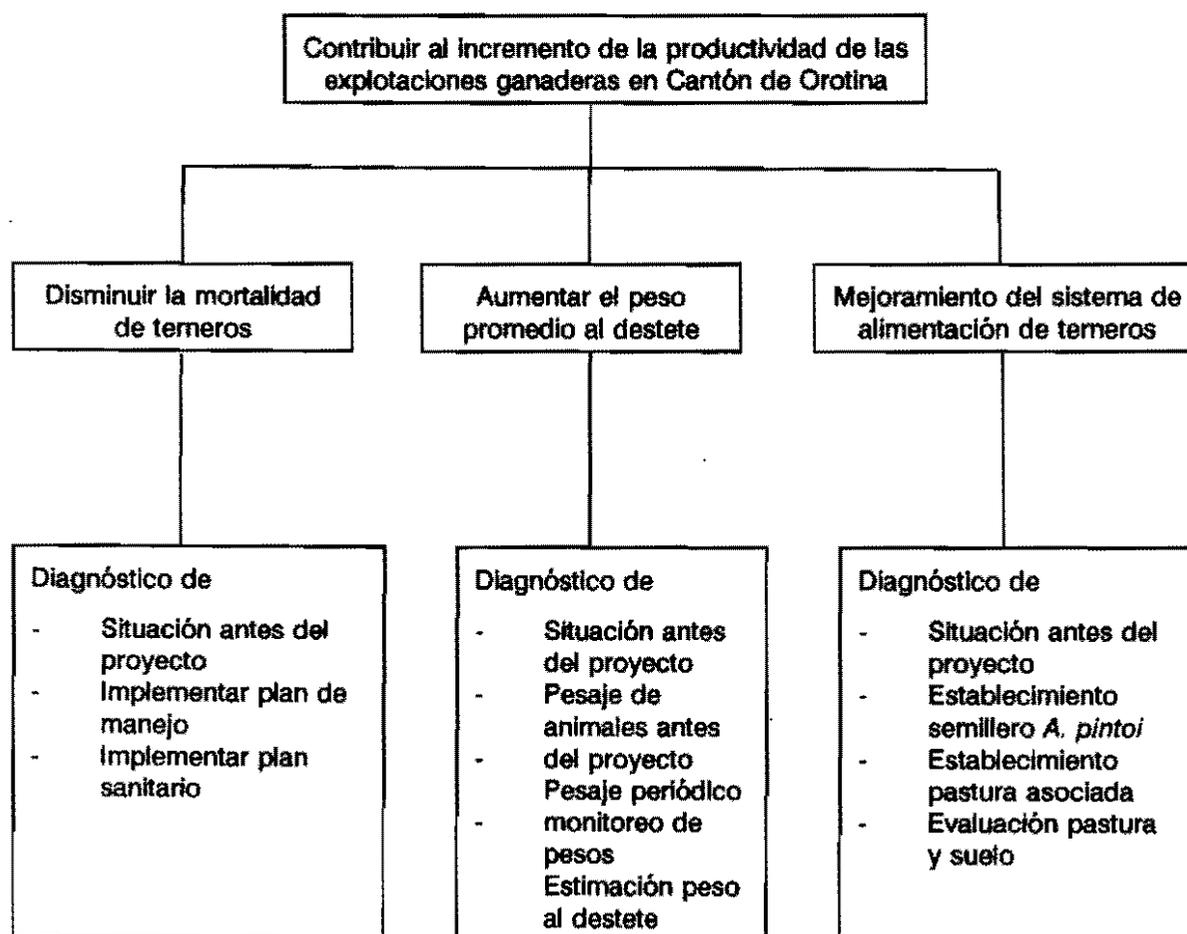
Proyecto "Mejoramiento del sistema de alimentación de terneros en explotaciones ganaderas, mediante el uso de pasturas asociadas de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 con *A. pintoi* CIAT 17434 en Costa Rica".

Resumen narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos relevantes
<p>FINALIDAD: Contribuir al incremento de la productividad de las explotaciones ganaderas en el cantón de Orofina, provincia de Alajuela, Costa Rica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor oferta de terneros destetados producidos en la finca. - Mayor número de terneros de reemplazo en fincas. - Mayor peso al destete. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sondeos con productores de la zona. - Monitoreo de inventario ganadero. - Monitoreo de pesos en subastas. 	<p>Estabilidad en las políticas de precios y de fomento a la actividad.</p>
<p>PROPÓSITOS Disminuir la mortalidad y aumentar el peso promedio al destete de terneros en las explotaciones ganaderas a través del mejoramiento del sistema de la alimentación basado en la utilización de pasturas asociadas de <i>B. brizantha</i> cv. Diamantes 1 y <i>A. pintoi</i> CIAT 17434.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor número de terneros en las fincas. - Terneros más pesados en las fincas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de halo. - Monitoreo de pesos. 	<p>La utilización de las pasturas asociadas contribuye al mejoramiento del sistema de alimentación.</p>
<p>PRODUCTOS/RESULTADOS Al finalizar el proyecto se obtendrán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mortalidad de terneros menor al 5% - 15% de aumento en el peso promedio al destete. - Sistema de alimentación validado. - Asociaciones de <i>B. brizantha</i> cv. Diamantes 1 y <i>A. pintoi</i> CIAT 17434 estables. - 4 semilleros establecidos de <i>A. pintoi</i> CIAT 17434 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de terneros muertos. - Peso de terneros al destete. - 4 fincas utilizando el sistema de alimentación. - Productividad de la pastura. - Existencia de 1 ha de semilleros de <i>A. pintoi</i> CIAT 17434 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de muertes - Registro de pesos. - Informe final. - Composición botánica. - Disponibilidad de Materia seca. - Calidad nutricional. - Visita a campos de multiplicación. 	<p>El Programa de Ganadería de la Dirección Regional Pacífico Central y La Unidad de Pastos y Forrajes de la Dirección General de Ganadería del MAG, conjuntamente con los ganaderos comprometidos finalizan la investigación.</p>
<p>INSUMOS/ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 profesional 1/4 de tiempo. - 1 profesional 1/3 de tiempo - 1 técnico 1/2 tiempo. - Semilla de <i>B. brizantha</i> y <i>A. pintoi</i>. - Transporte, combustible, vehículos. - Agroquímicos, alambre, postes, grapas, bebederos, sal mineral, zooterápicos. <p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sondeo de actividad productiva antes del proyecto. - Establecimiento de 4 campos de multiplicación de <i>A. pintoi</i> - Establecimiento de la pastura asociada de <i>B. brizantha</i> más <i>A. pintoi</i>. - Intervención del sistema de alimentación. - Evaluación de las pasturas asociadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participación del personal. - Presupuesto anual - Diagnóstico de situación productiva antes del proyecto. - Existencia de 4 campos de multiplicación - Presencia de las asociaciones en las fincas. - Utilización de las pasturas asociadas para la alimentación de los terneros. - Análisis de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informe mensual de actividades. - Informes administrativos - Encuestas realizadas. - Visitas a campos de multiplicación. - Visitas a fincas. - Registros de pastoreos. - Informes de evaluaciones periódicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Personal de acuerdo con necesidades. - Fondos disponibles de acuerdo con presupuesto - Recursos de acuerdo con las necesidades

2.2 Estructura de actividades

El proyecto para contribuir al incremento de la productividad de las explotaciones ganaderas mediante el uso de pasturas asociadas en el cantón de Orotina, provincia de Alajuela se lleva a cabo de acuerdo a la estructura de actividades que se muestra en el esquema siguiente:

ESTRUCTURA DE ACTIVIDADES (COSTA RICA)



3. METODOLOGIA DEL PROYECTO

3.1 Materiales y métodos

- Pasturas asociadas de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 (CIAT 6780) con *A. pintoi* CIAT 17434
- Terneros Pre-destete
- Equipo de medición

Se realizará un sondeo de manera aleatoria antes del inicio del proyecto con el fin de determinar los índices productivos de las explotaciones en la zona de influencia del mismo. Se realizarán pesajes de animales en las fincas que se incluirán en el proyecto al menos 2 veces por año y se registrarán los pesos de todos los animales en el período de pre-destete.

El establecimiento de las pasturas asociadas de *B. brizantha* + *A. pintoi* se realizará con semilla en el caso de *B. brizantha*, a razón de 3 kg/ha y con material vegetativo para el caso del *A. pintoi* en surcos alternos a 50 cm de distancia. El pastoreo se iniciará después de 4 meses de establecida la pastura.

3.2 Ubicación y duración

El proyecto se desarrollará en el cantón de Orotina, Alajuela, Costa Rica, en cuatro explotaciones de doble propósito que reúnan las siguientes características y tendrá una duración de 3 años:

1. Ser pequeño productor
2. Que sus animales tengan un alto encaste cebuino
3. Estar dispuesto a colaborar con el proyecto

3.3 Tratamientos

El proyecto comprende un tratamiento que consiste en el sistema mejorado de alimentación basado en la utilización de la asociación de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 (CIAT 6780) con *A. pintoi* CIAT 17434 comparado contra otro tratamiento que es el sistema tradicional empleado en la finca antes del proyecto.

3.4 Diseño experimental

El diseño que se empleará es de tipo continuo considerando las fincas como repeticiones en el espacio. Todos los animales serán sometidos a un programa sanitario preventivo que incluye inmunizaciones y desparasitaciones periódicas.

El tamaño de las pasturas asociadas estará en función del número de terneros presentes en la finca al inicio del ensayo. Se estima tener como mínimo 15 animales con peso promedio de 100 kg. La carga animal que se pretende utilizar es de 3 UA/ha (1 UA = 400 kg de peso vivo). El pastoreo consistirá en períodos de 7 días de ocupación y 21 de descanso, pudiendo variarse para mantener la carga cerca al valor predeterminado.

3.5 Area

El área necesaria será de 3,125 m²/aparto X 4 apartos = 1.25 ha/finca. El tratamiento control se considera como el manejo tradicional en la crianza de los terneros cuyos parámetros fueron estimados a partir del sondeo realizado y los pesajes efectuados antes del proyecto. Los animales a utilizar son todos los terneros (machos y hembras) de las fincas que se encuentren en la fase de crecimiento anterior al destete.

3.6. Variables a medir

3.6.1 En los animales

- . Peso y edad al destete
- . Mortalidad hasta el destete
- . Cantidad de leche vendible/finca

3.6.2 En la pastura

- . Composición botánica
- . Disponibilidad de Materia Seca (MS)
- . Proteína Cruda

3.6.3 En el suelo

- Composición química y física

3.6.4 Frecuencia de las mediciones

Los pesajes de los animales se efectuarán en forma Individual cada 2 meses. La mortalidad se registrará a la fecha del suceso y la cantidad de leche vendible diariamente.

Se realizarán en las pasturas las evaluaciones siguientes:

- La composición botánica cuatro veces al año (2 en época lluviosa y 2 en época seca).
- La disponibilidad de MS se determinará cada dos ciclos de pastoreo.
- La Proteína Cruda se determinará 2 veces en el año (en época seca y en época lluviosa)

La determinación de la composición química y física del suelo se determinará al final del primer año de pastoreo y al final del proyecto.

3.7 Análisis

Los resultados se tabularán y se compararán con las estimaciones hechas para la situación antes del proyecto. Se realizarán análisis de beneficio/costo con la información generada durante el proyecto.

4. PLAN DE SUMINISTRO DE SEMILLAS

Para este proyecto se establecerán bajo la modalidad de producción en compañía, 4 campos de multiplicación, uno en cada finca del proyecto, de *A. pintoi* CIAT 17434 mediante material vegetativo que será aportado por el MAG; el productor cubrirá los costos de la siembra y el mantenimiento de los mismos. Las áreas de semilleros se estiman en 0.25 ha por productor. La totalidad del material cosechado se utilizará para el establecimiento de las pasturas asociadas, en caso que exista remanente, el MAG se reserva el derecho de disponer del mismo para establecer otros semilleros o bien puede autorizar su uso como banco de proteína por el productor. La semilla de *B. brizantha* cv. Diamantes 1 será aportada por el MAG.

5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	AÑO			
	0 (1993)	2 (1994)	3 (1995)	4 (1996)
- Sondeos y diagnóstico inicial	x			
- Pesaje de animales	x			
- Siembra de semilleros	x			
- Establecimiento de pasturas		x	x	x
- Mediciones en animales		x	x	x
- Medición en pasturas		x		x
- Medición en el suelo		x		
- Informes anuales de avance		x	x	
- Informe final			x	

6. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

6.1 Plan de trabajo Año 0:

Se realizará el sondeo diagnóstico para la zona del proyecto con el objetivo de conocer índices de producción de leche y carne así como aspectos relevantes de la salud del hato y del sistema de crianza de los terneros. Se seleccionarán los productores y fincas participantes, y dentro de ellas los campos destinados a multiplicación de *A. pintoi* y a crianza de los terneros.

Se realizarán pesajes de animales en las fincas y se estimarán tanto los pesos de destete como las áreas utilizadas para la crianza de los mismos. Se establecerán los registros sencillos necesarios para el monitorio del hato a través del paquete Panacea Monty. Se realizarán los respectivos análisis de suelo para determinar los requerimientos de nutrientes necesarios para el establecimiento de las pasturas.

6.2 Plan de trabajo Año 1

Se establecerán las pasturas asociadas y se levantarán las cercas o divisiones con la incorporación de poste vivo preferiblemente de leguminosas arbustivas. Se realizarán evaluaciones de establecimiento (cobertura y composición botánica), de ser necesario se realizarán resiembras con el fin de asegurar un buen establecimiento. Se realizarán periódicamente las evaluaciones en los animales y las pasturas descritas y al finalizar el año 1, se tomarán las muestras de suelo para su análisis químico y físico.

6.3 Plan de trabajo Años 2 y 3

Se continuará con el monitoreo y las evaluaciones sugeridas. Para el final del año 3, deberá realizarse otro análisis químico del suelo y deberá determinarse el tiempo necesario para los análisis finales de la información y la elaboración del Informe final el cual deberá estar debidamente terminado en los 3 primeros meses del siguiente año.

6.4 Informes

Se tendrán 2 tipos de informes:

1. **De avance:** Se proponen semestrales, que incluyan las labores realizadas, los resultados obtenidos, modificaciones, limitantes encontradas, correcciones y sugerencias.
2. **De monitoreo:** Deberán incorporarse al archivo del proyecto al menos bimensualmente y entregarle al productor una copia de la situación de sus animales en cada visita.

7. ETAPAS DEL PROYECTO

- 1^{ra}: Recolección de la información pertinente para tratamiento testigo, selección de productores, establecimiento de semilleros.
- 2^{da}: Establecimiento de las pasturas y evaluaciones periódicas.
- 3^{ra}: Análisis finales y elaboración del informe final.

8. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

El proyecto se ubicará dentro del Programa de Ganadería de la Dirección Regional Pacífico Central conjuntamente con la Unidad de Pastos y Forrajes de la Dirección General de Ganadería, pertenecientes al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). La ejecución y evaluación estará a cargo de un zootecnista y un técnico del Programa de Ganadería.

El suministro de semillas e insumos se hará por parte de la Unidad de Pastos y Forrajes, así como

la coordinación en la ejecución, elaboración de informes y otras actividades se harán en coordinación entre ambas partes.

8.1. Cargos y funciones

8.1.1 Coordinación del proyecto

La coordinación del proyecto estará a cargo del jefe de la Unidad de Pastos y Forrajes y del zootecnista regional de la Dirección Pacífico Central, quienes serán los que supervisen y evalúen el avance del proyecto. Un zootecnista de la Unidad de Pastos y Forrajes brindará la colaboración para el establecimiento y mantenimiento de los semilleros de *A. pintoí*. Un zootecnista del Programa de Ganadería tendrá a su cargo la ejecución del proyecto. Productores colaborarán en la ejecución del proyecto durante todas las fases. Un técnico pecuario para apoyo y colaboración de campo.

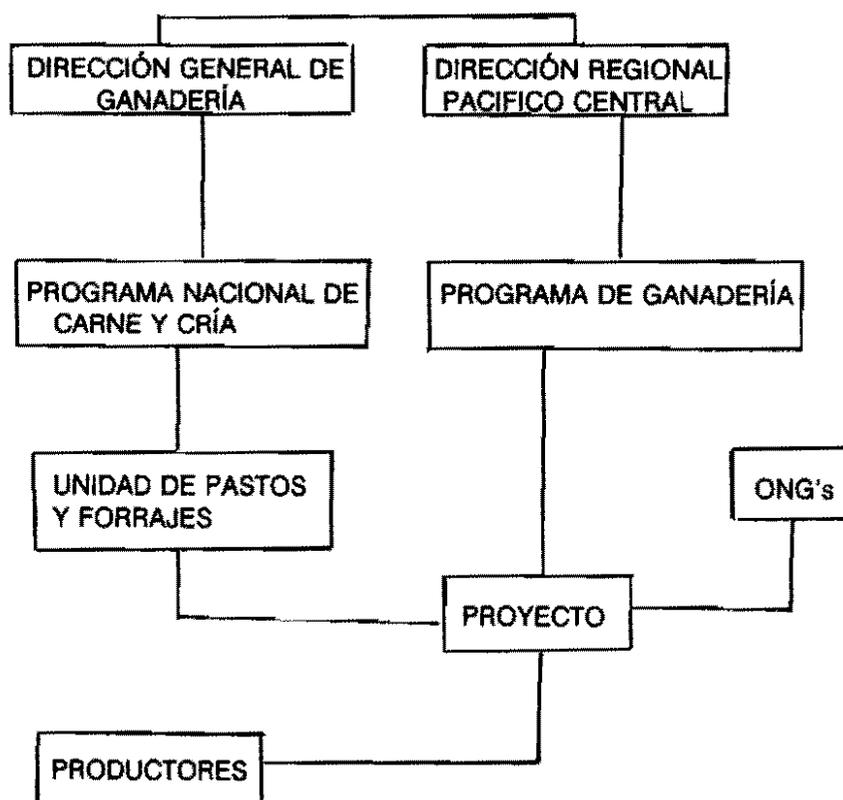
8.1.2 Líneas de Autoridad y coordinación

La Unidad de Pastos y Forrajes y el Programa de Ganadería coordinarán las actividades con los productores involucrados en el proyecto, mediante visita a las fincas y reuniones durante las diferentes fases de ejecución del proyecto.

8.1.3 Toma de decisiones

Estará a cargo de los coordinadores del proyecto, quienes serán los que definan las acciones y pautas a seguir en cada fase.

8.1.4 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



9. TIEMPO DE EJECUCION

Cuatro años entre 1993 y 1996.

10. APORTES

Los insumos y materiales que se utilizarán en el proyecto serán aportados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y los productores.

10.1 Aporte del Ministerio de Agricultura y Ganadería

1. Establecimiento de semilleros de *A. pintoi*
 - a) 3 t de material vegetativo de *A. pintoi* CIAT 17434.
 - b) Herbicidas
 - 2 galones de Paraquat
 - 2 litros de Fusilade
 - c) 4 rollos de alambre
 - d) 2 quintales de 10-30-10
2. Establecimiento de pasturas:
 - a) Herbicidas:
 - 8 galones de Paraquat
 - b) 16 rollos de alambre
 - c) 15 kg de semilla de *B. brizantha* cv. Diamantes I
 - d) 10 quintales de 10-30-10
3. Equipo de medición
 - a) 1 romana para pesaje de terneros
4. Asistencia técnica

10.2 Aporte de los productores

1. Establecimiento de semilleros de *A. pintoi*
 - a) Preparación del terreno
 - 1 pase de arado
 - 1 pase de rastra
 - b) Siembra
 - Mano de obra
 - c) Hechura de cercas
 - d) Cosecha de material vegetativo
2. Establecimiento de pasturas
 - a) Preparación del terreno
 - 1 pase de rastra
 - 1 pase de arado
 - b) Siembra
 - Mano de obra
 - c) Elaboración de cercas

10.3 Cooperación

EVALUACION DE ASOCIACIONES DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN FINCAS LECHERAS EN TRES ECOSISTEMAS GANADEROS DE CUBA

Santiago Yañez¹

1. JUSTIFICACION

La baja persistencia de las gramíneas y leguminosas en las fincas se ha asociado a la pobre adaptación de estas al agroecosistema y a la intensidad de explotación estacional; sumado esto a la falta de insumos importados como fertilizantes y concentrados, han traído como resultado el deterioro de las pasturas y una reducción progresiva de la producción de leche en fincas comerciales de Cuba.

La carencia de estos insumos obliga a una máxima utilización de pastos, a producir con especies más adaptadas a la baja fertilidad de los suelos dedicados a la ganadería. En esta vía, se han estudiado colecciones de especies de más bajos requerimientos nutricionales, de ellas se seleccionaron por su rapidez en el establecimiento, rendimiento de materia seca y persistencia las especies *Andropogon gayanus* CIAT 621, *Panicum maximum* cv. Likoni, *B. purpurascens* cv. Aguada, *Arachis pintoi* CIAT 17434, *Centrosema pubescens* CIAT 438 y *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900.

Encontrar una solución alternativa a este problema está dentro de las prioridades fundamentales de la ganadería en Cuba, basado en la contribución al incremento de la producción de leche para la población, así como a la disminución de productos importados.

Esta propuesta puede tener una población objeto de 0.5 millones de habitantes y su extrapolación posterior puede tener una área de impacto del 25% del área nacional que es de 1 millón de ha aproximadamente.

2. Descripción del Proyecto

2.1 Perfil del proyecto

En el Cuadro 1 se describe el perfil del proyecto a través del Marco Lógico.

¹Ing. Agrónomo, investigador de producción de semillas de especies forrajeras del Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MINAG), La Habana, Cuba.

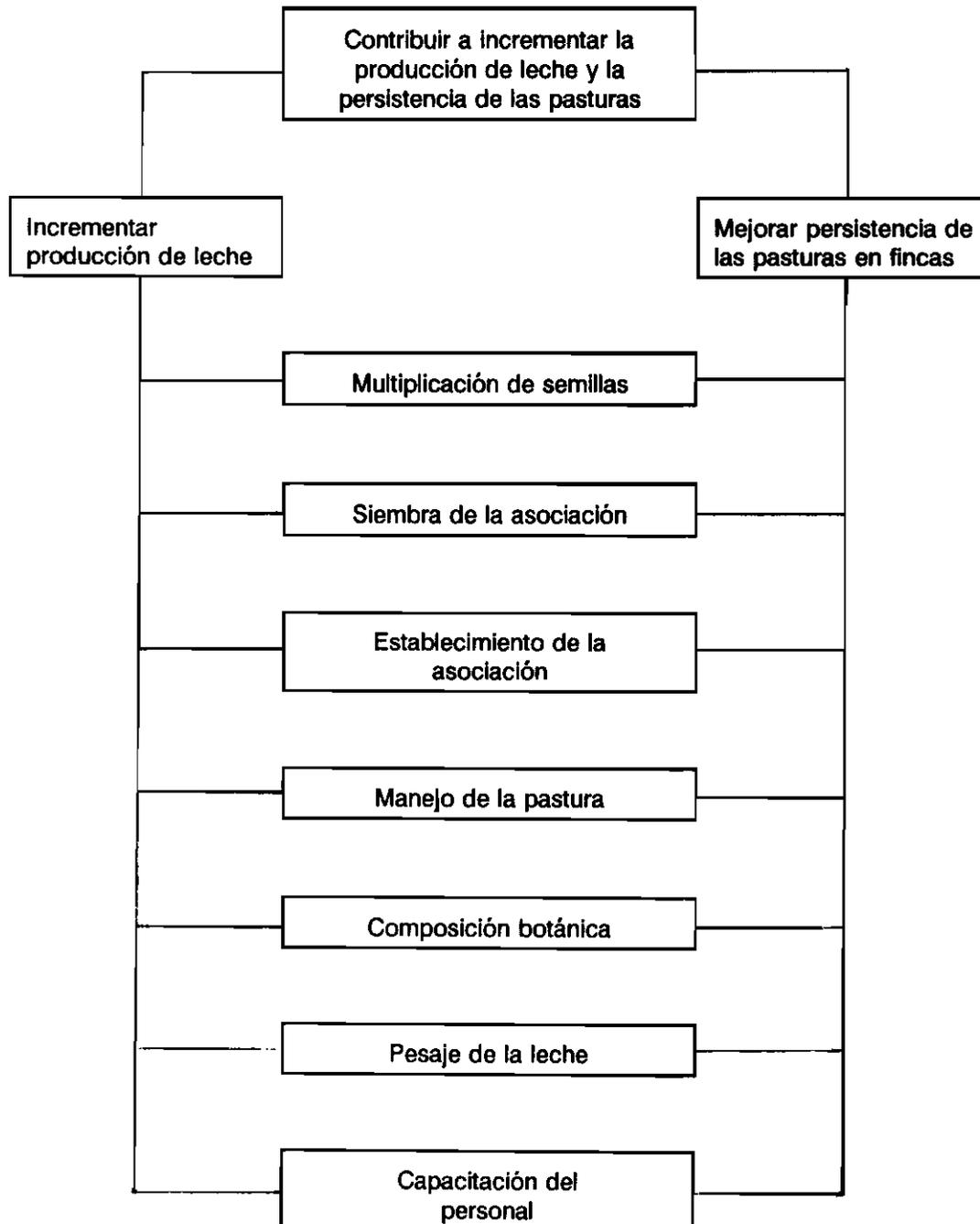
Cuadro 1. Marco lógico: Proyecto "Evaluación de asociaciones de gramíneas y leguminosas en fincas lecheras en tres ecosistemas ganaderos de Cuba".

Resumen Narrativo	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos Relevantes
<p>FINALIDAD Incrementar la producción de leche bovina para suplir las demandas de la población, así como garantizar la persistencia de los pastizales mediante sistemas de explotación sostenible que se ajusten a las diferentes localidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de leche total por animal diariamente y por unidad de área. - Volúmenes de leche importada. - Consumo de leche. - Producción de semillas de las especies adaptadas. - Persistencia de los pastizales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Anuario estadístico de Cuba - Producción de leche - Consumo de leche - Existencia de animales - Inventario de pastos del Ministerio de Agricultura e informes sobre producción de leche y crecimiento de la masa ganadera - Encuesta a productores y población local - Estudios sociológicos 	<p>Mantener política de estímulo salarial por incremento de la producción de leche y crecimiento de la masa bovina por parte del Estado.</p>
<p>PROPOSITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar una tecnología alternativa que incremente la producción de leche y mejore la persistencia de los pastos en fincas lecheras - Promover producción de semilla de las especies adaptadas. - Métodos de difusión de los resultados para que otros productores adopten las nuevas tecnologías. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las vacas incrementarán el 5% en producción de leche en producción diaria, para una producción total por lactancia de 180-1800 kg. - La persistencia de las asociaciones sea superior a los 4 años - Volúmenes de semillas producidas por especies - Área de adopción (ha) de la nueva tecnología - Beneficio económico de las nuevas tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de producción de leche - Composición botánica al final de la evaluación - Estadísticas de volúmenes de semillas producidas por especies - Estadísticas de área sembradas de las nuevas especies - Estadísticas económicas sobre producción animal 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener la carga animal - Colaboración entre el Vice-Ministerio de Ganadería y el Instituto de Pastos y Forrajes para la difusión de los resultados entre el personal que desarrolla el proyecto y productores - Apoyo por parte del Vice-Ministro para la fase inicial de la multiplicación de las nuevas especies.
<p>PRODUCTOS/RESULTADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuantificar el incremento de la producción de leche en la finca. - Estimar tiempo de persistencia de las pasturas - Capacitación de los profesionales del proyecto en investigación en fincas. - Suministro de semillas a los productores - Adopción de las nuevas tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> - La producción de leche se incrementará a partir del establecimiento de la asociación a un ritmo de 5% anual - Presencia de leguminosas del 20-40% en la asociación - Producción de 10 t de gramíneas y 5 t de leguminosas - Consolidar tres equipos de investigación en fincas del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de investigación - Composición botánica comparativa anual - Estadísticas del Ministerio de Agricultura sobre producción de semilla - Estadísticas del Ministerio de Agricultura de áreas sembradas de las especies adaptadas - Informes de actividades de capacitación del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> - Buena adaptación de las especies - Apoyo de las instituciones nacionales en los eventos de capacitación - Recursos disponibles oportunamente
<p>INSUMOS/ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 Ingenieros Agrónomos - 3 Técnicos de Institución colaboradora - Semilla de <i>A. pintoi</i> CIAT 17434, <i>C. pubescens</i> CIAT 438, <i>P. phaseoloides</i> CIAT 9900, <i>A. gayanus</i> CIAT 821, <i>P. maximum</i> cv. Likoni y <i>B. purpurascens</i> cv. Aguada - Transporte y combustible para 162 viajes anuales (54/finca) - Herramientas y útiles de campo 	<ul style="list-style-type: none"> - Semilla producida (kg) de los materiales - Pasturas asociadas establecidas (ha) - Informes de visita - Número de profesionales capacitados en planeación de investigación en fincas - Número de técnicos capacitados - Días de campo realizados a las fincas 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de las actividades y trabajo de los técnicos. - Control de las actividades programadas - Estado del presupuesto - Producción de semilla (kg) de <i>A. pintoi</i>, <i>C. pubescens</i>, <i>P. phaseoloides</i> y <i>B. purpurascens</i> - Composición botánica en el establecimiento - Pasturas asociadas establecidas (ha) - Número de ensayos montados - Número de profesionales capacitados - Número de productores capacitados - Días de campo realizados 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes administrativos - Informes semestrales y anuales del proyecto - Informes de capacitación del proyecto - Disponibilidad de los recursos institucionales y fondos según el presupuesto y cronograma de actividades
<p>ACTIVIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Multiplicación de semillas de <i>A. pintoi</i> CIAT 17134, <i>C. pubescens</i> CIAT 438, <i>P. phaseoloides</i> CIAT 9900 y <i>B. purpurascens</i> cv. Aguada - Establecimiento de las asociaciones - Visitas de campo por los técnicos - Capacitación de los profesionales en planeación y conducción de ensayos de investigación en fincas - Capacitación del personal de las fincas - Dos días de campo por finca, anualmente 			

2.2 Estructura de Actividades

El proyecto para incrementar la producción de leche mediante asociaciones de gramíneas y leguminosas en fincas lecheras en tres ecosistemas ganaderos de Cuba, se llevará a cabo de acuerdo con la estructura de actividades que se muestra en el esquema siguiente:

ESTRUCTURA DE ACTIVIDADES



3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION EN FINCAS

El Proyecto comprende la evaluación de diferentes asociaciones en los tres ecosistemas ganaderos siguientes:

Provincia	Ecosistema	Suelo	Precipitación		Temperatura Media (°C)
			Anual (mm)	Epoca seca (%)	
La Habana	I	Vertisol	1300	35	25.0
S. Spiritus	II	Entisol	1120	30	25.0
Las Tunas	III	Inceptisol	1100	20	25.8

3.1 Tratamientos

Ecosistema	Tratamiento	Testigo
I	<i>B. purpurascens</i> cv. Aguada + <i>A. pintooi</i> CIAT 17434	<i>B. purpurascens</i> cv. Aguada
II	<i>A. gayanus</i> CIAT 621 + <i>P. phaseoloides</i> CIAT 9900	<i>A. gayanus</i> CIAT 621
III	<i>P. maximum</i> cv. Likoni + <i>C. pubescens</i> CIAT 438	<i>P. maximum</i> cv. Likoni

Las gramíneas y leguminosas se establecerán simultáneamente, *P. maximum*, *C. pubescens* y *P. phaseoloides* por semilla a razón de 8.0, 15.0, 3.0 y 4.0 kg/ha respectivamente; mientras que *A. pintooi* y *B. purpurascens* a razón de 0.5 y 1.5 t/ha de material vegetativo.

3.2 Area y tipo de animales

Se empleará una área de 5.0 ha por tratamiento en cada finca. Los animales a utilizar serán vacas lecheras (castizas Holstein x Cebú) con una carga de 2 animales/ha.

3.3 Variables a medir

- Producción de leche
- Disponibilidad de materia seca
- Composición botánica de los pastizales
- Peso vivo de los animales
- Precipitaciones
- Temperatura
- Gastos

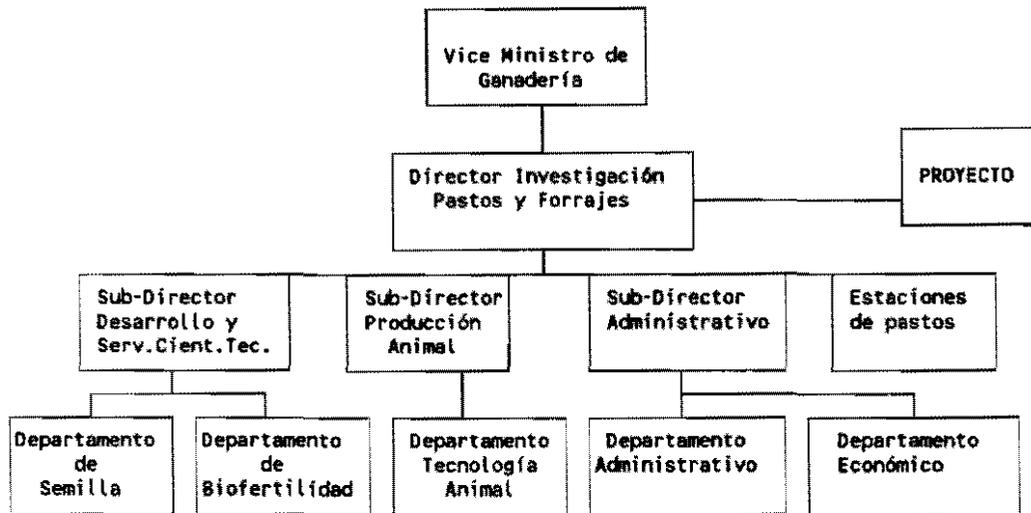
3.4 Diseño

Se utilizará un diseño reversible. El experimento tendrá una duración de 5 años.

4. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

La institución coordinadora de este proyecto será el Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF) que responde directamente al Viceministerio de Ganadería perteneciente al Ministerio de Agricultura.

ORGANIGRAMA



4.2 Cargos y funciones

Este Proyecto estará a cargo de la Dirección de IIPF como jefe de proyecto y un coordinador que será el encargado de planear, coordinar y chequear todas las actividades programadas para que se cumpla el objetivo en coordinación con todos los participantes del mismo.

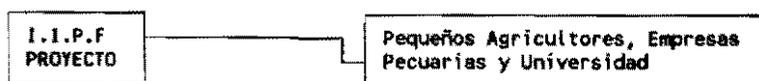
4.3 Línea de autoridad

La línea de autoridad parte del jefe del proyecto que es el máximo responsable y continúa con el coordinador y el resto de los participantes.

4.4 Toma de decisiones

La toma de decisiones será a través de un comité coordinador formado por todos los participantes fundamentales del proyecto.

4.5 Relaciones Interinstitucionales



4.6 Participación de productores y otros

En este proyecto participarán los productores de empresas pecuarias e investigadores de la Universidad así como pequeños agricultores.

5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

5.1 Plan de trabajo

Caracterización del área de impacto, selección de la finca, multiplicación de semilla, siembra y establecimiento, selección de animales, manejo de animales y pasturas, visita de técnicos, medición de las variables, días de campo, capacitación de los profesionales del proyecto y productores, reuniones semestrales de coordinación y ajustes e informes del proyecto.

5.2 Fases del proyecto

- a) Seleccionar las áreas donde se ejecutará el proyecto.
- b) Seleccionar los productores y las fincas.
- c) Planificación y evaluación de experimentos.
- d) Capacitación del personal del proyecto y productores.

5.3 Informes

Se realizará un informe semestral técnico administrativo que refleje el análisis de cada una de las actividades previstas a ejecutar según programa y sus resultados.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Caracterización del área		X			
Selección de la finca	X				
Multiplicación de semilla	X				
Siembra y establecimiento		X			
Manejo de pastizales y animales		X	X	X	X
Visitas técnicas		X	X	X	X
Mediciones de variables		X	X	X	X
Día de campo		X	X	X	X
Procesamiento de datos		X	X	X	X
Reuniones semestrales	X	X	X	X	X
Capacitaciones		X	X	X	X

7. TIEMPO DE EJECUCION

Cinco años entre 1993 y 1997.

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

	AÑOS					Total (US\$)
	1	2	3	4	5	
PERSONAL						
- 3 Ingenieros Agrónomos	12,240.00	12,240.00	12,240.00	12,240.00	12,240.00	61,200.00
- 3 Técnicos	9,540.00	9,540.00	9,540.00	9,540.00	9,540.00	47,700.00
TRANSPORTE						
- Camioneta	1,350.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	8,550.00
OPERACIONES						
- Multiplicación de semillas	5,000.00					5,000.00
- Siembra y establecimiento		7,000.00				7,000.00
- Construcción de cercados		10,000.00				10,000.00
- Capacitación	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	25,000.00
- Reuniones e informes	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	50,000.00
SERVICIOS						
- Comunicación	300.00	600.00	600.00	600.00	600.00	2,700.00
- Viajes						
IMPREVISTOS (5%)	2,1572.00	2,809.00	1,959.00	1,959.00	1,959.00	10,858.00
Totales (US\$)	45,602.00	58,989.00	41,139.00	46,139.00	46,139.00	228,008.00

PROYECTO PARA LA UTILIZACION DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN LA ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS EN EL SALVADOR

J. A. Cruz¹

1. JUSTIFICACION

1.1 Presentación y origen del proyecto

En el proyecto se introducirá el uso de dos leguminosas de pastoreo para disminuir la utilización de alimentos concentrados, ya que estos representan un alto porcentaje de los costos de producción de las ganaderías lecheras.

Las gramíneas usadas por las generalidad de las ganaderías bovinas son la base de la alimentación, pero son bajas en proteína y tienen alta necesidad de fertilizantes nitrogenados para mantener buena productividad en las fincas. Las leguminosas como Leucaena (*Leucaena leucocephala*) y maní forrajero (*Arachis pintoi*) son altas en proteína, fijan nitrógeno en el suelo y necesitan pocos fertilizantes.

1.2 Antecedentes

Se conoce de experimentos realizados en varios países de Latinoamérica, del uso de Leucaena como banco de proteína, corte o pastoreo para la alimentación del ganado bovino. También se ha investigado el asocio de Leucaena con gramíneas en pastoreo con bovinos, pero esas experiencias demuestran que se dificulta el manejo de la pastura por las diferencias en edad de rebrote para utilización por los animales.

El uso de los bancos de proteína con base en pastoreo de Leucaena es más factible de realizar en las fincas, ya que se evitan los costos de corte y transporte de forraje. En El Salvador, se han realizado experimentos agronómicos con Leucaena comparando densidades de siembra y haciendo varios cortes al año, lo cual demuestra la adaptación de esta especie al medio.

El Maní forrajero ha sido evaluado en El Salvador en un experimento de adaptación y producción estacional de materia seca (Ensayo Tipo B), mostrando persistencia al medio. En Centro América, en asocio con pasto Estrella, ha aumentado la producción de leche y disminuido el uso de fertilizantes en pastoreo, manteniéndose la asociación.

1.3 Relevancia del Problema

Las ganaderías lecheras en El Salvador tienen serios problemas debido a su baja rentabilidad por los altos costos de producción influenciados cada año por la tasa de inflación, alta tasa de interés por uso de créditos y falta de adopción de tecnología. Lo anterior ha influenciado el cierre de varias ganaderías en los últimos años.

La alimentación de ganado ocupa un alto porcentaje de los costos de producción de las lecherías, ejerciendo una gran influencia en los problemas que ellas confrontan.

¹Ing. Agrónomo, Funcionario del Programa Pecuario de Investigación, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, CENTA, San Salvador, El Salvador.

1.4 Prioridad Institucional y Nacional

Es prioridad de las instituciones gubernamentales proporcionar la seguridad alimentaria de la población humana mediante la producción de leche y carne, conservar los suelos y el agua, disminuir la erosión y la acidez de los suelos por medio del cultivo de gramíneas y leguminosas que protejan el suelo y los caudales de agua y plantas que no necesiten fertilizantes nitrogenados que acidifican el suelo.

Para lograr la seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales, el Ministerio de Agricultura y la Asociación de Productores de leche de El Salvador (PROLECHE), tienen interés en aumentar la productividad de las fincas mediante el mejoramiento del manejo de los animales y de las pasturas.

1.5 Población Objetivo

El Proyecto de Investigación con Maní forrajero se realizará en tres fincas que cuentan con riego en la cuenca lechera del departamento de Sonsonate. La investigación con Leucaena se hará en tres fincas lecheras de trópico seco que no disponen de riego. La Población Objetivo, a la cual se podrá transferir la tecnología generada al final del proyecto, serán todas las lecherías con las mismas condiciones y ecosistemas de todo el país.

1.6 Impacto esperado

Se aumentará la producción de leche, disminuirá el consumo de concentrados, disminuirá el uso de fertilizantes y aumentarán los ingresos y rentabilidad de las lecherías. Los ganaderos de la zona y de otras con características similares adoptarán la tecnología generada.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Perfil del Proyecto

En el Cuadro 1 se describe en detalle el perfil del proyecto a través del Marco Lógico.

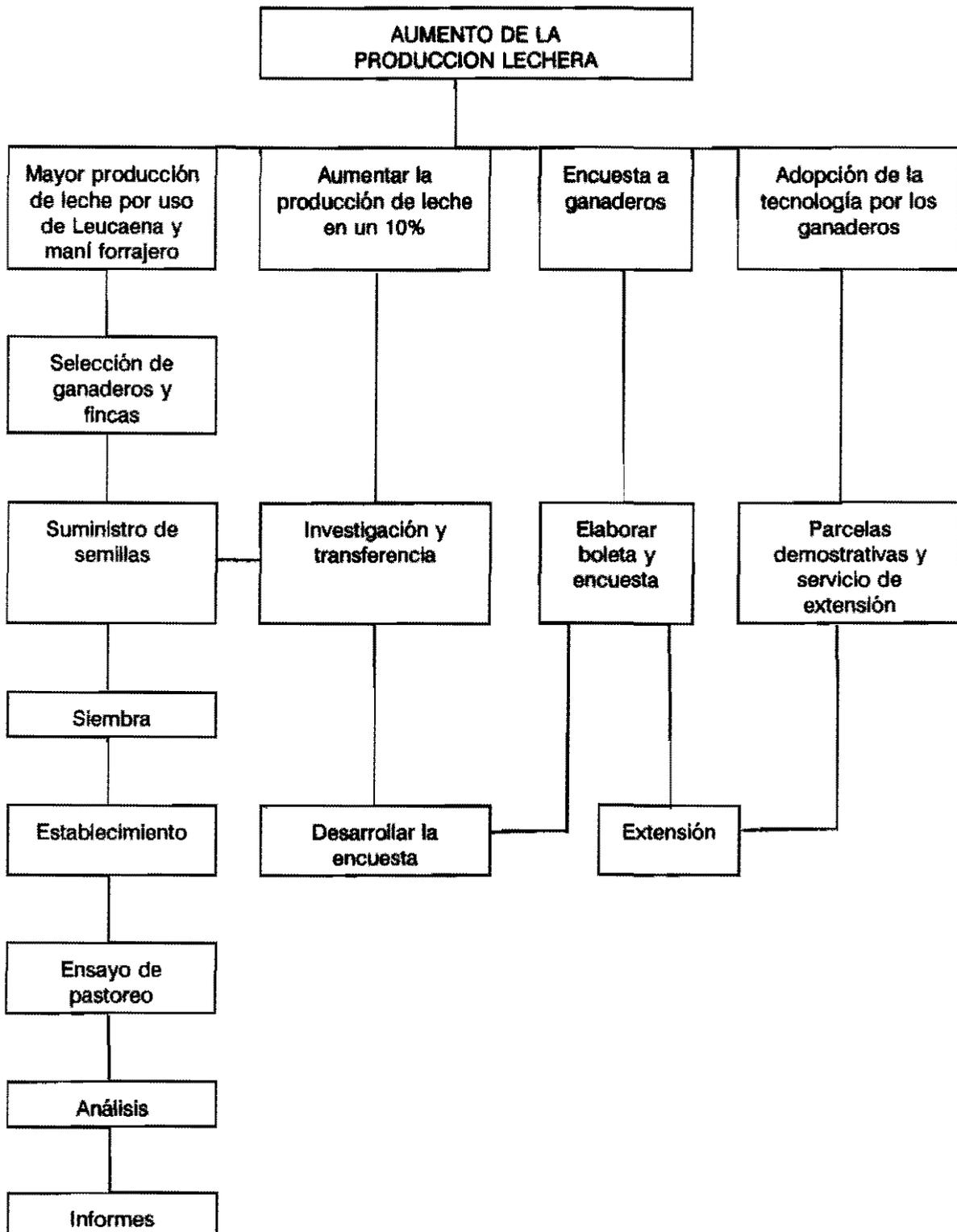
2.2 Estructura de actividades

El proyecto para aumentar la producción de leche para el consumo humano en el departamento de Sonsonate se realizará de acuerdo a la estructura de actividades que se observa en el esquema siguiente:

Cuadro 1. Marco lógico: Proyecto "Utilización de leguminosas forrajeras en la alimentación de vacas lecheras en El Salvador".

Resumen narrativo	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos relevantes
FINALIDAD Aumentar la producción de leche para el consumo humano	Aumentar el consumo de leche	Encuesta a consumidores	Se mantiene el poder adquisitivo de los consumidores.
PROPOSITOS Mayor producción de leche con el uso de Leucaena y maní forrajero.	Aumentar la producción de leche en un 10%	Encuesta a ganaderos	Los ganaderos adoptan la tecnología generada por medio del servicio de extensión.
PRODUCTOS/RESULTADOS Leguminosas de pastoreo que aumentan la producción de leche. Adopción en hectáreas de las nuevas tecnologías	<ul style="list-style-type: none"> - La Leucaena y el maní forrajero están identificados como persistentes al pastoreo al final del tercer año - Número de hectáreas establecidas como leguminosas de pastoreo 	Informe de investigación	El investigador y los ganaderos finalizan la investigación.
INSUMOS/ACTIVIDADES <ul style="list-style-type: none"> - Un técnico de pastos - seis fincas - 120 vacas - transporte - cercas - fertilizantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Número de fincas donde se realizó la implementación de leguminosas - Cantidad de hectáreas establecidas. - Instrumentos de: <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento - Evaluación 	Informe administrativo semestral y anual	Los recursos y fondos se suministran según el presupuesto y las necesidades
ACTIVIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de trabajo - Establecimiento de las asociaciones - Establecimiento de los bancos de proteína - Evaluaciones de los ensayos en fincas - Informes 			

2.2 Estructura de actividades



3. METODOLOGIA DE INVESTIGACION EN FINCAS

3.1 Utilización del asocio de Maní forrajero (*Arachis pinto*) con pasto Estrella (*Cynodon plestostachyus*) en vacas lecheras.

3.1.1 Materiales y Métodos

3.1.1.1 Ubicación

La investigación se realizará en la cuenca lechera del departamento de Sonsonate, en fincas que cuenten con pasto Estrella y riego.

3.1.1.2 Tratamientos Experimentales

Se usará un tratamiento testigo T1, el cual será el pastoreo tradicional en la finca con pasto Estrella a comparar con el tratamiento T2, pastoreo de Estrella en asocio con Maní forrajero.

3.1.2 Area/Tipo de animales

En cada finca, se establecerá una hectárea de Maní-Estrella para pastoreo. Las vacas lecheras en producción a evaluar, serán diez en cada finca y tendrán uniformidad de raza o encaste, promedio de producción, número de partos y longitud de lactancia.

3.1.3 Variables a medir

Producción de leche, cambio de peso de las vacas, consumo de producción de forraje, composición botánica, uso de Insumos y mano de obra.

3.1.4 Análisis

Se realizará el análisis estadístico por medio de una prueba de t y un análisis económico de los resultados obtenidos.

3.2 Utilización de Leucaena (*Leucaena leucocephala*) como banco de proteína en vacas en producción

3.2.1 Materiales y Métodos

3.2.1.1 Ubicación

El experimento se realizará en TRES fincas de producción de leche de trópico seco sin riego.

3.2.1.2 Tratamientos experimentales

Se usará un tratamiento testigo T1: pastoreo tradicional de la finca y T2: pastoreo tradicional con dos horas diarias en un banco de proteína de *Leucaena leucocephala* K-28.

3.2.2 Área/Tipo de animales

En cada finca, se establecerá una hectárea de Leucaena K-28 para pastoreo. Las vacas en producción a evaluar, serán 10 en cada finca y serán uniformes en raza o encaste y promedio de producción, número de partos y longitud de lactancia.

3.2.3 Variables a medir

Producción de leche, cambio de peso de las vacas, carga animal, producción de forraje comestible de Leucaena, uso de insumos y mano de obra.

3.2.4 Análisis

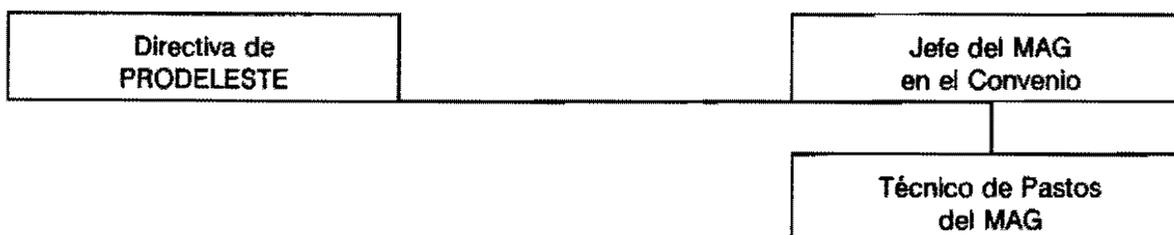
Se realizará análisis estadístico por medio de una prueba de t y un análisis económico de los resultados.

4. ORGANIGRAMA Y ADMINISTRACION

4.1 Estructura organizativa

El proyecto se realizará como parte de las acciones del convenio de cooperación: Desarrollo Integral de la Ganadería de Leche en El Salvador entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Asociación de Productores de Leche en El Salvador (PRODELECHE).

4.2 Organigrama



4.3 Cargos y Funciones

Técnico de pastos: Realizará la siembra, establecimiento de las leguminosas y el experimento de pastoreo en las fincas.

4.4 Líneas de Autoridad y Coordinación

El Coordinador del Proyecto será el técnico de pastos del convenio MAG-PRODELECHE quien tiene como superior inmediato al jefe del MAG.

4.5 Toma de Decisiones

Se realizará en conjunto entre el jefe del MAG, el técnico de pastos y los ganaderos colaboradores.

4.6 Relaciones Internacionales

El proyecto tendrá relación con el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA) del MAG para realizar análisis de suelos y de los elementos que se utilizan en el experimento.

4.7 Participación de Productores y Otros

Participarán directamente los ganaderos colaboradores y su personal de campo. La División de extensión agropecuaria del CENTA y los técnicos del convenio participarán en la promoción y transferencia de los resultados a los ganaderos.

5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

5.1 Plan de Trabajo

Se seleccionarán las fincas en la cuenca lechera de Sonsonate, por su disponibilidad de siembra de un banco de Leucaena o Maní forrajero en asocio (disponibilidad de riego), cercado, aporte de las vacas y toma de datos. El establecimiento de las leguminosas se realizará con el aporte de los ganaderos para la preparación del suelo, semillas, siembra, mano de obra, fertilizantes, pesticidas y control de malezas o con financiamiento de Organismos Internacionales de Desarrollo Agropecuario. Al establecer las leguminosas se cercarán y se seleccionarán las vacas para los ensayos de pastoreo.

Se utilizará mano de obra en las fincas para el manejo de las vacas, toma de datos y mediciones de producción de forrajes. Se registrarán diariamente los datos y costos del ensayo para realizar análisis estadísticos y económicos, los que se utilizarán para los informes técnicos de avance y final.

5.2 Fases

Las fases del proyecto son:

1. Selección del área del proyecto.
2. Selección de productores y fincas.
3. Establecimiento y evaluación de experimentos.

5.3 Informes

Se presentará un informe mensual descriptivo y un informe final de las actividades de investigación del proyecto. Se hará un informe trimestral y anual de contabilidad de los recursos del proyecto.

6. CRONOGRAMA

6.1 Utilización del asocio de Maní forrajero-Estrella

Actividad	Año 1-1993				Año 2-1994				Año 3-1995				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Selección de fincas			x										
Siembra de semilleros			x										
Establecimiento de semilleros				x									
Siembra de asociados					x								
Establecimiento de asociados					x	x							
Evaluación de los ensayos en finca						x	x	x		x	x	x	
Análisis													x
Informe													x

6.2 Utilización de Leucaena como banco de proteína

Actividad	Año 1-1993				Año 2-1994				Año 3-1995			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Selección de fincas		x										
Compra de semilla		x										
Siembra		x										
Establecimiento		x	x	x								
Evaluación del banco de proteína						x	x	x		x	x	x
Análisis												x
Informe												x

7. TIEMPO DE EJECUCION

Tres años entre 1993 y 1995.

8. PRESUPUESTO

ACTIVIDAD	Años			Total (US\$)
	1	2	3	
TRANSPORTE				
- Combustible	600.00	720.00	860.00	2,180.00
OPERACIONES				
- Semilla	400.00			400.00
- Mano de obra siembra	1,000.00			1,000.00
- Cercas				
- Fertilizantes	1,800.00			1,800.00
- Pesticidas	400.00	440.00	520.00	1,360.00
	200.00	240.00	280.00	720.00
SERVICIOS				
- Comunicaciones	200.00	240.00	280.00	720.00
IMPREVISTOS (5%)	230.00	82.00	97.00	409.00
TOTAL (US\$)	4,838.00	1,722.00	2,037.00	8,589.00

MEJORAMIENTO DE ALIMENTACION BOVINA DE DOBLE PROPOSITO MEDIANTE EL USO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN GUATEMALA

Carlos Rodríguez y Gonzalo Roldán¹

1. JUSTIFICACION

La ganadería de Doble Propósito en Guatemala representa más del 76% del hato nacional en los parcelamientos agrarios de la Costa Sur; en el Sur Oriente del país se encuentra concentrada la mayor parte de esta clase de ganado. Uno de los problemas identificados que limitan el desarrollo de la ganadería es la escasez de fuentes protéicas en la época seca y el uso inadecuado de las pasturas durante la época lluviosa.

La degradación de las pasturas de gramíneas solas se debe principalmente a la extracción del nitrógeno y otros nutrientes del suelo por las plantas, agravándose el problema por un sobrepastoreo generalizado.

Durante la época seca, la principal fuente de recursos alimenticios lo constituye los rastrojos de maíz y sorgo, materiales que son pobres para llenar las necesidades nutricionales de los animales.

Los resultados de la investigación realizada por ICTA, demuestran que existe un número de especies de leguminosas arbustivas y herbáceas con alto valor protéico adaptadas y con alto potencial productivo sostenible y estable.

El consumo de leche y carne *per cápita* por la población es mínima y se agrava más cuando se refiere a la población infantil.

De acuerdo con estudios recientes la ganadería de doble propósito ocupó un lugar relevante dentro de las prioridades institucionales cuando se hizo un análisis dentro del ICTA. Además, la investigación que realiza el ICTA en ganado de doble propósito, se concentra en los parcelamientos agrarios de la Costa Sur y en el Sur-Oriente del país.

Se espera que la tecnología generada pueda ser finalmente adoptada por 2000 parcelarios de la Costa Sur y 500 productores del Sur-Oriente y elevar la producción promedio de leche de 3 a 5 l por animal al día y mejorar las condiciones físicas de las novillas de reemplazo.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En Guatemala existe la problemática de escasa información sobre tecnología de manejo de leguminosas forrajeras arbóreas y herbáceas perennes y anuales, lo cual limita las posibilidades que su empleo logre mejorar los niveles de nutrición de los bovinos de doble propósito en el trópico seco de Guatemala.

2.1 Perfil del proyecto

2.1.1 Propósitos y objetivos

El presente proyecto tiene como finalidad contribuir a mejorar la productividad ganadera nacional para incrementar la disponibilidad de leche y carne y la conservación de los recursos naturales mediante la incorporación de leguminosas forrajeras y técnicas adecuadas de manejo.

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo, Encargado de Producción Animal-Cuyuta, e Ing. Agrónomo Zootecnista, Coordinador Programa de Bovinos-Producción Pecuaria (Investigación), Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, Guatemala.

El objetivo que se pretende alcanzar es determinar y apoyar la difusión de técnicas apropiadas de manejo de leguminosas arbóreas y herbáceas.

2.1.2 Productos o resultados esperados

El proyecto pretende obtener los siguientes resultados:

- Identificar técnicas de manejo de leguminosas arbóreas y herbáceas que favorezcan aumentos de producción y calidad del forraje para su empleo por bovinos para leche y carne.
- Identificar técnicas de utilización de leguminosas arbóreas y herbáceas que favorezcan aumentos de producción de carne y leche.
- Capacitar a transferencistas y productores en las ventajas del empleo de las prácticas de manejo y utilización de leguminosas arbóreas y herbáceas.

2.1.3 Insumos o actividades

Las actividades a realizar serían las siguientes:

- Evaluar la introducción de *Arachis pintoi* CIAT 13474 en pasturas establecidas de pasto Estrella africana.
- Evaluación de *Leucaena* común como banco de proteína para utilizarla en época seca.
- Evaluar la incorporación de la leguminosa *Lab lab purpureum* cv. Rongai como mejoradora de rastrojo de maíz y sorgo.
- Evaluar el uso de heno de *Leucaena* en alimentación de terneros y vacas en producción en la época seca.
- Evaluar pasturas de Estrella africana asociadas con *A. pintoi* CIAT 17434 en la producción de leche y carne.

Los insumos requeridos para desarrollar las actividades mencionadas son las siguientes:

- Potreros establecidos de Estrella africana
- Terneros para medir el crecimiento
- Vacas para medir la producción de leche
- Material vegetativo de *A. pintoi* CIAT 17434
- Báscula para pesar terneros y vacas
- Báscula para pesar leche

2.2 Indicadores y fuentes de verificación

Al finalizar el proyecto se espera que las entidades de transferencia de tecnología cuenten con información consistente, producto de conducir adecuadamente 32 ensayos en fincas durante cuatro años, y se cuantifique el efecto físico y económico sobre los rendimientos de carne y leche utilizando leguminosas arbóreas y herbáceas, lo cual se verificará mediante encuestas dirigidas a productores.

Al finalizar el proyecto se pretende haber logrado el propósito de que los servicios especializados de transferencia estarán difundiendo la tecnología de manejo y utilización de leguminosas forrajeras, ajustando las líneas de crédito para incorporar el financiamiento de la tecnología mejorada se

dispondrá de la información de la tecnología generada, con la cual se obtendrá un incremento significativo de leche del 15% y carne del 40% a nivel regional. A medida que el proyecto avance se presentarán informes trimestrales de progreso y un informe final.

Como resultado del proyecto se habrán identificado: (a) Transferencistas capacitados en el uso y manejo de las leguminosas *Arachis pinto* CIAT 17434, *Leucaena leucocephala* común y *Lab lab purpureum* cv. Rongai en la alimentación de bovinos de doble propósito. (b) Al segundo año del proyecto se tendrán aumentos del 8% de leche y 20% de carne; y (c) Al final del cuarto año 15 y 40% respectivamente. Esto podrá verificarse mediante los informes de Investigación, pruebas de evaluación y días de campo.

2.3 Recursos del proyecto (Insumos)

Para el desarrollo del proyecto se requiere:

- 1 Coordinador del Programa de Bovinos - ICTA
- 3 Profesionales de ½ tiempo - ICTA
- 3 Técnicos ½ tiempo - ICTA

- Uso de 0.3 ha de material vegetativo de *A. pinto* CIAT 17434
 - 10 has de Pasto Estrella africana establecida
 - 40 kg de Semilla de *Leucaena leucocephala*
 - 250 kg de Semilla de *Lab lab purpureum*
 - 450 kg de fertilizante 0-46-0
 - 200 kg de fertilizante Nitrogenado
 - 3 vehículos Pickups
 - 1200 gls de combustible Diesel/año

Esto podrá verificarse por medio de controles regulares existentes en la Institución.

3. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

El ICTA es una entidad descentralizada del Ministerio de Agricultura cuya política institucional la determina una Junta Directiva.

La coordinación del Proyecto estará a cargo del Coordinador del Programa de Bovinos con la correspondiente aprobación de la Dirección Técnica Pecuaria, las relaciones interinstitucionales serán con la Dirección General de Servicios Pecuarios, Asociaciones de Productores y Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

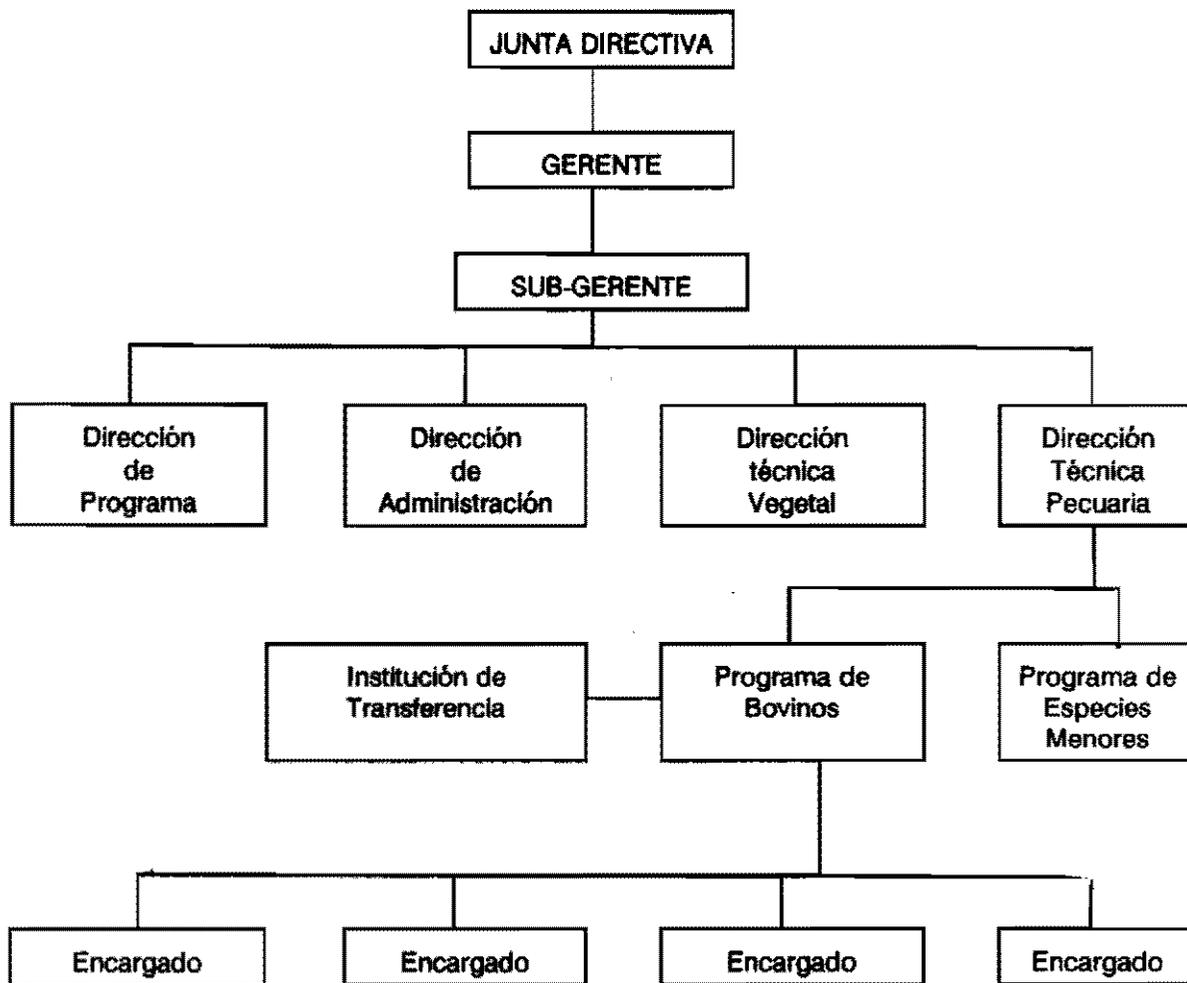
Ver Organigrama en la página siguiente.

4. TIEMPO DE EJECUCION

Cuatro años entre 1993 y 1996.

5. OTROS ASPECTOS DEL PROYECTO

La definición de la metodología de Investigación en fincas, seguimiento y evaluación del proyecto, cronograma de actividades y presupuesto serán elaborados y sometidos a la viabilidad institucional por las directivas del ICTA en Guatemala para su aprobación final.



**PRODUCCION DE LECHE DE LAS GRAMINEAS *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU (CIAT 6780)
Y *B. decumbens* CIAT 606 ASOCIADAS CON LA LEGUMINOSA *Arachis pintoi* CIAT 17434
O FERTILIZADAS CON NITROGENO EN FINCAS DEL LITORAL ATLANTICO DE HONDURAS**

B. M. Gómez A. y J. L. Beltrand¹

1. JUSTIFICACION

Con este proyecto se pretende evaluar los beneficios en la producción de leche que pueden aportar las asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales. Las áreas ganaderas del litoral Atlántico de Honduras se caracterizan por suelos de mediana y pobre fertilidad, lo cual induce a la baja calidad y bajos rendimientos en los forrajes. El alto costo de los fertilizantes nitrogenados no justifica su uso en las pasturas, por lo que es necesario investigar la utilización de gramíneas asociadas con leguminosas de alta calidad forrajera.

1.1 Antecedentes

Investigaciones realizadas en estaciones experimentales de bosque húmedo tropical han mostrado buenos resultados en producción animal de las gramíneas *B. decumbens* CIAT 606 y *B. brizantha* cv. Marandú (CIAT 6780), asociadas con *A. pintoi* CIAT 17434. El ecosistema de trópico húmedo de la zona Atlántica de Honduras tiene características adecuadas para la buena adaptación de estos forrajes.

1.2 Relevancia de problema

La baja cantidad y pobre calidad del forraje disponible es la principal limitante para lograr una producción sostenida de leche durante todo el año en la zona del litoral Atlántico de Honduras, por lo que es necesario la importación de leche en polvo para satisfacer la demanda nacional. Los productores tienen que hacer uso de concentrado para compensar los requerimientos nutricionales de los animales, lo cual incrementa en forma significativa los costos de producción; una forma de reducir estos costos y hacer más sostenible la producción de leche, es con la introducción de gramíneas asociadas con leguminosas.

1.3 Prioridad Institucional y Nacional

Para la Dirección General de Ganadería de la secretaría de Recursos Naturales a través de la sección de Investigación Pecuaria es prioritario la investigación en pasturas mejoradas para satisfacer la demanda de los productores de las diferentes zonas del país.

1.4 Población Objetivo

Se seleccionó la zona del litoral Atlántico por ser ésta la cuenca lechera del país donde se está trabajando con ganadería especializada en leche de las razas Holstein, Pardo Suizo y cruces con Cebú.

1.5 Impacto Esperado

- Mantener una producción sostenida de leche a través del tiempo en el Litoral Atlántico.
- Mejorar la condición física de los animales sin sacrificar la economía de la explotación, mediante una mejor alimentación como son las asociaciones de gramíneas y leguminosas.

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo, Encargado de Investigación Pecuaria y Transferencia Tecnológica, e Ing. Agrónomo, Coordinador Nacional de Producción de Semillas Forrajeras, Secretaría de Recursos Naturales, SRN, Tegucigalpa, Honduras.

- Mejorar la cantidad y calidad de las pasturas.
- Evitar la degradación de las praderas y ayudar a la conservación de los suelos.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Perfil del proyecto

El perfil del presente proyecto se relaciona en el Marco Lógico (Cuadro 1).

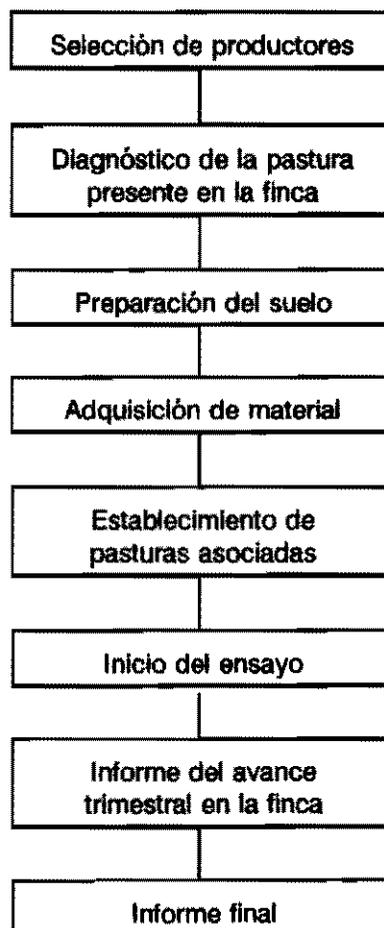
2.2 Estructura de Actividades

El proyecto para contribuir al sostenimiento de la producción de leche mediante el establecimiento de gramíneas asociadas con la leguminosa *A. pintoi* CIAT 17434, se llevará a cabo de acuerdo a la estructura de actividades que se muestra en el esquema siguiente:

Fin: Contribuir al sostenimiento de la producción de leche en el litoral Atlántico durante todo el año.

Propósito: Evaluar el efecto en la producción de leche de las gramíneas B.b. CIAT 6780 y B.d. CIAT 606 asociadas con A.p. CIAT 17434 durante todo el año.

ACTIVIDADES



Cuadro 1. Marco Lógico. Proyecto "Producción de leche de las gramíneas *B. brizantha* cv. Merandú y *B. decumbens* CIAT806 del Litoral Atlántico de Honduras".

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS RELEVANTES
FINALIDAD			
<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a mantener una producción sostenida a lo largo del año en el Litoral Atlántico - Reducir los costos de fertilización en las pasturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuir las variedades estacionales en la producción de leche - Sustitución de gramíneas en monocultivo por pasturas asociadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de las plantas procesadoras, queserías y otros - A través de encuestas de sondeo 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación de precios favorables al incremento de la producción - Participación activa de los productores
PROPOSITO			
<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el rendimiento obtenido en la producción de leche a través de la asociación de B.d. CIAT 806 y B.b. CIAT 6780 con A.p. CIAT 17434 - Validar tecnología de gramíneas y leguminosas forrajeras identificadas como promisorias 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoras de las pasturas en cantidad y calidad - Areas de adopción (ha) de las nuevas pasturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Información regional sobre áreas cultivadas de nuevas especies - Muestras y análisis bromatológicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración del productor en el manejo adecuado de las pasturas - Interacción con las instituciones de investigación tanto nacionales como internacionales
PRODUCTO/RESULTADOS			
<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de la producción de leche por adopción de las pasturas asociadas en fincas del Litoral Atlántico - Adopción de los nuevos cultivares por los productores de la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> - Producción de leche medida en fincas monitoreadas a partir del segundo año. - Establecimiento de 24 ha de gramíneas con materiales promisorios de nuevos cultivares en la zona. 	<ul style="list-style-type: none"> - A través de informes de entrega de leche del productor - Análisis de la demanda de las nuevas especies en evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Obtener una buena pastura asociada en términos de cantidad y calidad. - Recursos disponibles oportunos. Apoyo de organizaciones colaborativas de la RIEPT.
INSUMOS/ACTIVIDADES			
<p>Coordinador Técnico de apoyo 4 fincas = 12 ha Semilla asexual B.b. 18 t/finca B.d. 16 t/finca 9 t p./finca = 18 t 24 quintales fórmula/establec. 12 quintales área 1 vehículo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Personal capacitado - Asociaciones establecidas (ha) - Monocultivos establecidos (ha) - Número de ensayos en fincas - Informes de progreso publicados 	<ul style="list-style-type: none"> - Informes oficina de personal - Evaluaciones de los ensayos - Encuestas del productor 	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad oportuna de los recursos requeridos
ACTIVIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de trabajo para capacitar al personal - Establecimiento de las asociaciones - Establecimiento de los monocultivos - Evaluaciones de los ensayos en fincas - Informes 			

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y Métodos

Semilla de *B. decumbens* CIAT 606

Semilla de *B. brizantha* cv. Marandú (CIAT 6780)

Semilla de *A. pintoí* CIAT 17434

Vacas en producción

Fertilizantes

Balanza Reloj

Vehículo

Cinta métrica de 30 pies

Horno

Análisis bromatológico

Bolsas de papel

Balanza analítica

3.1.1 Método

Sistema de pastoreo rotacional: 4 días ocupación y 20 de descanso.

3.1.2 Tratamientos

T1 = *B. brizantha* o *B. decumbens* + *A. pintoí*

T2 = *B. brizantha* o *B. decumbens* + fertilizante nitrogenado

Area: 6 has/finca; 1 ha por potrero (6 potreros)

Tipo de animales: Cruces de Holstein x Brahaman o Pardo Suizo x Brahaman Animales de 1-4 meses de lactancia.

Número de fincs: 2 (Total 12 ha)

Número de animales: 12 por finca (Total 24 animales)

T1 = *B. brizantha* cv. Marandú o *B. decumbens* CIAT 606 + *A. pintoí* CIAT 17434

4 días Ajuste (1 ha)	4 días Evaluación (1 ha)	4 días Evaluación (1 ha)
----------------------	--------------------------	--------------------------

T2 = *B. brizantha* cv Marandú o *B. decumbens* CIAT 606 + Fertilizante

4 días Evaluación (1 ha)	4 días Evaluación (1 ha)	4 días Ajuste (1 ha)
--------------------------	--------------------------	----------------------

3.1.3 Variables a medir

- Producción de leche
- Rendimiento de Forraje disponible
- Composición botánica semestral
- Persistencia de la pastura
- Análisis de suelo una vez al año

3.1.4 Diseño y análisis de la información

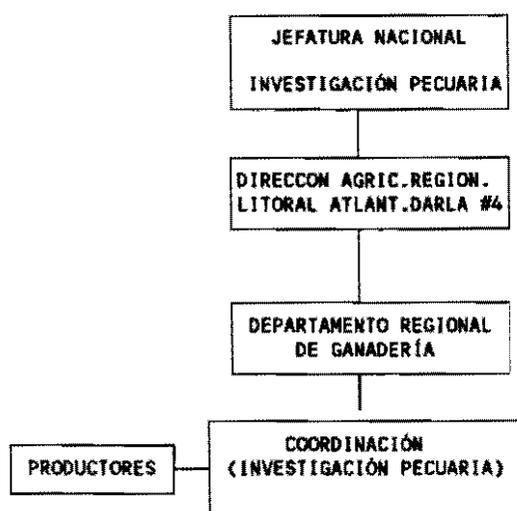
Se usará un diseño tipo reversible y la información se analizará mediante prueba de 't' para comparar las medias de producción de leche y el forraje ofrecido por tratamiento.

4. ORGANIGRAMA Y ADMINISTRACION

4.1 Estructura organizativa

El Proyecto contará con el apoyo logístico de la Dirección Nacional de Investigación Pecuaria, la que a su vez trabajará con el Departamento Regional de Ganadería a través de la sección de Investigación Pecuaria en la zona del Litoral Atlántico (La Ceiba) con la participación de 2 productores.

4.2 El Organigrama del Proyecto se relaciona en el esquema siguiente



4.3 Cargo y funciones

Las funciones del Coordinador serán:

- El coordinador de proyecto será el responsable de la planificación, ejecución y evaluación del proyecto, además de programar y ejecutar reuniones con los agricultores para el diagnóstico inicial en las fincas.
- Los jefes nacionales y jefaturas regionales serán mecanismos de apoyo logístico del proyecto. Se contará con el apoyo de un técnico auxiliar, el cual desempeñará funciones de medición, entrega de informes, y todo lo relacionado con los activos de operación.

4.4 Líneas de autoridad y coordinación

El Coordinador del Proyecto y su equipo de apoyo se reunirá con los productores de las fincas involucradas para discutir estrategias de trabajo con el objeto de garantizar el desarrollo del proyecto.

5. EVALUACION Y SEGUIMIENTO

5.1 Medios de verificación

- Se cuantificarán variaciones en producción de leche durante el año a través de:
 - Informes de las plantas procesadoras de leche
 - Informes de entrega a la planta por parte de productores

- Sustitución de gramíneas en monocultivo por pasturas asociadas cuantificándose a través de evaluaciones de campo.
- Mejoras de las pasturas en cantidad y calidad lo que podrá medirse a través de análisis bromatológico y muestreos semestrales y/o anuales del pasto.
- Áreas de adopción de las nuevas pasturas a través de las nuevas especies.
- Producción de leche en fincas a partir del segundo año; estos datos serán analizados con la tarjeta de entrega de leche diaria que el productor realiza y con la información del productor sobre el consumo diario familiar.

5.2 Evaluación y seguimiento

Se evaluará el establecimiento de 24 ha de las gramíneas *B. brizantha* cv. Marandú y *B. decumbens* CIAT 606 en 6 ha asociadas con *A. pintoi* y 6 en monocultivo de cada una. Se seguirá el procedimiento de evaluación descrito en materiales y métodos para conocer los avances y resultados de las asociaciones vs. monocultivo como nuevas pasturas en la zona del Litoral Atlántico.

5.3 Informes

Se elaborarán informes de progreso del proyecto en forma trimestral, semestral y anual que incluirán información sobre:

- Producción de leche
- Forraje disponible y calidad de la pastura
- Análisis de suelo
- Composición botánica

6. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Años							
	1993				1994			
	1	2	3	4	1	2	3	4
- Selección de productores		x						
- Diagnóstico de la pastura		x						
- Preparación del suelo primera finca		x						
- Establecimiento			x					
- Inicio de pastoreo				x				
- Primera fertilización de mantenimiento					x			
- Incorporación segunda finca						x		
- Incorporación de la segunda finca					x			
- Diagnóstico de la pastura						x		
- Preparación de la pastura						x		
- Preparación del suelo						x		
- Segunda fertilización primera finca								
- Establecimiento de la segunda finca							x	
- Inicio de pastoreo segunda finca								x
- Informe anual								x

7. TIEMPO DE EJECUCION

Tres años entre 1994 y 1996.

8. PRESUPUESTO

ITEM	Valor Actual/Unidad	Años				Total (US\$)
		0*	1	2	3	
PERSONAL						
Coordinador		3,450.00	3,450.00	3,450.00	3,450.00	13,800.00
Técnico Auxiliar		2,300.00	2,300.00	2,300.00	2,300.00	9,200.00
TRANSPORTE						
Combustible		250.00	250.00	250.00	250.00	1,000.00
Mantenimiento		340.00	340.00	340.00	340.00	1,360.00
OPERACIONES						
Preparación de tierra	40.00/m ²	480.00	480.00			960.00
Levantamiento cercas:						
- Alambre (48 rollos)	15.00 c/u	360.00	360.00			720.00
- Grapas (2 cajas #50)		42.00	50.00			92.00
- Prendones (1000 un.)	0.03 c/u	15.00	15.00			30.00
- Templadores (100 un)	0.80 c/u	30.00	30.00			60.00
Semillas:						
- Gramíneas		115.00	140.00			255.00
- A. pinto		43.00	52.00			95.00
FERTILIZANTES Y HERBICIDAS						
24 quintales Fórmula	11.00 c/qq	132.00	132.00			264.00
18 quintales Urea	10.00 c/qq	90.00	90.00			180.00
6 gl de 2,4-D	12.00 c/gl	36.00	36.00			72.00
JORNALES EVENTUALES						
Levantamiento cercas	2.50 c/u	50.00	50.00			100.00
Siembra	2.50 c/u	120.00	120.00			240.00
Limpieza	2.50 c/u	120.00	120.00			240.00
Fertilización	2.50 c/u	15.00	15.00	15.00	15.00	60.00
Corte material vegetal	2.50 c/u					
Reparación vehículo				300.00		300.00
MATERIALES Y EQUIPO						
2 rollos de sabuya	8.00 c/u	16.00				16.00
8 machetes	3.00 c/u	24.00				24.00
2 cajas de limas	7.00 c/u	14.00				14.00
1 chancha						
SERVICIOS						
Análisis de labor		85.00	85.00	100.00	100.00	370.00
Repuestos equipos ofic		45.00	45.00	50.00	50.00	190.00
Elaboración documentos			65.00	100.00	150.00	315.00
IMPREVISTOS (5%)						
		409.00	411.00	345.00	333.00	1,498.00
TOTALES		8,581.00	8,836.00	7,250.00	6,868.00	31,455.00

* Se considera el año 0 como el de la implementación de la propuesta.

**EVALUACION DE GRAMINEAS PURAS Y DE ASOCIACIONES DE *Brachiaria brizantha*
cv. Insurgente y *Arachis pintoii* CIAT 17434 EN SISTEMAS COMERCIALES
DE DOBLE PROPOSITO DEL SUR DE VERACRUZ, MEXICO**

Javier F. Enríquez Quiroz¹

1. JUSTIFICACION

En el sur del Estado de Veracruz la explotación de ganado bovino es una de las actividades de mayor importancia económica, ésta se desarrolla principalmente (80 a 90%) en pastoreo exclusivo de pasturas de gramíneas puras nativas y naturalizadas.

En los últimos cinco años ha cobrado importancia el establecimiento de pasturas de gramíneas forrajeras mejoradas de reciente introducción al país ya que han sido liberadas como cultivares comerciales, entre las que se destacan: *B. decumbens* cv. Chontalpo (CIAT 606); *B. brizantha* cv. Insurgente (CIAT 6780); *B. humidicola* cv. Chetumal (CIAT 679) y *A. gayanus* cv. Llanero (CIAT 621).

1.1 Antecedentes

Desde 1984 se han realizado esfuerzos para evaluar y seleccionar gramíneas y leguminosas forrajeras mejoradas, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas, que permitieron la liberación comercial de las gramíneas mencionadas anteriormente. Se han identificado además algunas leguminosas forrajeras promisorias como son: *Pueraria phaseoloides* cv. Jarocho; *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713 y *Arachis pintoii* CIAT 17434, que ameritan entrar en la etapa de evaluación de pasturas en fincas.

1.2 Relevancia del problema

Existen bajos índices de producción y de productividad ganadera en la región, entre los que se destacan: avanzada edad para alcanzar el peso apropiado de sacrificio en los machos de engorde (36 meses), baja producción de leche (4 l/vaca/día), lactancias cortas (180 días) y bajos pesos de terneros al destete (150 kg con 7 meses de edad).

Lo anterior se debe a la utilización de una alta proporción de pasturas de gramíneas puras nativas y naturalizadas, una marcada estacionalidad de la producción y a la baja fertilidad de los suelos de la región a los que no se le aplican fertilizantes.

1.3 Prioridad Institucional y Nacional

La evaluación y validación de pasturas en fincas es una de las prioridades institucionales y nacionales, ya que esto repercutirá en incrementos de producción y oferta de carne y leche y reducirá sensiblemente los costos relativos de producción.

1.4 Población objetivo

El estudio se realizará con tres ganaderos medianos (50 - 100 ha) con un número similar de bovinos de Doble Propósito y que practiquen sistemas de manejo similar.

1.5 Impacto esperado

Generar resultados relevantes que permitan incrementar en un 20% (5 vs 4 l/vaca/día) la producción de leche en las fincas involucradas en el proyecto.

¹Ing. Agrónomo, Investigador Programa de Forrajes, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos INIFAP-SARH, Isla, Veracruz, México.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Perfil del proyecto

El Perfil del presente proyecto se relaciona en el Marco Lógico (Cuadro 1).

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN FINCAS

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Suministro de semillas

La semilla de *B. brizantha* cv. Insurgente, para la pastura asociada será obtenida mediante compra en el mercado nacional y se sembrará a una densidad de 5 Kg/ha de semilla comercial (previa prueba de germinación), faltando por definir si la mencionada semilla será pagada por los productores o por las instituciones involucradas en el proyecto u obtenida por donación.

La siembra de la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT 17434 se hará con material vegetativo, obtenido de un lote de multiplicación de 1000 m² establecido actualmente en la Estación Experimental Papaloapan, localizada en la región. La tasa de siembra a utilizar será aproximadamente de 700 Kg/ha de material vegetativo; o sea que el área existente actualmente sería suficiente para sembrar hasta tres hectáreas de dicha leguminosa en asociación con una gramínea.

3.1.2 Selección de productores y fincas

Se seleccionarán tres productores con su respectiva finca, que cumplan con los requisitos mencionados anteriormente para garantizar el desarrollo exitoso de éste proyecto, durante un período total de monitoreo de cinco años.

3.1.3 Tratamientos a monitorear

Los tratamientos consistirán en una pastura asociada de *B. brizantha* cv. Insurgente y *A. pintoi* CIAT 17434 (con una proporción de cobertura de la leguminosa introducida no menor del 20%) y una pastura pura de *B. brizantha* cv. Insurgente (con una proporción de cobertura de leguminosas nativas no mayor del 5%).

3.1.4 Area de las pasturas experimentales

El área total de las pasturas experimentales será de 5 ha, divididas en cuatro potreros de 1.25 ha. El tratamiento de gramínea pura estará representado por dos pasturas contiguas, al igual que el tratamiento de pasturas asociadas con leguminosa. Estas serán utilizadas en pastoreo rotacional con 12 días de ocupación y 36 días de descanso por potrero, que permitirá a su vez 24 días de ocupación por tratamiento. Su evaluación bajo pastoreo se hará con un número fijo de 10 vacas típicas del sistema de Doble Propósito en la región, con una carga animal de 2 UA/ha (1 UA = 1 vaca de 400 Kg de peso vivo). Las vacas a utilizar para la evaluación de las pasturas experimentales serán escogidas del hato en ordeño, como un grupo de similar potencial de producción, proporción racial, número de partos y estado fisiológico y de lactancia.

3.1.5 Variables a medir

A) En las vacas: producción de leche (kg/vaca/día), pesada durante los 12 días posteriores consecutivos después de un período de adaptación de 12 días, en cada tratamiento de pastura experimental.

Cuadro 1. Marco Lógico. Proyecto "Evaluación de gramíneas puras y de asociaciones de *B. brizantha* cv. Insurgente y *A. pintoi* CIAT 17434 en sistemas comerciales de Doble Propósito del Sur de Veracruz, México".

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>FIN Contribuir al aumento de la producción de leche en las fincas de Doble Propósito de la región.</p> <p>PROPÓSITOS Estimar que las pasturas asociadas producen mayores rendimientos de leche, en comparación con las pasturas de gramínea pura.</p> <p>PRODUCTOS/RESULTADOS El uso de pasturas asociadas con leguminosas persistentes, permitirá aumentar la producción de leche un 20%</p> <p>INSUMOS/ACTIVIDADES 1 Profesional (1/2 Tiempo) 1 Técnico intermedio (T.C) 2 Obreros de campo (T.C) 1 Vehículo Maquinaria de siembra Semilla y fertilizante</p> <p>ACTIVIDADES - Selección de 3 productores y fincas. - Reunión de trabajo con los productores - Planeación, montaje y conducción de los ensayos en finca - Establecimiento de las pasturas asociadas de <i>B. brizantha</i> cv. Insurgente y <i>A. pintoi</i> CIAT 17434 y las pasturas puras de <i>B. brizantha</i> cv. Insurgente</p>	<p>Incremento en la oferta de leche en la región.</p> <p>La proporción de incremento en la producción de leche entre las pasturas experimentales en las fincas del proyecto.</p> <p>La composición botánica de las pasturas asociadas, para documentar la persistencia de las leguminosas. La producción de leche.</p> <p>- Productores y fincas seleccionadas - Reuniones de trabajo llevadas a cabo - Ensayos en las fincas establecidas - Pasturas puras establecidas</p>	<p>Registro de compañías comercializadoras de leche en la región Anuarios estadísticos del sector pecuario regional</p> <p>Registro de los rendimientos comparativos de producción de leche en los dos tipos de pasturas monitoreadas en las fincas del proyecto</p> <p>Mediciones de la producción de leche comparativa entre los dos tipos de pasturas experimentales. Medir la persistencia y estabilidad climática de la leguminosa evaluada</p> <p>Informe del proyecto Registros contables</p>	<p>Siempre y cuando las políticas de precios y mercadeo del sector pecuario se mantengan estables</p> <p>Sólo si la utilización de las pasturas tradicionales de gramíneas puras continúa bajo el manejo tradicional de no fertilización</p> <p>Sólo si se mantiene una proporción de la leguminosa evaluada entre el 20 y el 50%, del forraje total en oferta en las pasturas asociadas</p> <p>Siempre y cuando el flujo de recursos y el presupuesto se den de manera oportuna y suficiente durante el tiempo del proyecto</p>

B) En las pasturas experimentales

- Durante la fase de establecimiento: medición mensual durante los cinco meses iniciales después de la siembra, a través del método de BOTANAL, del porcentaje de cobertura de cada uno de los componentes vegetales más relevantes en cada una de las pasturas experimentales.
- Durante la fase de utilización: mediciones de la composición botánica y de la disponibilidad estacional de forraje (Lluvias, Nortes y Secas), en los días más representativos de cada estación.
- se tomarán muestras para análisis de suelo midiendo contenidos de Materia Orgánica, pH, P, Ca, Mg y K tanto antes de la siembra como a los 30 meses y al terminar el quinto año del proyecto, con el fin de documentar los cambios ocurridos en la fertilidad del suelo en ambos tipos de pasturas experimentales.

3.1.6 Diseño experimental

El diseño utilizado será tipo reversible con prueba de t para comparación de medias de producción de leche.

4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización del presente proyecto estará bajo la supervisión del Director Regional Pecuario y del Comité de Evaluación, quien tiene la responsabilidad de estudiar para su aprobación o rechazo este proyecto. El jefe de campo realiza actividades administrativas y de coordinación de la investigación. Bajo éste se encuentra el coordinador de proyectos, quien actúa como enlace con otras instituciones públicas y privadas del sector pecuario. A su vez, los investigadores colaboradores tienen como función la planificación, ejecución y evaluación de los resultados del proyecto, auxiliados en el campo por personal técnico, idóneo para realizar la toma de la información del proyecto a nivel de finca. En lo que respecta a la toma de decisiones de cualquier índole, relacionadas con la buena marcha del proyecto, estas serán tomadas de común acuerdo entre el coordinador, los investigadores y los productores involucrados.

4.1 Organigrama del proyecto

El organigrama del proyecto se relaciona en el esquema siguiente:



5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

5.1 Plan de trabajo

Durante el primer año del proyecto, luego de su aprobación, se seleccionaron los productores colaboradores, que cumplan con los requisitos necesarios para lograr el seguimiento al proyecto. Seguidamente se establecerán las pasturas en cada una de las fincas seleccionadas. Además, se realizará un monitoreo para identificar y seleccionar, de común acuerdo con los productores las vacas del hato de ordeño con características uniformes para incluirlas en la evaluación de las pasturas experimentales. Tan pronto las pasturas se encuentren aptas para iniciar el pastoreo con las cargas estables ya mencionadas anteriormente se empezarán sus evaluaciones como ha sido previsto.

5.2 Fases del Proyecto

Estas fases se relacionan en detalle en el Cuadro 2.

CUADRO 2. FASES DEL PROYECTO

FASE 1 (1994)	FASE 2 (1995-96)	FASE 3 (1997-98)
Selección de fincas	Inicio medición	Mediciones
Establecimiento de pasturas	Ajustes al proyecto	Analisis
Selección de vacas		Informe final
Construcción de cercas, etc.		

5.3 Informes del Proyecto

Los informes del proyecto se presentarán trimestralmente además, de un informe global cada año y del informe final al terminar el análisis de toda la información obtenida en cada finca, tal y como había sido previsto. En caso de la consecución de financiamiento externo para la realización de éste proyecto los informes serán realizados con la frecuencia y en la forma exigida por la(s) o las institución(es) financiera(s). Se presentaran igualmente informes cortos, sencillos y útiles a los productores colaboradores.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD/TIEMPO	1994	1995	1996	1997	1998
Selección productores	XX				
Establecimiento de pasturas	XXX				
Selección de vacas	X				
Construcción cercas	X				
Mediciones:					
- en pasturas	XXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
- en animales		XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Analisis de datos:					
- Anuales	X	X	X	X	XX
- Finales					

7. TIEMPO DE EJECUCION

Cinco años entre 1994 y 1998.

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO (US \$) ISLA, VERACRUZ MEXICO.

ITEM	AÑO					TOTAL (US\$)
	1	2	3	4	5	
PERSONAL						
TRANSPORTE						
Mantenimiento de vehículo	1,000.00	1,200.00	1,440.00	1,728.00	2,074.00	7,442.00
OPERACIONES						
Maquinaria	800.00					800.00
Jornales	1,000.00					1,000.00
Semilla	300.00					300.00
Insumos	700.00	840.00	1,008.00	1,210.00	1,451.00	5,209.00
3 Balanzas	300.00					300.00
1 Báscula	200.00					200.00
SERVICIOS						
Comunicación	200.00	240.00	284.00	342.00	410.00	1,476.00
Secretaría	300.00	360.00	432.00	518.00	621.00	2,231.00
Reparaciones	1,000.00	1,200.00	1,440.00	1,728.00	2,074.00	7,442.00
SUBTOTALES	5,800.00	3,840.00	4,604.00	5,526.00	6,630.00	26,400.00
IMPREVISTOS (5%)	290.00	192.00	230.00	276.00	331.00	1,319.00
TOTALES (US\$)	6,090.00	4,032.00	4,834.00	5,802.00	6,961.00	27,719.00

**EVALUACION DE *Brachiaria decumbens* cv. SEÑAL (CIAT 606) SOLA Y ASOCIADA CON
Arachis pintoi CIAT 17434 EN FINCAS GANADERAS DE DOBLE PROPOSITO
EN LA REGION DE BUGABA, PANAMA**

B. Pinzón y R. Montenegro¹

1. JUSTIFICACION

1.1 Presentación del Proyecto

El proyecto propuesto pretende medir el aporte o el potencial de la tecnología de asociaciones gramínea-leguminosa en sistemas de producción de Doble Propósito; o sea, evaluar la gramínea *Brachiaria decumbens* cv. Señal (CIAT 606) con la leguminosa promisorja *Arachis pintoi* CIAT 17434 en la alimentación de vacas lactantes en el área de Bugaba, ubicada en el ecosistema de bosque tropical húmedo de Panamá.

1.2 Antecedentes

Estudios previos en Panamá sobre los sistemas de producción de Doble Propósito en Bugaba han determinado el uso como pastura pura de la gramínea *B. decumbens* cv. Señal (CIAT 606) para pastoreo de vacas lactantes. Sin embargo, algunos estudios han determinado el potencial de la leguminosa *A. pintoi* CIAT 17434 por su capacidad de adaptación a ecosistemas de bosque tropical húmedo, por su alta capacidad de asociarse y persistir con gramíneas del género *Brachiaria* propiciando mayor estabilidad o sostenibilidad de las mismas.

1.3 Relevancia del Problema

El uso y manejo tradicional de pasturas a base de *B. decumbens* cv. Señal (CIAT 606) solas y sin adición de fertilizantes tiende a provocar procesos de degradación progresiva como disminución en la producción de biomasa y de su calidad, reducción de la cobertura del suelo, invasión de malezas, incidiendo en la disminución de la producción de leche en los sistemas de producción de Doble Propósito en el ecosistema de bosque húmedo como es la Región de Bugaba, Panamá.

1.4 Prioridad Institucional y Población Objetivo

La Institución Nacional de Investigación (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP) ha priorizado la generación de alternativas con enfoques sostenibles como las asociaciones gramínea-leguminosa para los sistemas ganaderos predominantes y de importancia económica, como lo son las explotaciones ganaderas de Doble Propósito las cuales constituyen un 99% de las explotaciones productoras de leche y que aportan un 87% de la producción total de leche en el país.

1.5 Impacto esperado

El impacto esperado por el proyecto es producir aumentos en la producción de la leche, mantener pasturas más estables y contribuir al mejoramiento y conservación de la fertilidad del recurso suelo a través de la introducción de leguminosas en las gramíneas ya establecidas.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Perfil del Proyecto

En el Cuadro 1 se describe en detalle el perfil del proyecto a través del Marco Lógico.

¹Respectivamente, Ing. Agrónomo, Jefe de Proyectos de Pastos y Forrajes, y Agrónomo, Asistente de Investigación en pasturas del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, IDIAP, Chiriquí, República de Panamá.

Cuadro 1. Marco Lógico: Proyecto "Evaluación de *B. decumbens* cv. Señal sola y asociada con *A. pintoi* CIAT 17434 en fincas ganaderas de Doble Propósito en la región de Bugaba, Panamá.

Resumen Narrativo	Indicadores Verificados	Medios de Verificación	Supuestos Relevantes
<p>FINALIDAD Contribuir al mejoramiento de pasturas de B.d. 606 mediante la introducción de la leguminosa A.P. 17434 para lograr mayor producción de leche y pasturas más estables con capacidad para mejorar y conservar el recurso suelo</p> <p>PROPÓSITO Cuantificar el aporte de la introducción de la Leg. A.p. CIAT 17434 en praderas existentes de B.d. cv. Señal (CIAT 606) en la persistencia de la pastura y la producción de leche</p> <p>PRODUCTOS/RESULTADOS Definición de las diferencias de la asociación en la productividad de la pastura y la producción de leche</p> <p>Insumos/Actividades - Técnicos - Transporte - Insumos - Servicios Operacionales - Planeamiento y Evaluación - Ajustes del proyecto - Informes</p> <p>Actividades Reuniones de trabajo con los participantes. Planeación, montaje y conducción de los ensayos en las fincas.</p>	<p>Demanda de semilla de <i>A. pintoi</i> CIAT 17434</p> <p>Adopción de la tecnología de asociación</p> <p>Diferencias en la degradación de las pasturas</p> <p>Diferencias en la producción de leche en las pasturas</p> <p>Pasturas establecidas en la asociación de B.d. 606 + A.p. 17434 en el 2do. año</p> <p>Proporción de la leguminosa en un 25-50%.</p> <p>Cobertura de la pastura asociada mayor que 80%</p> <p>Producción de biomasa superior en un 20% en la pastura asociada.</p> <p>Producción de leche superior en un 20% en la pastura asociada.</p> <p>Técnicos para la conducción de los ensayos</p> <p>Cantidad de ensayos establecidos.</p> <p>Actividades presupuestarias</p> <p>Reuniones de trabajo llevadas a cabo Ensayos en las fincas establecidas.</p>	<p>Informes de importación de semilla de <i>A. pintoi</i> CIAT 17434</p> <p>Sondeos</p> <p>Informes trimestrales, anuales y final</p> <p>Muestras de cobertura de establecimiento</p> <p>Muestreo de composición botánica 2 veces al año</p> <p>Muestreo de cobertura del suelo 1 vez al año</p> <p>Medición de producción de leche vendible/vaca/1 vez/mes</p> <p>Informes de implementación, avances y cumplimiento del proyecto</p> <p>Informes de suministro de insumos</p> <p>Informes trimestrales y anuales</p>	<p>Siempre y cuando los resultados de las asociaciones sean relevantes y se difunda la tecnología</p> <p>Siempre y cuando la leguminosa persista.</p> <p>Que se cuente con el apoyo logístico, técnico y de recursos en el momento oportuno y de manera continua.</p> <p>Que se cumpla con el período de evaluación establecida</p> <p>Existencia de materiales e insumos oportunos a nivel local.</p> <p>Disponibilidad de partidas presupuestarias.</p> <p>Que exista aceptación por parte de los técnicos y productores del proyecto</p> <p>Existan fincas para los trabajos de investigación</p>

2.2 Estructura de Actividades

Fin: Contribuir al mejoramiento de pasturas de *B. decumbens* cv. Señal (CIAT 606) mediante la introducción de la leguminosa *Arachis pintoi* CIAT 17434 para lograr mayor producción de leche y pasturas más estables con capacidad para mejorar y conservar el recurso suelo.

Propósito: Cuantificar el aporte de la introducción de la leguminosa de *A. pintoi* CIAT 17434 en praderas existentes de *B. decumbens* cv. Señal (CIAT 606) en producción de leche y persistencia de la pastura.

Actividades

- Propuesta del proyecto a las Instituciones involucradas
- Afinamiento del proyecto
- Selección de finca y productores

- Planeamiento y diseño de campo
- Consecución de insumos y servicios operacionales
- Implementación y evaluación
- Análisis de información
- Ajustes del proyecto
- Informes de avances
- Informe final
- Días de campo

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Materiales y Métodos

La evaluación se hará en un suelo inceptisol de la región de Bugaba donde exista la gramínea *Brachiaria decumbens* cv. Señal (CIAT 606) establecida. El *Arachis pintoí* CIAT 17434, se establecerá con semilla gámica suministrada por la Unidad de Semilla de IDIAP una vez que se realice un fuerte pastoreo a la gramínea. La distancia de siembra se hará a 80 cm entre plantas y entre hileras con una densidad de siembra de 8 kg/ha.

El *Arachis pintoí* recibirá al establecimiento 40 kg/ha de P_2O_5 como roca fosfórica, 30 kg/ha de K_2O como cloruro de potasio y 10 kg/ha de flor de azufre.

Los tratamientos que se estudiarán son los siguientes: *B. decumbens* sola y *B. decumbens* asociada con *Arachis pintoí*. El diseño experimental será tipo reversible.

El trabajo se realizará en cinco fincas de productores del área de Bugaba, donde se establecerán 2 has de la asociación *B. decumbens* + *A. pintoí* por finca, la duración del proyecto será de 3.5 años.

El tipo de animales será vacas lactantes de raza ½ Cebú x ½ Holstein, o Pardo Suizo, en un número de 20 por finca y carga animal de 2.0 a 2.5 U.A./ha, con un ciclo de rotación entre 3-7 días de pastoreo a 21-28 días de descanso.

Mediciones

En la pradera: Disponibilidad de forraje por el método de estimación visual por doble muestreo cada 30 días. Composición botánica de la pradera por el método de rango de peso seco, dos veces al año.

En el animal: Medición de leche vendible cada 30 días.

En el suelo: Aporte de nitrógeno y de materia orgánica por la leguminosa una vez al año, compactación del suelo al inicio y final de cada año.

Los datos de producción de leche se analizarán separando producción de leche en época seca y lluviosa, igualmente se hará por tipos raciales de las vacas, mediante pruebas de "t".

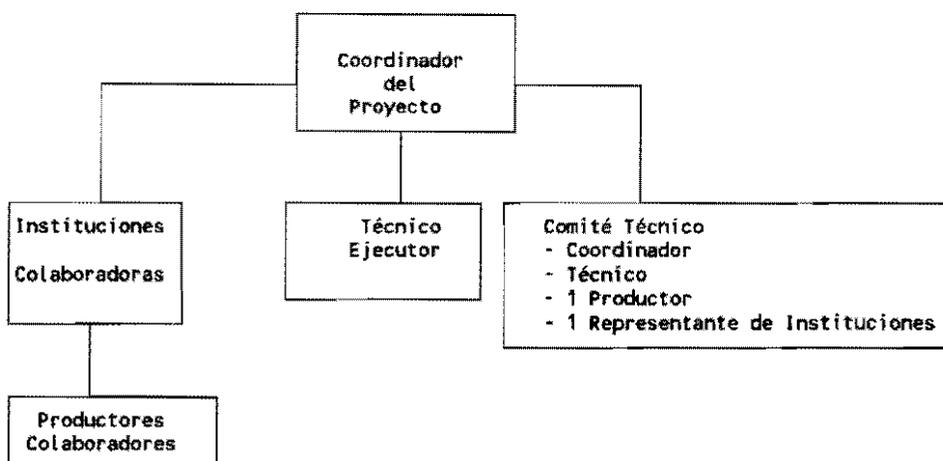
4. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

4.1 Estructura Organizacional

El proyecto se ubicará y ajustará a los sistemas de organización y administración ya establecidos en el IDIAP, básicamente dentro de la Dirección Nacional de Investigación, la cual cuenta con un

Programa de Especies Mayores que a su vez posee un Proyecto de Pastos y Forrajes². Además, se pretende incorporar el proceso de ésta investigación a beneficiarios potenciales como lo son la Institución de Extensión (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, MIDA), Instituciones de Crédito (Banco Nacional de Panamá, Banco de Desarrollo Agropecuario), gremios de productores (Cooperativa de Productores de leche de Bugaba, Asociación Nacional de Ganaderos y otros), quienes podrán participar posteriormente en los procesos de difusión y adopción de la tecnología que se genere.

4.2 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO



4.3 Cargo y Funciones

El coordinador del Proyecto será responsable del planeamiento y seguimiento de cada una de las actividades del mismo. Se reunirán con los productores, con el comité técnico y con las instituciones involucradas para coordinar el planeamiento, actividades de implementación, seguimiento y evaluación del proyecto. El comité técnico tendrá funciones de asesorar y apoyo técnico al proyecto. El técnico ejecutor tendrá responsabilidad en el planeamiento, diseño de campo, recopilación, tabulación y análisis de información de campo y en la generación de informes mensuales al coordinador. Los productores contribuirán en la implementación, toma de datos, y manejo de la evaluación. Las instituciones involucradas participarán en la coordinación del planeamiento, actividades, seguimiento y evaluación del proyecto.

4.4 Relaciones Interinstitucionales

El proyecto plantea la necesidad de colaboración interinstitucional del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Instituciones de crédito Banco de Desarrollo Agropecuario, Banco Nacional de Panamá, Cooperativa de Productores de Leche de Bugaba y Asociación Nacional de Ganaderos.

4.5 Líneas de Autoridad y Coordinación

El coordinador del proyecto coordinará con todos los entes del organigrama las actividades y tomas de decisiones, informes y evaluación del proyecto.

²Bajo el cual estará la coordinación del presente Proyecto.

4.6 Participación de Productores

Se garantizará a través de una participación activa en cuanto al diagnóstico, aportación de la finca, animales, mano de obra, toma de datos, análisis y seguimiento de la evaluación.

5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

El proyecto tendrá una duración de 3.5 años (1993-1996) dividido en tres fases.

5.1 Plan de Trabajo

Fase 1: - Proposición del proyecto a los gremios, que pueden ser productores, asociaciones de ganaderos, cooperativas y otros.

- Afinamiento del proyecto, una vez que se ha recibido sugerencias de los gremios.

- Selección de Fincas y productores en la región.

Fase 2: Planeamiento, diseño de campo y establecimiento del ensayo (leguminosa, cercas, etc).

Fase 3: Implementación y seguimiento

5.2 Informes

Se harán informes mensuales sobre el progreso del proyecto, anuales y final de los logros encontrados.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Años			
	1*	2	3	4
- Propuesta del proyecto	----			
- Afinamiento del proyecto	----			
- Selección de fincas y productores	-----			
- Planeamiento, diseño de campo y Establecimiento de la leguminosa		-----		
- Consecución de semilla	----			
- Consecución de insumos, servicios y operaciones		-----		
- Implementación		-----		
- Evaluación y seguimiento		-----		
- Ajustes del proyecto		-----		
- Reuniones con los productores		-----		
- Informes de avance		-----		
- Análisis de información		-----		
- Informe Final				-----

*Entre Julio y Diciembre de 1993 se afinará la propuesta para iniciar actividades de establecimiento de las pasturas en 1994.

7. TIEMPO DE EJECUCION

Tres años entre 1994 y 1996.

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

ITEM	AÑOS			TOTAL (US\$)
	1	2	3	
Personal				
Coordinador (¼ Tiempo)*	*	*	*	*
Técnico (½ Tiempo)*	*	*	*	*
Secretaría (¼ Tiempo)*	*	*	*	*
Transporte				
Vehículo	*	*	*	*
Fertilizantes	796.00			796.00
Construcción de cercas	1,650.00			1,650.00
Equipos y materiales	125.00			125.00
Medicamentos	600.00	600.00	600.00	1,800.00
Sal Mineral	195.00	195.00	195.00	585.00
Jornales	960.00			960.00
Servicios				
Papelería, Película, Diskettes	50.00			50.00
Combustibles	565.00	565.00	565.00	1,695.00
Alquiler Bus día de campo	50.00	50.00	50.00	150.00
Alimentación día de campo	90.00	90.00	90.00	270.00
Viáticos	245.00	245.00	245.00	735.00
TOTAL	5,326.00	1,745.00	1,745.00	8,816.00
Imprevistos (5%)	266.00	87.00	87.00	440.00
TOTALES (US\$)	5,592.00	1,832.00	1,832.00	9,256.00

*Aporte del IDIAP

EVALUACION DE DIEZ GRAMINEAS, OCHO LEGUMINOSAS Y *Spondias mombin*, SOLAS Y EN ASOCIACION EN PRODUCCION DE LECHE Y CARNE EN EL AREA DE INFLUENCIA DE PRODELESTE

J. Massih V.¹

1. JUSTIFICACION

El Proyecto de Desarrollo Lechero de la Región Este (PRODELESTE), llevado a cabo actualmente en la República Dominicana, se creó en septiembre de 1989, como producto de una necesidad sentida de la población y motivado por una elevación de los precios de los productos lácteos en el mercado internacional.

PRODELESTE ha incursionado el área de transferencia tecnológica agropecuaria, pero este trabajo ha creado la necesidad de generación de nuevas informaciones.

En el año 1990 se realizó un ensayo sobre fertilización de pasturas, que incluyó la participación de 70 productores pecuarios en 10 zonas diferentes: en 1991 se realizaron pruebas de suplementación de bovinos en bloques multinutricionales a base de melaza-úrea en 15 fincas privadas, durante la estación seca.

Actualmente se están introduciendo, en fincas, variedades de gramíneas y de leguminosas, consideradas promisorias para los ecosistemas de la Región Este. Es conveniente para el desarrollo rural de la región, avanzar en el conocimiento y aplicación de metodologías que integren la participación activa del productor en el proceso de evaluación de nuevas tecnologías y brinden así resultados adoptables.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Perfil del proyecto

2.1.1 Resumen narrativo

El propósito general de esta propuesta es proporcionar las bases tecnológicas para mejorar la producción de leche y/o carne en las fincas de los productores que son beneficiarios del Proyecto de desarrollo Lechero de la Región Este, PRODELESTE.

Se tienen los siguientes propósitos específicos:

Obtener información que sirva de base para:

- Mejorar la calidad de las pasturas a través de las asociaciones de gramíneas y leguminosas promisorias.
- Establecer bancos de proteínas con leguminosas persistentes, que compitan con malezas y que produzcan volúmenes considerables de forraje de alta calidad y consumo durante las estaciones climáticas húmeda y seca.
- Lograr alternativas para reducir los suplementos concentrados en los sistemas intensivos de producción.
- Medir producción estacional de pasto, su calidad y respuesta animal.

¹Ingeniero Agrónomo, extensionista del equipo local El Seybo, Proyecto de Desarrollo Lechero de la Región Este (PRODELESTE), Santo Domingo, República Dominicana.

2.1.2 Productos

Los productos y resultados están basados en el uso de pasturas mejoradas de *Brachiaria decumbens*; dos cultivares de *B. brizantha*, *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria decumbens* y *B. dictyoneura* asociadas con la leguminosa *Arachis pintoi* y de *Panicum maximum* y *A. gayanus* asociados con *C. macrocarpum*.

Bancos de proteínas de *Leucaena leucocephala*, *Spondias mombin* y *Gliricidia sepium* con cobertura de *A. pintoi*, *Clitoria ternatea*, *Centrosema macrocarpum* y Kudzú (*Pueraria phaseoloides*).

Lotes de forraje para corte de la gramínea *P. purpureum* alternada con franjas puras de las leguminosas *Stylosanthes guianensis*, *Clitoria ternatea* y *Arachis pintoi*.

2.1.3 Actividades

Se realizarán comparaciones en producción de leche entre pasturas de gramíneas puras fertilizadas y pasturas asociadas con leguminosas.

Se llevarán a cabo comparaciones de producción de leche entre animales que tienen acceso a un banco de proteína, durante dos horas después del ordeño de la mañana, con animales que no tienen acceso al banco de proteína.

Se realizarán comparaciones de producción de leche entre vacas pastoreando praderas de gramínea pura exclusivamente y vacas que reciben constantemente un suplemento adicional de 20 kg diarios de forraje fresco y picado (*P. purpureum* mezclado con 30% de *S. guianensis* o *C. ternatea* después del ordeño en la mañana).

Se medirá la ganancia de peso de novillas de reemplazo y novillos manejados en rotación en asociaciones gramínea-leguminosas, potreros de gramíneas con libre acceso a bancos de proteínas o con suplementación de 3 a 5 kg de MS animal/día de leguminosa cortada.

Para la realización de estas actividades, se cuenta en el Proyecto PRODELESTE con un Agrostólogo, quien trazará los lineamientos de las investigaciones con un Experto Nacional en Nutrición y Manejo Animal y un Experto Nacional en Economía y Administración y con los técnicos extensionistas para realizar el monitoreo de campo requerido en los ensayos.

El personal técnico cuenta con los medios de transporte adecuados para adelantar el Proyecto sin limitaciones.

2.1.4 Insumos requeridos para el Programa

- 30 kg de semilla comercial de cada una de las gramíneas siguientes:
 - *B. brizantha* cv. Marandú (CIAT 6780)
 - *B. brizantha* cv. La Libertad (CIAT 26646)
 - *B. decumbens* cv. Señal (CIAT 606)
 - *B. dictyoneura* cv. Llanero (CIAT 6133)
- 60 kg de semilla comercial de cada una de las gramíneas:
 - *A. gayanus* cv. Carimagua 1 (CIAT 621)
 - *P. maximum* cv. Centenario
- 100 kg de semilla comercial de cada una de las leguminosas siguientes:
 - *C. macrocarpum* CIAT 5740
 - *P. phaseoloides*
- 240 kg de semilla comercial de cada una de las leguminosas siguientes:
 - *C. ternatea* cv. Tehuana

- *A. pinto* cv. Pico Bonito CIAT 17434
- 8 kg de semilla comercial de *Stylosanthes guianensis* CIAT 184.
- 60 kg de semilla comercial de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham.
- 88 kg de *Gliricidia sepium*.
- 24 t de tallos maduros de la gramínea de corte *Pennisetum purpureum*.
- 4 t de tallos maduros de *S. officinarum*.
- 12 t de tallos maduros de *Cynodon nlemfuensis*.
- 12 t de tallos maduros de *Digitaria decumbens*.
- 274 t de fertilizante químico compuesto (14-6-8).
- 14 t de fertilizante químico compuesto (8-24-8).
- 40 t de fertilizante superfosfato triple.
- 18 t de fertilizante superfosfato simple.
- 75 galones de herbicida comercial para el control de malezas de hoja ancha.
- 36 cercos eléctricos.

2.2 Indicadores y medios de verificación

2.2.1 Métodos e instrumentos de evaluación del Proyecto

Se espera aumentar 35% en la producción de leche y carne en las fincas que apliquen las tecnologías generadas por este Programa.

El incremento en el volumen de oferta de leche y carne, estará apoyado además, por los siguientes indicadores a nivel de finca:

- Aumento del 20% en la producción de leche producida por vacas en ordeño.
- Incremento del 20% de la carga animal.
- Incremento del 20% en la productividad por unidad de área.

Estos indicadores serán medidos mediante la toma directa de datos generales de las fincas.

Como productos y resultados del Programa se esperan obtener:

- Pasturas de gramíneas estables asociadas con leguminosas que serán monitoreadas anualmente.
- Bancos de proteína y áreas bajo corte estables y con capacidad de producir abundante biomasa de forraje de buena calidad suficiente para la suplementación de 10 animales por hectárea durante todo el año.
- Medición de la relación beneficio: costo.

La ejecución presupuestaria del Programa se realizará como se establece en el presupuesto (Anexo 1), lo cual será verificado a través de informes contables semestrales.

2.2.2 Supuestos importantes

El nivel logrado en el mejoramiento y estabilidad de las pasturas asociadas con leguminosas y en los bancos de proteína dependerá en gran medida de que las condiciones edafoclimáticas y el manejo de las pasturas por parte de los productores sean los apropiados para permitir la persistencia productiva estable de las especies forrajeras seleccionadas.

La medición de los diferentes niveles de producción y la adquisición de los insumos requeridos para el Programa estarán sujetos a la continuidad de la integración con los ganaderos y con las instituciones que lo vienen apoyando o los puedan apoyar en el futuro.

2.2.3 Estructura de actividades

La estructura de actividades que se muestra en el Cuadro 1 tiene como fin proporcionar las bases para incrementar la producción y productividad de leche y/o de carne en las fincas de los productores beneficiarios de PRODELESTE.

Cuadro 1. Estructura de actividades.

NIVELES DE MEDICION			
JARDINES DE VARIETADES	PASTURAS ASOCIADAS CON LEGUMINOSAS	BANCOS DE PROTEINA	MEJORAR LA EFICIENCIA DE UTILIZACION DE SUPLEMENTOS CONCENTRADOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE
ACTIVIDADES			
<ul style="list-style-type: none"> - Selección de productores - Caracterizar fincas - Selección fincas - Diseño estadístico - Establecimiento de pasturas - Montaje del ensayo - Mediciones en pasturas - Composición botánica - Forraje disponible - Mediciones en el suelo - Análisis bioeconómico 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de productores - Caracterizar fincas - Selección de fincas - Diseño estadístico - Establecimiento de pasturas - Montaje del ensayo - Tiempo de pastoreo - Mediciones en pasturas - Composición botánica - Calidad forrajera - Forraje disponible - Capacidad de carga - Mediciones en animales - Producción de leche (kg) y sólidos totales - Urea en la leche - Consumo de concentrado - Mediciones en el suelo - Análisis bio-económico 	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de productores - Caracterizar fincas - Selección de fincas - Diseño estadístico - Establecimiento de bancos - Montaje del ensayo - Manejo del pastoreo - Mediciones en pasturas - Producción de forraje - Capacidad de carga - Calidad de forraje - Composición botánica - Proporción de maleza - Mediciones en animales - Producción de leche (kg) y sólidos totales - Urea en la leche - Consumo de concentrado - Mediciones en el suelo - Análisis bioeconómico 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la información - Comparar niveles de consumo de concentrado con respecto a volumen y calidad aportado por las pasturas asociadas y los bancos de proteínas

3. METODOLOGIA DE INVESTIGACION EN FINCAS

3.1 Materiales y métodos

Para lograr el desarrollo exitoso de este Programa es indispensable trabajar con ganaderos receptivos, que tengan la necesidad de mejorar la base forrajera de sus fincas, además de buena capacidad de comunicación, liderazgo y ubicación apropiada de sus fincas dentro de la región.

Se seleccionarán 21 fincas para evaluar las siguientes asociaciones y bancos de proteínas.

Los ensayos a realizar en la primera etapa son los siguientes:

- A. Asociaciones:
B. brizantha cv. Marandú + *A. pinto*
B. decumbens cv. Señal + *A. pinto*
P. maximum cv. Centenario + *A. pinto*
Digitaria decumbens + *A. pinto*
Cynodon niemfuensis + *A. pinto*
P. purpureum + *S. guianensis* en franjas
P. purpureum + *C. ternatea* en franjas

- B. Bancos de proteína:
C. ternatea
L. leucocephala
G. sepium (bancos lineales)
Spondia mombis (bancos lineales)
Leucaena + *A. pinto*
Leucaena + *C. ternatea*
Leucaena + *P. maximum* y *C. macrocarpum*
G. sepium + *C. ternatea*
G. sepium + *B. decumbens* y *A. pinto*

En cada caso habrá un área de ensayo variable de acuerdo a la disponibilidad de la finca y a los animales experimentales seleccionados.

Ensayos a realizar en una segunda etapa (un año después de iniciada la primera).

- A. Asociaciones:
B. brizantha cv. La Libertad + *A. pinto*
B. dictyoneura cv. Llanero + *A. pinto*
A. gayanus cv. Carimagua 1 + *A. pinto*
A. gayanus cv. Carimagua 1 + *C. macrocarpum*
P. maximum cv. Centenario + *C. macrocarpum*

Las evaluaciones a nivel de finca se harán simultáneamente en tres niveles de medición:

1. Jardines de introducción. Las especies promisorias y los nuevos ecotipos serán evaluados en 6 sitios diferentes de la región, bajo corte de ensayos con parcelas de 5 x 4 m. El diseño experimental será de bloques al azar con 4 repeticiones. Se determinará rendimiento de MS, composición botánica y contenido de proteína. Se emplearán frecuencias de corte de 4 semanas en época de lluvias y 8 semanas en época seca. Se realizarán observaciones sobre resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

En los jardines de introducción se estudiarán además diferentes variedades de *Saccharum officinarum* solas y asociadas con las siguientes leguminosas: *A. pinto*, *C. macrocarpum* y *C. ternatea*. Se determinará: rendimiento de MS, composición botánica, contenido de proteína y se realizarán observaciones sobre ataque de plagas.

2. Respuesta animal en asociaciones gramíneas-leguminosas. Estas pruebas se harán registrando la realidad de cada grupo animal en ganancia de peso individual y por unidad de superficie. En cada prueba se empleará una sola carga animal (superior al promedio de la zona) y el total de los animales del grupo evaluado: (a) vacas en ordeño; (b) novillas de reemplazo, o (c) novillos de engorde. Las mediciones en producción de leche se realizarán durante 5 días después de pastoreo en la gramínea control y en los tratamientos. El intervalo de pastoreo será de 30 días.

3. Respuesta animal a bancos de proteínas. Las pruebas con bancos serán realizadas en dos

modalidades, (a) bajo corte, (b) en pastoreo.

Bajo corte se estudiarán *Clitoria ternatea*, *Gliricidia sepium*, *Spondias mombis*, *S. guianensis*. En pastoreo se estudiarán: *Leucaena leucocephala* + *A. pintoii*, *Leucaena leucocephala* + *C. ternatea*, *Leucaena leucocephala* + *B. decumbens* y *A. pintoii*, *Gliricidia sepium* + *B. decumbens* y *A. pintoii*; *Leucaena leucocephala*. Se medirán producción de leche individual y ganancia de peso por novillas de reemplazo y novillos de engorde a diferentes niveles de consumo de leguminosa, en sustitución parcial o total de alimento concentrado.

En los ensayos que se realicen en zonas donde la sequía supere los 3 meses se utilizará caña de azúcar como fuente de forraje suplementario.

Los 21 ensayos con animales se realizarán en 42 fincas de la región de influencia del PRODELESTE.

3.2 Ensayos

Las pasturas asociadas con leguminosas recibirán una fertilización fosfórica inicial de 145 kg/ha de superfosfato triple durante su establecimiento y 220 kg/ha/año de superfosfato simple.

Los bancos de proteínas serán pastoreados permanentemente durante dos horas diarias después de cada ordeño y serán fertilizados al momento de la siembra con 145 kg/ha de superfosfato triple. Se harán fertilizaciones de mantenimiento anuales con 220 kg/ha de superfosfato simple.

Los cortes, en los lotes establecidos para tal fin, serán realizados cada 40-45 días. Los lotes de *P. purpureum* y de *S. guianensis* serán fertilizados al momento de la siembra con 145 kg/ha de superfosfato triple. Se harán fertilizaciones de mantenimiento con 400 kg/ha de 8-24-8 dividido en dos aplicaciones/año.

Los lotes de *C. ternatea* serán fertilizados al momento de la siembra con 145 kg/ha de superfosfato triple y su mantenimiento anual se hará con una fertilización de 290 kg/ha de superfosfato simple.

Los controles de malezas de hoja ancha se harán en las pasturas de gramíneas puras, mediante la aspersión localizada de herbicidas selectivos sistémicos y con la frecuencia racional que se requiera. La renovación de las pasturas que así lo requieran, será hecha mediante el uso de uno o dos pases de rastra liviana, acompañados de una fertilización adicional con 290 kg/ha de la fórmula comercial 14-6-8.

En las pasturas asociadas con leguminosas el control de malezas se hará manualmente. En caso de ser necesaria la renovación se hará en igual forma que en las pasturas de gramíneas puras, roturando y aplicando 150 kg/ha de superfosfato triple.

3.3 Variables a medir en las pasturas

- Composición botánica evaluada mediante el método de BOTANAL en los lotes de diferente carga animal y tanto en la época seca, como en la época de lluvias.
- Rendimiento en producción de materia seca, durante las dos estaciones climáticas que se presentan en la región.
- Persistencia, por medio de la composición botánica a través del tiempo, de cada una de las leguminosas en los diferentes tipos de ensayos de pasturas.
- Contenido de nitrógeno en el forraje en oferta por el método de Kjeldahl en el laboratorio.

- Digestibilidad de la materia seca.

3.4 Mediciones en los animales

- Producción en kg de leche por vaca en ordeño y por día, en cada uno de los diversos tratamientos.
- Monitoreo de la carga animal en cada tipo de pastura.
- Producción de leche por unidad de área (litros/ha).
- Contenido de úrea en la leche, comparativo entre animales en pasturas de gramíneas puras y animales con acceso al consumo de leguminosas, ya sean éstas suministradas en pastoreo directo o como suplementos de forraje fresco o heno. Se medirá en el laboratorio por el método de Kjeldahl, para la cuantificación del contenido de amoníaco en leche.
- Ganancia de peso en novillos y novillas de reemplazo.

3.5 Análisis bioeconómicos

Se realizarán análisis estadísticos de comparación de medias de producción de leche y carne entre diferentes tratamientos, mediante la prueba de t de Student.

Se realizarán análisis financieros para determinar la tasa interna de retorno y la relación beneficio/costo.

Se determinará el costo de producción por litro de leche y kilogramo de ganancia de peso en cada uno de los ensayos.

3.6 Diseño Experimental

Se utilizarán diseños de tipo reversible que puedan ser aplicados en cada circunstancia a nivel de finca.

En el Cuadro 1 también se presenta un resumen de la metodología que se empleará en el Programa.

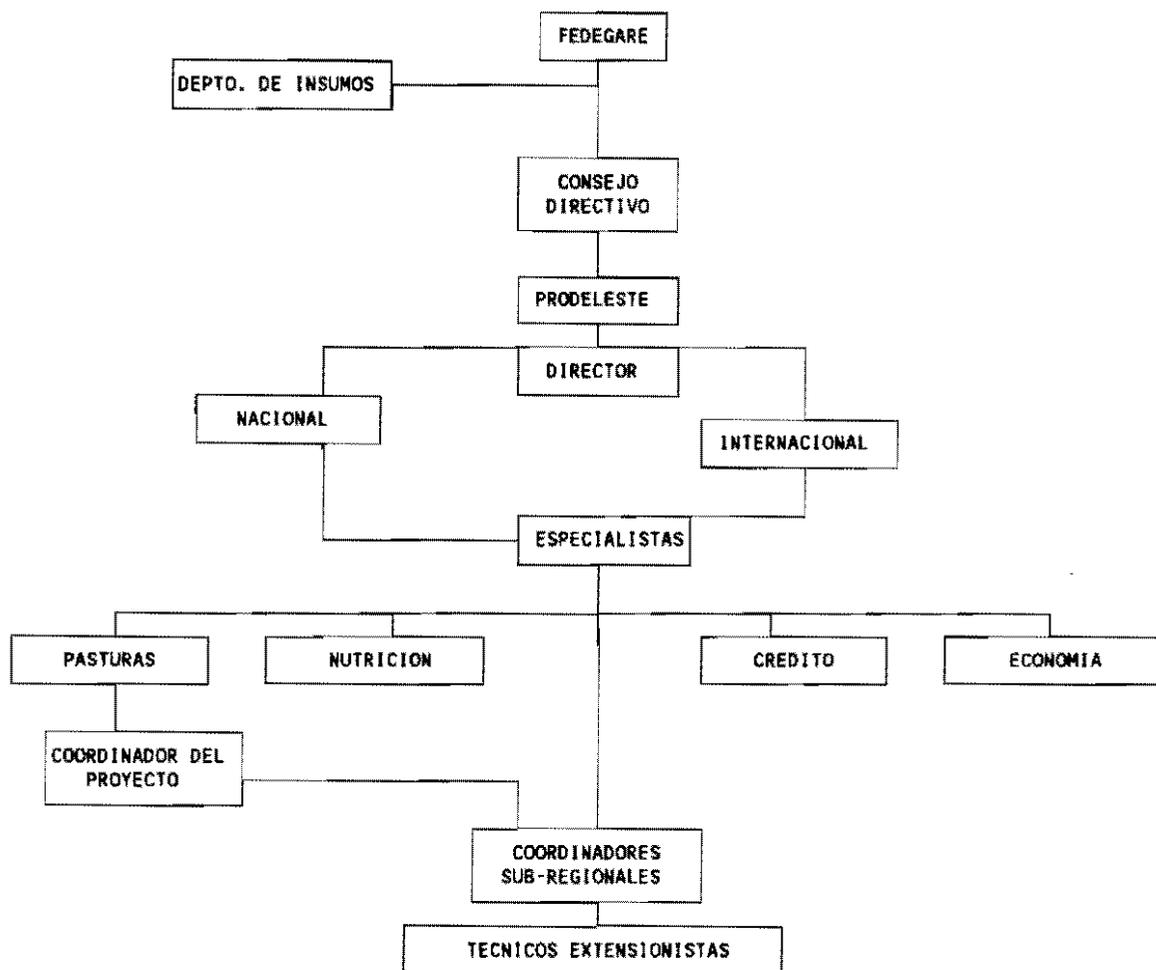
4. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION

Este programa deberá ser aprobado por la dirección de PRODELESTE, con el apoyo conjunto de la Federación de Asociaciones Ganaderos de la Región Este. Se ubica en la sección del Agrostólogo, del Especialista Nacional en Economía y Administración, el Especialista en Nutrición y Manejo Animal, contratados actualmente por PRODELESTE, quienes tienen como función asesorar a los técnicos extensionistas del Proyecto y a los productores (Figura 1).

Estos especialistas nacionales se encargarán de la planificación, coordinación y evaluación de las actividades planteadas en este proyecto, a nivel de finca. En el trabajo de campo contará con el apoyo de los técnicos extensionistas del proyecto y el apoyo de los productores.

Se gestionará la participación activa de los productores, en la metodología de investigación seguida en todas las fases del proyecto. Además, ellos aportarán el área y los animales necesarios para la ejecución de la evaluación. Se tratará de involucrar diversas empresas comerciales privadas, que hasta ahora se han identificado con PRODELESTE, para el aporte de algunos de los insumos requeridos para realizar este programa. El organigrama se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Organigrama



5. SEGUIMIENTO Y EVALUACION

La fase inicial del programa se concentrará en lograr el convencimiento de la población de ganaderos grandes, medianos y pequeños a involucrar en la propuesta. Simultáneamente se realizará un estudio corto y concreto de caracterización de fincas, mediante una encuesta de una muestra aleatoria de productores. Una vez seleccionadas las fincas y de común acuerdo con los productores se realizarán las siembras de los lotes seleccionados como los más apropiado, para los ensayos experimentales. Durante los meses de establecimiento de las pasturas experimentales, las fincas serán visitadas cada 15 días, elaborando los respectivos informes de seguimiento, con copia de ellos a los productores.

A partir del inicio del pastoreo se realizarán visitas cada vez que el monitoreo planeado lo exija y haciendo también los respectivos informes semestrales con copia simplificada, entendible y útil para los productores. Los pesajes de producción, individual de leche, se realizarán durante 10 días de cada mes en dos períodos de 5 días, para toda la lactancia de las vacas escogidas en el monitoreo. Estos pesajes se harán de común acuerdo con el productor, y durante un máximo de dos lactancias completas en cada vaca escogida, que puede permanecer o ser cambiada en cada lactancia a evaluar. La ganancia de peso en novillos y novillas se registrará mensualmente en un período de 6 meses.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

1993*	1994	
2o. Semestre	1er. Semestre	2o. Semestre
- Presentación del Proyecto a PRODELESTE	- Labranza	- Control de malezas
- Aprobación del Proyecto	- Análisis de suelo	- Fertilización
- Selección de productoras	- Siembra de pasturas	- Establecimiento
- Caracterización fincas		- Inicio del pastoreo

1995		1996
1er. Semestre	2o. Semestre	1er. Semestre
- Inicio de mediciones	- Continuación de mediciones	
- Producción de leche	- Producción de leche	
- Contenido úrea en leche	- Contenido úrea en leche	
- Composición botánica	- Composición botánica	
- Determinación de sólidos totales en la leche	- Determinación de sólidos totales en la leche	- Análisis de suelo
- Disponibilidad de forraje	- Pesaje de animales	- Fertilidad
		- Compactación
		- Estructura
- Mantenimiento de pasturas	- Mantenimiento de pasturas	

* Año de implementación del proyecto.

7. TIEMPO DE EJECUCION

Tres años entre 1994 y 1996.

8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO (US\$)

ITEM	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL (US\$)
Personal				
- (1) Especialistas Nacionales	60.000.00	72.800.00	86.400.00	219,200.00
- Extensionistas PRODELESTE (costo adicional)	750.00	825.00	900.00	2,475.00
Transporte				
- 12.600 km adicionales por año, camionetas (US\$ 0.12/km)	1,510.00	1,510.00	1,510.00	4,530.00
- 12.600 km adicionales por año, vehículo de gasoil (US\$0.26/km)	3,280.00	3,280.00	3,280.00	9,840.00
Operaciones				
- Maquinaria y mano de obra (en 2o. y 3er. año el 10%)	4,680.00	470.00	470.00	5,620.00
Servicios				
- Insumos (Anexo 1)	93,600.00	21,820.00	21,820.00	137,240.00
- Comunicaciones, publicaciones y misceláneos	2,000.00	2,300.00	4,000.00	8,300.00
- Viajes, viáticos	8,000.00	6,000.00	4,000.00	18,000.00
SUBTOTAL (US\$)	173,820.00	109,005.00	122,380.00	405,205.00
IMPREVISTOS (5,3 y 2%)	8,700.00	3,270.00	2,500.00	14,470.00
TOTALES (US\$)	182,520.00	112,275.00	124,880.00	419,675.00

7. TIEMPO DE EJECUCION

Tres años entre 1994 y 1996.

ANEXO 1. INSUMOS

Fertilizantes

14-6-8	-	274 t x US\$183.00	=	50.000.00
Spt	-	40 t x US\$288.00	=	11.500.00
Sps	-	18 t x US\$224.00	=	4.000.00
8-24-8	-	140 t x US\$256.00	=	35.800.00

Herbicidas

75 galones x \$40.00	=	3.000.00
Sub-total	=	<u>104.300.00</u>

Semillas

<i>B. brizantha</i> Marandú	-	30 kg x US\$ 14.00	=	420.00
<i>B. brizantha</i> La Libertad	-	30 kg x 14.00	=	420.00
<i>B. dictyoneura</i>	-	30 kg x 14.00	=	420.00
<i>A. gayanus</i>	-	60 kg x 7.00	=	420.00
<i>P. maximum</i>	-	60 kg x 10.00	=	600.00
<i>A. pintoi</i>	-	397 kg x 29.00	=	11.600.00
<i>C. ternatea</i>	-	240 kg x 13.00	=	3.120.00
<i>C. macrocarpum</i>	-	100 kg x 13.00	=	1.300.00
<i>S. guianensis</i>	-	10 kg x 13.00	=	1.300.00
<i>L. leucocephala</i>	-	60 kg x 5.00	=	300.00
<i>G. sepium</i>	-	90 kg x 29.00	=	2.600.00

Cerco eléctrico	-	36 x US\$290.00	=	10.440.00
-----------------	---	-----------------	---	-----------

Sub-total	=	<u>32.940.00</u>
-----------	---	------------------

TOTAL		<u>US\$137.240.00</u>
--------------	--	------------------------------

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los objetivos planteados y los resultados esperados de este Taller, se cumplieron en su totalidad debido a una participación dinámica e interactiva de los investigadores, lograda a través de las actividades y estrategias metodológicas usadas.
- En este Taller se revisó el avance logrado en ensayos de pastoreo así como el progreso sobre suministro de semillas forrajeras a nivel regional.
- Se revisó la experiencia en América tropical sobre evaluación de pasturas en fincas a través de estudios de casos en Perú, Colombia, Panamá y Costa Rica y se identificaron los criterios más relevantes sobre planeación y evaluación de ensayos en fincas.
- Se realizó una gira de estudio en Costa Rica y Panamá como parte del desarrollo del Taller, permitiendo el intercambio de experiencias sobre ensayos regionales de pastoreo, evaluación de pasturas en fincas y actividades de multiplicación de semillas.
- Se identificaron las gramíneas y leguminosas promisorias a nivel de ecosistemas (trópico muy húmedo, trópico húmedo estacional y trópico subhúmedo) por países.
- Se revisó el marco conceptual para la planeación y evaluación de pasturas en fincas. También se desarrollaron temas tales como: esquema para la elaboración de proyectos y uso del marco lógico para la elaboración de los mismos.
- Las experiencias y logros obtenidos por el núcleo de semillistas de Panamá, permitió el reconocimiento a una planeación y organización eficiente y efectiva para multiplicar los materiales promisorios identificados en el país.
- Los núcleos semillistas de Honduras y Panamá mostraron avances significativos en producción de semilla gámica de *Arachis pintoi* CIAT 17434
- Se acordó que cada uno de los participantes al Taller enviara la revisión final de su respectivo proyecto a más tardar el 15 de julio del presente al Coordinador regional de la RIEPT-MCAC en Costa Rica.

VIII. ANEXOS

- **Programa**
- **Giras de estudio**
- **Palabras de clausura**
- **Lista de participantes**
- **Foto de participantes**

**TALLER SOBRE PLANEACION Y CONDUCCION DE ENSAYOS DE
EVALUACION DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS EN FINCAS**

CIAT, 6 - 17 Junio, 1993

PROGRAMA

Fecha y Hora	Parte/Actividad	Responsable
DOMINGO 6	Llegada a San José, Costa Rica	
LUNES 7	<u>Primera parte.</u> ORIENTACION	
08:00-08:15	Apertura del evento	
08:15-09:00	Expectativas, objetivos y resultados del Taller	C. V. Durán
09:00-10:00	Estado actual y perspectivas de la RIEPT-MCAC	P. J. Argel
10:00-10:30	<i>Café</i>	
<u>Segunda Parte.</u> EVALUACION DE PASTURAS EN FINCAS		
10:30-12:00	Consideraciones estratégicas para la evaluación de pasturas en fincas	D. Pezo
12:00-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-14:30	Elementos y criterios para la evaluación de pasturas en fincas	C. Lascano
14:30-15:30	Implementación, seguimiento y evaluación de ensayos de pasturas en fincas	F. Romero
15:30-16:00	<i>Café</i>	
16:00-17:00	Obtención y generación de semillas forrajeras para ensayos en fincas	J.E. Ferguson
19:00-20:00	<i>Cena</i>	
MARTES 8		
08:00-12:00	Estudios de casos sobre evaluación de pasturas en fincas:	J. Morales
08:00-09:30	● Costa Rica: Río Frio-Guácimo	F. Romero
09:30-10:00	<i>Café</i>	
10:00-11:00	● Colombia: Caquetá	R. Botero
11:00-12:00	● Perú: Pucallpa	C. Lascano
12:00-13:30	<i>Almuerzo</i>	

Fecha y Hora	Parte/Actividad	Responsable
13:30-15:00 13:30-13:45 13:45-15:30	<u>Grupos de trabajo 1.</u> Explicación: GRUPO A. Criterios de selección de productores y fincas GRUPO B. Criterios de participación de productores y otras organizaciones GRUPO C. Criterios para la planeación y evaluación de ensayos	C.V. Durán
15:00-15:30	Café	
15:30-16:00 16:00-17:30	<u>Grupos de trabajo 1.</u> (continuación...) PANEL <ul style="list-style-type: none"> ● Criterios de selección de productores y fincas ● Criterios de participación de productores y otras organizaciones ● Criterios para la planeación y evaluación de ensayos 	C. Lascano** Coordinador y relator***
MIÉRCOLES 9 <u>Tercera Parte</u> GIRA DE ESTUDIO		
06:30-18:00	Visita a la Estación Experimental Los Diamantes y fincas de productores en el área de Guapiles	P.J. Argel A. Valerio J. Morales
JUEVES 10		
06:00-18:00	Salida a David, Panamá <ul style="list-style-type: none"> ● Visita a El Jorón del MAG (San Isidro, Costa Rica) (Pernoctar en David, Panamá) 	H. Chichán
VIERNES 11		
07:00-07:45 07:45-09:30	Salida a Bugaba. Visita finca del señor Pedro Díaz. Estudio de sistemas de producción Doble Propósito en el área de Bugaba.	L. Hertentains
09:30-11:00 11:00-11:30 11:30-12:00 12:00-13:00	Salida a la Estación Experimental de Gualaca, IDIAP. Visita ensayo de pastoreo: <i>B. dictyoneura</i> Visita ensayo de pastoreo: <i>B. dictyoneura</i> + <i>A. pintoii</i> + <i>C. macrocarpum</i> CIAT 5713 Visita lechería Doble Propósito y doble ordeño: <i>B. decumbens</i> y <i>B. dictyoneura</i>	B. Pinzón M. Avila A. Vargas
13:00-14:30	Almuerzo	

** Moderador del Panel

*** El coordinador y relator será nombrado por cada grupo

Fecha y Hora	Parte/Actividad	Responsable
14:30-16:00	Presentación del estudio de caso: Sistemas de producción Doble Propósito en el área de Bugaba <ul style="list-style-type: none"> ● Consideraciones generales ● Metodologías ● Seguimiento, evaluación y consideraciones finales 	J. González P. Guerra S. Ríos/ M. Sarmiento
16:00-16:30	Café	
16:30-17:30	<u>Mesa de discusión 1.</u> Estudio de caso Panamá. Síntesis y conclusiones	S. Ríos **** Relator *****
17:30-18:00	Salida a David	
SÁBADO 12		
06:30-07:30	Salida de David a San Juan	
07:30-08:30	Desayuno	
08:30-11:30 11:30-13:30	Salida de San Juan a Río Hato Visita en Río Hato a los campos de multiplicación de semilla forrajera <ul style="list-style-type: none"> ● Gramíneas ● Leguminosas 	A. Guerra
13:30-14:30	Almuerzo	
14:30-17:00 17:00-17:30	Salida de Río Hato a Panamá Llegada al Hotel Costa del Sol, Panamá	
DOMINGO 13	Gira al Canal de Panamá (opcional)	
LUNES 14	<u>Cuarta Parte</u> DEFINICION DE LA SITUACION ACTUAL	
08:00-11:30	Informes de progreso sobre ensayos de pastoreo y evaluación de pasturas en fincas	
08:00-08:30 08:30-09:00 09:00-09:30 09:30-10:00	Costa Rica Honduras Guatemala República Dominicana	J. Solano B. Gómez C. Rodríguez L. Martínez
10:00-10:30	Café	
10:30-11:00 11:00-11:30	Panamá México	B. Pinzón J. Enriquez

**** *Presidente de mesa*

***** *Se nombrará un relator para la síntesis y conclusiones de la discusión*

Fecha y Hora	Parte/Actividad	Responsable
11:30-15:10	Informes de progreso sobre suministro y producción de semillas de especies forrajeras	
11:30-11:50 11:50-12:10 12:10-12:30	Guatemala Cuba El Salvador	C. Rodríguez S. Yañez J.A. Cruz
12:30-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-13:50 13:50-14:10 14:10-14:30 14:30-14:50 14:50-15:10	Nicaragua Costa Rica Honduras México Panamá	A. Oporta A. Cruz J. Beltrán J. Enriquez A. Guerra
15:10-15:40	<i>Café</i>	
15:40-18:00 15:40-15:50 15:50-17:00 17:00-18:00	<u>Grupos de trabajo 2.</u> Explicación GRUPO A. Gramíneas y leguminosas forrajeras promisorias a nivel regional GRUPO B. Mecanismos de obtención de semillas forrajeras para ensayos en fincas PANEL <ul style="list-style-type: none"> ● Gramíneas y leguminosas promisorias a nivel regional ● Mecanismos de obtención de semillas forrajeras para ensayos en fincas 	C.V. Durán J.E. Ferguson * Coordinador y relator
MARTES 15	<u>Quinta parte</u> ELABORACION DE UN PROYECTO DE EVALUACION DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN FINCAS	
08:00-09:00	Esquema para la elaboración de un Proyecto	V. Zapata
09:00-10:00	Ejercicio individual y por grupos - Aplicación del esquema para la elaboración de un Proyecto	cada equipo
10:00-10:30	<i>Café</i>	
10:30-11:00	Revisión del ejercicio de aplicación	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
11:00-12:30	Presentación del Marco Lógico para la elaboración de un Proyecto	V. Zapata
12:30-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-15:30	Ejercicio individual y por equipos - Aplicación del Marco Lógico al Proyecto de cada país	Cada equipo
15:30-16:00	<i>Café</i>	

Fecha y Hora	Parte/Actividad	Responsable
16:00-18:00	Revisión del Marco Lógico de cada proyecto	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
18:00-20:00	<i>Cena</i>	
20:00 -	Ejercicio individual y por equipos - Redacción del Anteproyecto	Cada equipo
MIÉRCOLES 16		
08:00-10:00	Redacción del anteproyecto (continuación...)	Cada equipo
10:00-10:30	<i>Café</i>	
10:30-12:30	Revisión del Anteproyecto (1a. parte) ● Justificación ● Descripción del Proyecto ● Metodología	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
12:30-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-16:00	Redacción del Anteproyecto (continuación...)	Cada equipo
16:00-16:30	<i>Café</i>	
16:30-18:00	Revisión del anteproyecto (2a. parte) ● Organización y administración ● Seguimiento y evaluación	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
18:00-20:00	<i>Cena</i>	
20:00 -	Redacción del anteproyecto (continuación...)	Cada equipo
JUEVES 17		
08:00-10:00	Revisión del anteproyecto (3a. parte) ● Cronograma ● Presupuesto	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
10:00-10:30	<i>Café</i>	
10:30-12:30	Presentaciones de cada anteproyecto	Cada equipo tendrá 15 minutos
12:30-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-15:00	Introducción de ajustes al Proyecto	Cada participante
15:00-15:30	<i>Café</i>	
15:30-16:30	Revisión final del Proyecto y entrega	Cada participante con el asesor
16:30-17:00	Evaluación final del evento	C.V. Durán
17:00-17:30	CLAUSURA	IDIAP

Fecha y Hora	Parte/Actividad	Responsable
16:00-18:00	Revisión del Marco Lógico de cada proyecto	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
18:00-20:00	<i>Cena</i>	
20:00 -	Ejercicio individual y por equipos - Redacción del Anteproyecto	Cada equipo
MIÉRCOLES 16		
08:00-10:00	Redacción del anteproyecto (continuación...)	Cada equipo
10:00-10:30	<i>Café</i>	
10:30-12:30	Revisión del Anteproyecto (1a. parte) <ul style="list-style-type: none"> ● Justificación ● Descripción del Proyecto ● Metodología 	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
12:30-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-16:00	Redacción del Anteproyecto (continuación...)	Cada equipo
16:00-16:30	<i>Café</i>	
16:30-18:00	Revisión del anteproyecto (2a. parte) <ul style="list-style-type: none"> ● Organización y administración ● Seguimiento y evaluación 	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
18:00-20:00	<i>Cena</i>	
20:00 -	Redacción del anteproyecto (continuación...)	Cada equipo
JUEVES 17		
08:00-10:00	Revisión del anteproyecto (3a. parte) <ul style="list-style-type: none"> ● Cronograma ● Presupuesto 	P.J. Argel C. Lascano V. Zapata
10:00-10:30	<i>Café</i>	
10:30-12:30	Presentaciones de cada anteproyecto	Cada equipo tendrá 15 minutos
12:30-13:30	<i>Almuerzo</i>	
13:30-15:00	Introducción de ajustes al Proyecto	Cada participante
15:00-15:30	<i>Café</i>	
15:30-16:30	Revisión final del Proyecto y entrega	Cada participante con el asesor
16:30-17:00	Evaluación final del evento	C.V. Durán
17:00-17:30	CLAUSURA	IDIAP

**EVALUACION BAJO PASTOREO DE *Andropogon gayanus* cv. VERANERO, *Brachiaria brizantha*
cv. DIAMANTES 1 Y *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133,
ASOCIADAS CON *Centrosema brasilianum* CIAT 5234 Y *Arachis pintoi* CIAT 1743 4
EN SAN ISIDRO DEL GENERAL**

Objetivo

Evaluar persistencia y ganancia de peso animal de las gramíneas asociadas con las leguminosa bajo pastoreo.

Características del sitio

El Ensayo se lleva a cabo en la finca El Jorón, propiedad del Ministerio de Agricultura y Ganadería pertenece al ecosistema de trópico estacional, presenta temperatura media anual de 25°C, precipitaciones anuales medias de 2500 mm. Los suelos del sitio se clasifican como **Ultisoles** con pH de 5.4 y 27 % de saturación de aluminio y contenidos de 11 mg/L de P, y más de 100 mg/L de Fe y 0.18 cmol(+)/L de K.

Selección de los materiales

Estos materiales fueron seleccionados después de pasar por anteriores ensayos regionales, uno tipo A y dos tipo B, así como la observación del comportamiento agronómico en parcelas demostrativas y campos de multiplicación en varios sitios de la región.

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado es el de bloques completos al azar con 2 repeticiones. Se Utiliza un sistema de pastoreo alterno de 28/28 días (pastoreo/descanso).

Mediciones

Producción de materia seca antes y después del pastoreo y composición botánica de la pastura tres veces al año. Los animales se pesarán periódicamente y se registrará la carga animal en cada tratamiento para todo el período de evaluación.

Fase actual del ensayo

El ensayo se encuentra en el estado final de establecimiento e inicio de evaluación con los animales.

Relaciones Interinstitucionales

En este ensayo se cuenta con la colaboración de **Coopemontecillos**, que es una empresa privada procesadora de carnes, quienes facilitan los animales del experimento. Se cuenta además con la colaboración del PFT-MCAC del CIAT para aspectos metodológicos, germoplasma y capacitación. Se cuenta además con el apoyo logístico de la Dirección de Ganadería del MAG, por medio de recursos de PROGASA.

**EVALUACION DE PERSISTENCIA Y COMPETENCIA DE ACCESIONES DE
Brachiaria spp. CON RATANA (*Ischaemum indicum*) EN EL
TROPICO HUMEDO DE COSTA RICA**

Objetivos

1. Observar la competitividad de accesiones de *Brachiaria* solas y asociadas con *Arachis pintoi* frente al pasto Ratana.
2. Deterinar la composición botáica y disponibilidad de forraje de las pasturas sometidas a pastoreos regulares.

Tratamientos

Parcelas principales: Las accesiones + testigo

Brachiaria brizantha CIAT 6780; *B. brizantha* CIAT 6387; *B. brizantha* CIAT 664; *B. humidicola* CIAT 16886; *B. dictyoneura* CIAT 6133 e *Ischaemum indicum* como testigo.

Subparcelas: Las asociaciones con *Arachis pintoi*

Diseño

Bloques al azar con arreglo de parcelas diviidas con 2 repeticiones.

Establecimiento y manejo del ensayo

Se aplicó Glifosato (Round-up) al 1% para eliminar el ratana donde se sembraron *Brachiarias* menos las parcelas testigo (Ratana y Ratana asociado con *Arachis*). La siembra de las accesiones de *Brachiaria* se realizó a 0.50 m a chorro seguido; en las subparcelas asociadas con el *Arachis pintoi*, a 1 m entre especies. Se sembró en primer lugar la gramínea de semilla sexual, y cuando obtuvo 10 cm de altura, se incluyó el *Arachis pintoi* de material vegetativo. Fertilización basal de las parcelas con 30, 20 y 20 kg/ha de P_2O_5 , K_2O y S, respectivamente. Finalmente, una vez establecidas las gramíneas y la leguminosa, pastoreo intensivo de las parcelas con una alta carga animal durante un período corto de tiempo y con períodos de descanso de 40 días. El espacio entre parcelas se dejará con ratana para tener una presión constante de esta especie hacia las gramíneas introducidas.

Variables a medir

- Composición botánica en las subparcelas (gramínea sola y gramínea asociada con *Arachis pintoi*) en cada evaluación de disponibilidad.
- Disponibilidad de forraje en las parcelas expresado en kg de MS/ha 3 veces/año.
- Medición del porcentaje de cobertura de las gramíneas y demás componentes de la pastura (malezas, ratana, *A. pintoi*), durante el establecimiento.

Cuadro 1. Resultados preliminares de disponibilidad y composición botánica en los diferentes tratamientos**

TRATAMIENTOS	Disponibilidad total MS kg/ha	Composición Botánica (%)			
		<i>Brachiaria</i>	Leguminosa	Ratana	Maleza
1. <i>B. brizantha</i> CIAT 6780	3338	73.0	0.0	19.8	7.2
2. <i>B.b.</i> CIAT 6780 + <i>A. pintoi</i>	3221	33.5	5.6	54.7	6.2
3. <i>B. brizantha</i> CIAT 664	3328	83.7	0.0	12.6	3.7
4. <i>B.b.</i> CIAT 664 + <i>A. pintoi</i>	9244	35.8	0.4	63.4	0.4
5. <i>B. brizantha</i> CIAT 6387	4317	47.7	0.0	36.0	16.3
6. <i>B.b.</i> CIAT 6387 + <i>A. pintoi</i>	4362	61.9	0.5	22.0	15.6
7. <i>B. dictyoneura</i> CIAT 6133	3278	34.7	0.0	57.3	8.0
8. <i>B.d.</i> CIAT 6133 + <i>A. pintoi</i>	2300	7.8	7.8	67.8	16.6
9. Ratana	1579	0.0	0.0	92.4	7.6
10. Ratana + <i>A. pintoi</i>	2519	0.0	7.2	73.8	19.0
11. <i>B. humidicola</i> CIAT 16886	3262	77.3	0.0	13.5	9.2
12. <i>B.h.</i> 16886 + <i>A. pintoi</i>	3299	87.3	0.0	8.5	4.2

**Son promedios de una sola evaluación.

PALABRAS DE CLAUSURA

Ing. Alfonso Alvarado
Subdirector General de IDIAP-Panamá

La disciplina de la agrostología, incluyendo la producción de pastos y semillas de pastos, es el vínculo entre las Ciencias Agrícolas y las Pecuarias. Los científicos que se dedican a esta rama son fitotecnistas que se ubican en la frontera entre la Fitotecnia y la Zootecnia y son vistos, de cierto modo, como una 'categoría especial' de investigadores. Es así que juegan un papel muy importante en la producción y productividad de productos cárnicos de origen vacuno y en una explotación racional de los recursos de la finca ganadera para el logro de una Agricultura Sostenible.

Para contribuir a satisfacer la enorme demanda de más, mejores y más baratos productos cárnicos, ayudando a la solución de los problemas del hambre en nuestra región es necesario evaluar gramíneas y leguminosas de distinta procedencia, seleccionar las más adecuadas y nuestras variadas condiciones y producir su semilla para promover su difusión. Es importante, entonces, reconocer lo vital que es la conservación de la biodiversidad a fin de mantener la variabilidad genética que garantizará esta gestión, en beneficio de las futuras generaciones.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y la Red Internacional de Evaluación de Patos Tropicales (RIEPT), a través de los Programas Nacionales de Investigación y Producción de Semillas de México, Centroamérica, Panamá y el Caribe iniciaron esta labor conjunta desde 1978, con importantes logros, de todos conocidos. En los primeros años se hizo énfasis en el fortalecimiento de la capacidad institucional, lográndose la formación de equipos de investigadores bien capacitados y conscientes de la situación y problemáticas de la producción animal en los países integrantes.

Ahora se hace necesario volcar todo ese cúmulo de experiencias ganadas a través de estos años de consolidación en Estaciones Experimentales, a la investigación en fincas y la producción de semillas, con el fin de alcanzar el principal objetivo de generar las tecnologías de producción apropiadas, en beneficio de productores y consumidores.

El paso previo de ese 'Taller sobre planeación y conducción de ensayos de evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en fincas' que se realiza con el fin de uniformizar la metodología para la investigación, desarrollo y adopción de tecnologías de pasturas en la región.

Para nuestro país y nuestro Instituto de Investigación Agropecuaria, IDIAP, ha representado un gran honor haber servido de anfitriones en este importante Taller. Estamos seguros que todos los objetivos y resultados esperados han sido alcanzados y no dudamos que serán puestos en práctica en beneficio de nuestra región. Felicitamos a los organizadores y expositores del evento por su eficiente y fructífera labor y a todos los participantes por el interés y alto grado de profesionalismo demostrado durante el desarrollo de las actividades programadas. Les deseamos un feliz y productivo retorno a sus sitios de trabajo y a sus países hermanos.

CON ESTAS PALABRAS DAMOS CLAUSURA OFICIAL AL TALLER SOBRE PLANEACION Y CONDUCCION DE ENSAYOS DE EVALUACION DE GRAMINEAS Y LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN FINCAS.

LISTA DE PARTICIPANTES

PAIS	PARTICIPANTE	DIRECCION
1. Costa Rica	Cruz Méndez, Argerle	100 m sur Urgencias. San Ramón, Alajuela. Apartado 172-4220, Tel.: (506) 455490.
	Solano Jiménez, Juan A.	Loorente de Tibás, 150 m O y 200 m N de la Escuela. Condominio Cooperhabitat No. 1. San José, Tel.: (506) 351020.
2. Cuba	Yañez Giat, Santiago	Calle 8a No. 28202 entre 282 y 284 Santa Fé Playa. Ciudad de La Habana.
3. El Salvador	Cruz, Jorge Alberto	37 Calle Oriente 536, San Salvador. Tel. 765704.
4. Guatemala	Rodríguez E., Carlos Alberto	12 Calle "B" 39-43. Zona 5 Guatemala. Tel.: 0348986; 0312009-9. Fax: 0312002.
	Roldán Pérez, Gonzalo	2a Calle 11-16 Zona 7. Colonia Monte Real. Guatemala. Tel.: 920762.
5. Honduras	Beltrán, José Luis	Departamento Regional de Ganadería, Dirección Regional de Recursos Naturales. Comayagua. Tel.: 720329.
	Gómez Avila, Bertha M.	Colonia El Sauce. II Etapa Casa F-8 La Ceiba, Atlántida. Tel.: 420450.
6. México	Enríquez Quiróz, Javier	Raúl Sandoval 13-4, Apartado Postal 43, Isla, Veracruz. Código Postal 95640. Tel.: (287) 41274-40248.
7. Nicaragua	Alguera S., Faustino	Clínica Santa María 2C al Lago, Managua. Tel.: 490785.
	Oporta Téllez, José Angel	Bosques de Altamira 149. Managua. Tel.: 72324.
8. Rep. Panamá	González Reyes, Javier	IDIAP. David, Chiriquí. Panamá. Tel.: 753186 - 750293.
	Guerra, José Alban	IDIAP. Apartado 6-4391 Estafeta El Dorado, Panamá. Tel.: 637711 - 933253 Fax: 649270.

PAIS	PARTICIPANTE	DIRECCION
8. Rep. Panamá	Montenegro Martínez, Rubén Darío	IDIAP. David, Chiriquí, Panamá. Apartado 958, Tel.: 765044.
	Pinzón Quezada, Bolívar René	IDIAP. David, Chiriquí, Panamá. Tel.: 765044 - 763186. Tel. residencia 755207.
	Polo Ledezma, Edgard A.	Villa Lucre No. 80. Apartado 6-2056, Panamá, El Dorado. Tel.: 355949.
	Ríos Arauz, Santiago	IDIAP. David, Chiriquí, Panamá.
9. República Dominicana	Massih Valdez, Jorge Y.	C/San Antonio de Padua No. 14. El Seybo. Tel.: (552) 3960 - 3492.
PERSONAL DE APOYO		
1. Costa Rica	Argel Montalvo, Pedro José	PFT-MAC. CIAT/IICA. Apartado 55, 2200 Coronado, San José. Tel.: (506) 290222.
	Pezo Quevedo, Danilo	Avenida Los Robles 43A. Urbanización Los Faroles, Curridabat, San José. Tel.: (506) 342503.
	Rodríguez Sánchez, Jorge Celso	Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH), Las Mercedes, Guácimo, Limón. Tel.: (506) 552000/226100.
	Romero, Francisco	Escuela Centroamericana de Ganadería (EGAG), Atenas. Tel.: (506) 465050.
	Valerio D., Alfredo	Sabanilla Montes de Oca, Urb. Buenos Aires, casa No. 23, San José. Tel.: (506) 257766.
2. Colombia	Botero, Raúl Durán, Carlos Vicente Ferguson, John Elliot Lascano, Carlos E. Zapata, Vicente	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Apartado Aéreo 6713, Cali. Tel.: 57-23-675050.



De pie: Alfredo Valerio (CIAT, Costa Rica); Rubén Montenegro (IDIAP, Panamá); Carlos Lascano (CIAT, Colombia); Bertha Gómez (SRN, Honduras); Gonzalo Roldán (ICTA, Guatemala); Javier Henríquez (INIFAP, México); Jorge Massih (PRODELESTE, R. Dominicana); Bolívar Pinzón (IDIAP, Panamá); Juan Solano (MAG, Costa Rica); Argerie Cruz M. (MAG, Costa Rica); Carlos V. Durán (CIAT, Colombia); Carlos Rodríguez (ICTA, Guatemala); Alban Guerra (IDIAP, Panamá); John Ferguson (CIAT, Colombia); Edgar Polo (IDIAP, Panamá); Raúl Botero (CIAT, Colombia); Sergio Domínguez (ONS, Panamá); Santiago Yañez (MAG, Cuba); Faustino Alguera (MAG, Nicaragua); José Beltrán (SRN, Honduras).
Sentados: José A. Oporta (MAG, Nicaragua) y Pedro J. Argel (CIAT, Costa Rica).