PD-AAQ-708

INFORME TRIMESTRAL No.10

PROYECTO : Desarrollo de Tecnología Agrícola en Panamá
CONTRATO No.: 525-0180-C-00-2015
PERIODO : Octubre 1 al 31 de Diciembre de 1984

Este informe es presentado como parte de los requisitos establecidos en el contrato del proyecto nominado "Desarrollo de Tecnología Agrícola en Panamá" e implementado en forma de Asistencia Técnica, proporcionada por especialistas de las Universidades de Rutgers y Cornell, al Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Las actividades y logros del proyecto y su componente de Asistencia Técnica en el período correspondiente al 1o. de Octubre al 31 de Diciembre de 1984, están descritos en forma detallada en este informe e incluye además, información tabulada de datos experimentales iniciados con anterioridad.

Este informe trimestral está dividido en cuatro secciones correspondientes al informe presentado por los cuatro especialistas, que componen el equipo de las Universidades de Rutgers y Cornell: I. Especialista en Pastos Tropicales, Dr. Pedro Argel; II. Especialista en Agronomía General, Dr. Mark Gaskell; III. Especialista en Manejo de Suelos, Dr. Luis Manrique y IV. Especialista en Producción Animal, Dr. Alfredo Serrano. El informe del Especialista en Manejo de Suelo es presentado en forma bastante resumida, en este documento, dado que dicho especialista ha preparado un informe más detallado como parte del informe final de la Universidad de Cornell en su carácter de subcontratante al proyecto.

Firmado: Dr. Carlos A. Neyra
Coordinador del Proyecto/Panamá

INFORME/PROYECTO AID-PANAMA
CONTRATO No.525-0180-C-00-2015

C O N T E N I D O

		PAGINA
I.	ESPECIALISTA EN PASTURAS TROPICALES,..... Dr. Pedro Argel	2
	Antecedentes.....	2
	Germoplasma.....	2
	Agronomía.....	8
	Producción de semillas.....	10
	Establecimiento y manejo.....	12
	Evaluación y productividad de pasturas.....	14
	Smithsonian Research Institute.....	15
	Entrenamiento.....	16
	Planes futuros.....	16
II.	ESPECIALISTA EN AGRONOMIA,..... Dr. Mark Gaskell	18
	Investigación en Cebolla.....	18
	Antecedentes.....	18
	Actividad Actual.....	18
	Area de Caisán.....	22
	Antecedentes.....	22
	Actividad actual (frijol, poroto).....	23
	Actividad actual (maíz).....	24
III.	ESPECIALISTA EN SUELOS,..... Dr. Luis Manrique	29
IV.	ESPECIALISTA EN PRODUCCION ANIMAL,..... Dr. Alfredo Serrano	30
	Consideraciones Generales.....	30
	Incidencia y Causas que Determinan el Sacrificio de Hembras Fértiles.....	30
	Antecedentes.....	30
	Progreso de actividades.....	31
	Planes futuros.....	31
	Cría y Levante de Terneros en Sistemas de Doble Propósito.....	31
	"Efecto del aparte temporal del ternero sobre la eficiencia reproductiva en vacas de carne y doble propósito".....	31

PAGINA

Antecedentes..... 31
Progreso de actividades..... 32

"Correlación entre el desarrollo testicular y el rendimiento corporal en ganado de carne" 33

Antecedentes..... 33
Progreso de actividades..... 33
Planes futuros..... 33

Actividades de Apoyo..... 33
Capacitación..... 34
Otras actividades..... 34

ACTIVIDADES DE ESPECIALISTAS

I. ESPECIALISTA EN PASTOS TROPICALES
Dr. Pedro Argel, Agrostólogo

Antecedentes Dada la importancia de los forrajes en la ganadería panameña, las actividades de investigación del Proyecto Rutgers/Cornell se orientaron desde un comienzo a la evaluación de un numero alto de especies forrajeras con adaptación a suelos ácidos infértiles—63% de los suelos panameños son ácidos, principalmente ultisoles. Además se contempló la multiplicación de semilla de especies promisorias y la evaluación de producción en términos de carne de germoplasma seleccionado. Otras actividades han comprendido estudios de control de malezas en el establecimiento de leguminosas y control de arbustos en potreros.

Las actividades de investigación han estado apovadas grandemente en el Programa de Pastos de CIAT, principalmente en lo relative a germoplasma y metodologías de investigación; ésta asociación ha sido muy productiva y beneficiosa tanto para IDIAP como el mismo CIAT. Los avances y logros consequidos hasta la fecha se presentan a continuacion.

Germoplasma

Ensayos Regionales Tipo A (ERA) Siguiendo una metodología de evaluación descrita en los Ensayos Regionales Tipo A, un alto número de gramíneas y leguminosas se ha evaluado en los sitios de Los Santos (Bosque seco premontano), Calabacito (Bosque húmedo tropical—subecosistema sabana derivada) y Soná (Bosque muy húmedo tropical).

Aunque los sitios mencionados no cubren todos los ecosistemas presentes en Panamá, son representativos de un alto porcentaje del área del país donde predominan principalmente la ganadería de doble propósito.

Calabacito y Soná se caracterizan por tener suelos ácidos con alta saturación de Al y bajos niveles de P (ultisoles), en tanto que Los Santos es predominantemente un inceptisol con pH neutro, baja o ninguna presencia de Al en el horizonte orgánico, bajo contenido de P y altos niveles de Ca y Mg. En este sitio el mayor estres a que están sometidas las plantas es una sequía de aproximadamente 6 meses que se extiende cada año de diciembre a junio aproximadamente.

En el Cuadro 1 se puede apreciar el número de ecotipos establecidos en cada sitio. Hay un alto número de especies que son igualmente evaluadas en las tres localidades; sin embargo, en Los Santos el germoplasma establecido comprende especies de reconocida tolerancia a la sequía, como es el género Cenchrus. Se han incluído además, ecotipos forrajeros nativos a naturalizados, lo que ha permitido comparar el grado de adaptación y producción del germoplasma introducido con el comúnmente encontrado o utilizado en el área.

CUADRO 1. Germoplasma Forrajero Incluido en Ensayos Tipo A en Diferentes Sitios de Panamá

LEGUMINOSAS		CIAT NO O ECOTIPO	SITIO DE EVALUACION		
			SONA	CALABACITO	LOS SANTOS
Aeschynomene	histrix	9690, 9666	+	-	-
Alysicarpus	vaginalis	Nativo	-	+	+
Calopogonium	mucunoides	Nativo	+	-	+
Cannavalia	sp.	Nativo	-	-	+
Centrosema	brasilianum	5234	+	+	+
Centrosema	brasilianum	5247	+	+	+
Centrosema	brasilianum	494	+	-	-
Centrosema	macrocarpum	5062	-	+	+
Centrosema	macrocarpum	5434	+	+	+
Centrosema	macrocarpum	5065	+	+	+
Centrosema	macrocarpum	5478 A	-	-	+
Centrosema	pubescens	5126	-	+	+
Centrosema	pubescens	5189	+	+	+
Centrosema	pubescens	438	+	-	-
Centrosema	sp.	Nativo	-	+	+
Centrosema	sp.	5112, 5278	+	+	+
Centrosema	pascuorum	5190, 5192	-	-	+
Desmodium	canum	13032, Nativo	+	+	+
Desmodium	barbatum	Nativo	+	-	+
Desmodium	ovalifolium	3764	+	+	+
Desmodium	heterophyllum	349	+	-	-
Desmodium	ovalifolium	350	+	-	-
Desmodium	gyroides	3001	+	-	-
Galactia	striata	964	-	+	+
Neonotonia	wightii	204, 206	-	-	+
Macroptilium	sp.	506	+	-	+
Pueraria	phaseoloides	9900	+	+	+
Stylosanthes	capitata	1019, 10280	+	+	+
Stylosanthes	capitata	1441, 2044	-	+	+
Stylosanthes	capitata	1315, 1693, 1728	+	-	-
Stylosanthes	macrocephala	1643, 2133	-	+	+
Stylosanthes	guianensis	136, 184	+	+	+
Stylosanthes	guianensis 'Tardío'	1280, 1283	+	+	+
Stylosanthes	guianensis 'Tardío'	1020	-	+	+
Stylosanthes	hamata	118, 147	-	-	+
Stylosanthes	humilis	Nativo	+	+	+
Stylosanthes	scabra	1047	-	+	+
Stylosanthes	leiocarpa	1087	-	+	-
Stylosanthes	sympodialis	1044	-	-	+
Zornia	sp.	7847	+	+	-
Zornia	latifolia	728	+	-	-
Zornia	sp.	Nativa	+	-	-

+ establecido en el sitio
- no se incluyó

CUADRO 1. Continuación

GRAMINEAS		CIAT No. O ECOTIPO	SITIO DE EVALUACION SONA	CALABACITO	LOS SANTOS
Andropogon	gayanus	621, 6200	+	+	+
Brachiaria	decumbens	606	+	+	+
Brachiaria	dictyoneura	6133	+	+	+
Brachiaria	humidicola	679	+	+	+
Brachiaria	radicans	Local	+	+	-
Brachiaria	ruziziensis	Local	+	-	-
Cenchrus	ciliaris	678, Molopo, Nunbank, Gayndah, Nueces	-	-	+
Cynodon	plectostachyus	Local	+	-	-
Dichanthium	aristatum	Local	+	-	+
Digitaria	swazilandensis	Local	+	+	+
Digitaria (Pangola)	decumbens	Local	-	+	+
Digitaria (Transvaala)	decumbens	Local	-	-	+
Hyparrhenia	rufa	Local	+	+	+
Panicum	maximum	604, Indiana, Guinea	-	-	+
Pennisetum	orientale	Cowboy	-	-	+

+ establecido en el sitio
- no se incluyó

Evaluaciones visuales periódicas en términos fitosanitarios y de producción de MS, durante un ciclo completo de verano e invierno, ha permitido destacar el germoplasma más sobresaliente cuya adaptación es comparable o superior al comúnmente utilizado en el área respectiva. Detalles condensados se dan en el Cuadro 2 para los tres sitios respectivos.

Algunos ecotipos sobresalen igualmente bien en los diferentes ecosistemas, lo que demuestra su alto grado de adaptación. Se destacan el A. gayanus y los ecotipos de Brachiaria. El género Centrosema, particularmente los C. macrocarpum, es de amplia adaptación; algo similar ocurre con el P. phaseoloides. Los Stylosanthes más destacados han sido los S. guianensis comunes y tardíos, en tanto que el S. capitata 'Capica' ha mostrado pobre desempeño en el ecosistema de Los Santos. Las plagas comúnmente observadas han sido insectos chupadores y comedores de hoja, y además enfermedades fungosas como antracnosis en Stylosanthes y Rhizoctonia en Centrosemas, Galactia y Phaseolus. Esta última ha sido la enfermedad de mayor incidencia y daño en los diferentes sitios.

En general, las especies nativas han estado muy por debajo en términos de producción, comparadas a las introducidas. El S. humilis (nativo) por ejemplo, es anual y prácticamente desaparece durante la época seca, sin embargo tiene un mecanismo de persistencia

CUADRO 2. Grado de Adaptacion de Germoplasma Promisorio en los Diferentes Ecosistemas Donde se Establecieron Ensayos Regionales Tipo A.

ESPECIES		SITIO DE EVALUACION		
		CALABACITO	LOS SANTOS	SONA
GRAMINEAS				
A. gayanus	CIAT 621, 6200	excelente	bueno	excelente
B. dictyoneura	CIAT 6133	excelente	excelente	excelente
B. humidicola	CIAT 679	bueno	bueno	excelente
B. decumbens	CIAT 606	bueno	excelente	bueno
C. ciliaris 'Numbank'		-	excelente	-
C. ciliaris 'Molopo'		-	excelente	-
LEGUMINOSAS				
C. sp.	CIAT 5112, 5278	bueno	bueno	regular
C. macrocarpum	CIAT 5434	excelente	bueno	bueno
C. macrocarpum	CIAT 5062, 5065	bueno	bueno	bueno
P. phaseoloides	CIAT 9900	excelente	bueno	excelente
S. capitata	CIAT 10280	bueno	malo	bueno
S. macrocephala	CIAT 2133, 1643	bueno	malo	-
S. guianensis	CIAT 184, 136	excelente	excelente	bueno
S. guianensis 'Tardío'	CIAT 1280, 1283	bueno	bueno	bueno
S. guianensis	CIAT 1175	-	-	excelente
G. striata	CIAT 964	malo	excelente	-

muy eficiente a través de semilla, la cual es producida en abundancia y germina fácilmente con las primeras lluvias; la planta incluso invade parcelas vecinas, pero su producción en términos de MS es insignificante.

Las especies de gramíneas naturalizadas o actualmente en uso comercial e incluídas en los ensayos, han mostrado tendencia a disminuir su producción despues de cada corte de uniformidad y bajo las condiciones de estos experimentos. Es evidente que muchas de estas especies, principalmente gramíneas, aunque adaptadas, necesitan de altos insumos de fertilizantes para mantener una producción adecuada por largo tiempo. La gramínea naturalizada y predominante en Panamá, H. rufa (Faragua), ha confirmado su amplio rango de adaptación a los diferentes ecosistemas, aunque tiende a ser menos vigorosa en sitios como Calabacito con bajo pH y alta saturación de Al. Su producción de MS ha estado por debajo de la gramínea introducida A. gayanus CIAT 621 y CIAT 6200—4 ton/ha de MS para el Faragua comparada a 14 y 9 ton/ha de MS respectivamente para los ecotipos de A. gayanus en epoca de maxima precipitación.

Además durante la época seca el Faragua, una vez cumplido su ciclo reproductivo, ofrece muy poco forraje disponible, lo cual

constituye su principal desventaja. No obstante, es bueno resaltar su persistnecia a través de semilla, resistencia al fuego y tolerancia a plagas y enfermedades.

Ensayo Regional Tipo B (ERB) Durante el mes de agosto se estableció en la localidad de El Ejido (Los Santos) en un suelo tipo Al fisol, un ensayo Tipo B con germoplasma seleccionado por su buen comportamiento en el Ensayo Tipo A, localizado en la misma área. Un total de 12 leguminosas y 15 gramíneas fueron establecidas e incluyen algunas especies utilizadas en el área como Cynodon sp. (Estrella) Bothriochloa sp. (Pangola de pobre), Digitaria swazilandensis (Swazi), Panicum maximum (Guinea e Indiana) y H. rufa (Faragua), ademas de las gramíneas introducidas Cenchrus ciliaris (Molopo y Nunbank), A. gayanus (CIAT 621 y 6200, B. decumbens CIAT 606 y B. dictyoneura CIAT 6133.

Las leguminosas compreden C. macrocarpum CIAT 5062 y 5434, C. brasilianum CIAT 5234, C. pubescens CIAT 5189, C. sp. 5278, P. phaseoloides CIAT 9900, S. guianensis CIAT 136 y 184, S. hamata CIAT 147, S. scabra CIAT 1047, S. sympodialis CIAT 1044 y Galactia striata CIAT 964. Todas las especies se han establecido normalmente, aunque se destacan por su vigor de establecimiento el Faragua y el Swazi entre las gramíneas, y los ecotipos de leguminosas P. phaseoloides CIAT 147, 184, 136 y 1044. Sin embargo, este último ha mostrado mayor susceptibilidad al añublo de la inflorescencia causada por Rhizopus sp. Hay que anotar no obstante, que el presente año ha sido mucho más lluvioso que el reportado previamente durante la evaluación del ERA, lo que ha contribuído a una mayor incidencia de enfermedades.

Ecotipos de Braquiaria Un total de 23 ecotipos de Braquiaria, incluyendo 6 especies de B. decumbens, 6 de B. himidicola, 3 de B. ruziziensis, 2 de B. eminii, 2 de B. dictyoneura, 1 de B. brizanths y un híbrido, además de un testigo comercial tips B. decumbens CIAT 606, han sido establecidos en tres sitios diferentes de Panamá, para evaluar su grado de adaptación en términos de producción estacional de MS, tolerancia a enfermedades y resistencia al salivero, plaga ésta última de gran incidencia en las gramineas forrajeras en Panamá, incluyendo las Braquiarias comerciales. Los sitios de establecimiento son: Calabacito (ultisol), Finca Chiriquí (ultisol) y Estación de Gualaca (inceptisol). Las especies se han establecido completamente en Gualaca y están en proceso de establecimiento en los otros sitios mencionados. Las parcelas experimentales son de 2 x 3 m de tamaño y replicadas 3 veces.

La producción de MS se determinará por cortes cada ocho semanas durante la época lluviosa, y las incidencias de plagas y enfermedades se determinarán por conteos de ninfas/m^2 (caso de salivero) y de porcentaje visual de dano en caso de enfermedades. Una evaluación sobre grado de establecimiento a las 12 semanas se muestra en el Cuadro 3 de la siembra hecha en Gualaca. Aunque en todas las especies existe un alto porcentaje de cobertura, solamente cuatro muestran cubrimiento total, entre ellas dos B. ruziziensis, especie ésta que se destaca por su buena habilidad estolonífera y de cubrimiento del suelo, pero que tiende a mostrar los primeros síntomas de deficiencia de nutrientes, como también mayor susceptibilidad a enfermedades fungosas de la hoja, principalmente Rhizoctonia.

CUADRO 3. Porcentaje de Cobertura 12 Semanas Despues de Establecidos 21 Ecotipos de Brachiaria en Gualaca (1984).

ESPECIE	CIAT Nº	% COBERTURA
B. decumbens	Comercial	90
B. decumbens	6132	100
B. decumbens	6131	95
B. decumbens	6009	85
B. decumbens	6012	92
B. decumbens	6130	97
B. decumbens.	664	87
B. humidícola	6709	77
B. humidícola	6707	87
B. humidícola	679	87
B. humidícola	6705	88
B. humidícola	675	83
B. humidícola	682	82
B. ruziziensis	6291	94
B. ruziziensis	654	100
B. ruziziensis	6419	100
B. eminii	6241	92
B. eminii	6134	100
B. dictyoneura	6369	93
B. dictyoneura	6133	73
B. sp. (híbrido)	6298	92

Nota: No aparecen en este ensayo el B. radicans (Comercial) ni el B. brizantha CIAT 6016, que si estan en los otros sitios.

CUADRO 4. Ecotipos de Leucaena Establecidos para Evaluación de Producción de Materia Seca Comestible y Contenido de Mimosina en INA (Divisa) Panamá 1984.

CIAT Nº	ESPECIE
17461	L. diversifolia 30
17388	L. diversifolia 31
17485	L. diversifolia 26 (78-49)
17503	L. diversifolia 25 (78-3)
17467	L. leucocephala 32
17495	L. leucocephala 11 (78-15)
17498	L. leucocephala K 29
17488	L. leucocephala K 132
17502	L. leucocephala cv. Cunningham
17475	L. leucocephala 18-9/2-15 Híbrido
17477	L. leucocephala 23-1/12-12
17491	L. leucocephala
17489	L. pulverulenta Híbrido K 340
17490	L. pulverulenta Híbrido AJO 3279
17487	L. shannoni 78 - 70
17478	L. sp. 30/4 - 11

El experimento tendrá una duración minima de 18 meses y se espera encontrar ecotipos superiores a los actualmente en uso comercial en términos de resistencia al salivero y otros atributos agronómicos.

Ecotipos de Leucaena En colaboración con el Instituto Nacional de Agricultura (INA) localizado en Divisa (Provincias Centrales), se establecieron durante el mes de julio, 16 ecotipos de Leucaena, los cuales se muestran en el Cuadro 4. El germoplasma incluye tres híbridos y cuatro ecotipos de L. diversifolia; ésta última ha mostrado mayor tolerancia a la acidez en experimentos llevados a cabo en CIAT (Colombia) y amplía el rango de utilización de la especie en ecosistemas con acidez intermedia y prolongada sequía, como son las provincias centrales de Panamá. Los ecotipos CIAT 17477 y 17491 iniciaron floración a fines de octubre, mientras que los demas se encuentran en estado vegetativo. La variabilidad natural de producción de estos ecotipos se estudiará mediante cortes cada 8 semanas a 40 cm. de altura, y se observará producción de materia seca comestible y contenido de mimosina de los ecotipos más sobresalientes.

La duración del experimento será de un ano como mínimo.

Agronomia

El efecto de P, Mg, K y S, en las especies A. gavanus CIAT 621 y S. capitata 'Capica', solos y asociados, ha venido siendo evaluado durante la fase de establecimiento en un ultisol de Calabacito. El suelo se caracteriza por su acidez, bajos niveles de P, alta saturación de Al y valores intermedios de K y Mg (0.2 y 0.4 meq. en los primeros 15 cm. respectivamente). Otras características del suelo se dan en el Cuadro 5. Las fuentes de los elementos usados fueron el superfosfato triple para el fósforo (P), muriato de potasio, sulpomag, óxido de magnesio y azufre elemental para el potasio (K), magnesio (Mg), y azufre (S) respectivamente. Los fertilizantes fueron aplicados e incorporados antes de la siembra.

CUADRO 5. Parametros Fisico-quimicos de un Ultisol de Panama (Calabacito) Noviembre 1984

Profundidad (cm)	Arena	Limo (%)	Arcilla	Bases (meq/100 g)					pH (H_2O)	MO (%)
				Ca	Mg	Na	K	Al		
0-15	16.5	39.0	44.5	5.1	0.4	-	0.2	0.8	4.8	2.9
15-26	10.7	27.6	61.7	0.8	0.1	-	-	4.4	4.8	1.6
26-43	10.9	32.1	57.0	0.2	TR	TR	-	4.8	5.1	1.1

Las evaluaciones se han venido realizando mediante cortes cada 8 semanas y los resultados de rendimiento de 3 cortes sucesivos se presentan el el Cuadro 6. El S. capitata respondió a incrementos sucesivos de P_2O_5, aunque éstos fueron significativos ($P<0.01$) sólo al nivel más alto (60 kg/ha). No hubo respuesta al K ni al Mg a los niveles usados, aunque se observa un ligero incremento en los rendimientos. Sin embargo, la mayor respuesta se obtuvo con el S al nivel de 20 kg/ha; en este caso los rendimientos de materia seca se incrementaron en un 59 por ciento y en presencia

CUADRO 6. Respuesta en Periodo de Establecimiento de A. gayanus CIAT 621 y S. capitata 'Capica' solos y asociados a Diferentes Niveles de P, K, Mg y S en un Ultisol de Panama (Calabacito).

	TRATAMIENTOS (Kg/Ha)				RENDIMIENTOS (Kg MS/Ha)		
	P_2O_5	K_2O	MgO	S	S. capitata	A. gayanus	A. gayanus / S. capitata
1.	0	0	0	0	1,052.4*	2,840.9	1,761.9 211.5
2.	0	50	20	20	1,278.6	2,828.5	1,876.9 239.5
3.	15	0	0	0	1,363.6	2,968.6	2,319.0 248.4
4.	15	50	20	20	1,488.3	2,740.0	2,122.8 337.7
5.	30	0	0	0	1,294.0	3,092.4	2,249.6 355.8
6.	30	50	20	20	1,629.7	3,173.0	2,396.0 228.2
7.	30	0	20	20	1,374.9	3,328.5	2,309.9 314.3
8.	30	0	0	20	2,134.3	3,518.3	2,789.4 328.4
9.	30	0	20	0	1,534.3	3,115.0	2,280.2 324.9
10.	30	50	0	0	1,351.9	3,504.1	2,494.6 341.8
11.	60	0	0	0	1,743.5	3,343.4	2,291.1 210.7
12.	60	50	20	20	1,862.8	4,052.3	3,322.7 293.4
				DMS 0.05	342.1	842.3	1,014.2 (Solo A. gayanus)
				0.01	465.0	1,149.9	1,367.2

*Promedio de 3 cortes realizados a intervalos de 8 semanas.

del nivel medio de fosforo. La combinación de todos los elementos produjo rendimientos significativos (P 0.05) solo a nivel más alto de fósforo y probablemente sea debido a la positiva interacción entre este elemento y el azufre.

El A. gayanus no respondió significativamente a ninguno de los elementos, aunque hubo una tendencia a incrementar los rendimientos cuando se miran los efectos de cada elemento en particular, principalmente el fósforo y el azufre; sin embargo, la interacción del nivel más alto de fósforo con los demás elementos fue altamente significativa (P 0.01). En este caso los rendimientos se incrementaron en un 30% comparados con el tratamiento testigo. En forma similar respondió esta gramínea cuando se sembró asociada con la leguminosa, pero esta última muestra mayor variabilidad en los rendimientos dentro de la asociación, debido principalmente a problemas de establecimiento y fuerte competencia por la gramínea en el mencionado ecosistema. Solamente un 10 por ciento de la biomasa total de la asociación corresponde a la leguminosa, aunque se ha observado un incremento de la producción con los ultimos cortes.

La respuesta de las especies estudiadas no solamente fue en términos de biomasa total producida, sino también en vigor y velocidad de establecimiento; resultó evidente desde un comienzo y siguiendo la

germinación, la mayor capacidad de crecimiento de las parcelas fertilizadas, principalmente aquellas donde estaba presente el fósforo y el azufre, lo cual puede ser importante por un más rápido cubrimiento del suelo y mayor competencia con malezas en la etapa crítica de establecimiento.

Produccion de Semillas

Las actividades de semillas se han desarrollado principalmente con fines de multiplicación de lineas experimentales e incrementos semicomerciales de especies promisorias o actualmente utilizadas por los productores (semilla basica). Paralelo a las actividades de multiplicación se han hecho observaciones de cultivo y prácticas de cosecha, para ganar información en tecnologia de producción de semillas forrajeras.

El Cuadro 7 presenta las especies de gramineas y leguminosas cosechadas, como también el área y sitio de cosecha. Con excepción del C. macrocarpum CIAT 5065, todas las especies florecieron y formaron semilla durante el periodo 1983-1984. Esta especie inició floración a fines de noviembre 1983, pero revirtió a estado vegetativo por ocurrencia esporádica de lluvias a partir de esta fecha. Parece ser que la especie necesita un mayor estres de agua en el suelo para fructificar normalmente, una vez que se ha inducido el florecimiento. Sin embargo, florecieron abundantemente las demás leguminosas en idénticas condiciones de humedad, pero el rendimiento de semilla se redujo significativamente por antracnosis de la vaina en P. phaseoloides y el insecto perforador de botones, Bosqueella sp., en S. guianensis. Los rendimientos de S. capitata fueron altos comparados a otros sitios de producción, principalmente en Colombia. Sin embargo, durante el segundo ciclo de crecimiento el cultivo ha perdido notable vigor y prácticamente ha sido invadido por malezas que hacen poco viable una sequnda cosecha. La mayor diferencia entre los dos ciclos de florecimiento ha sido una alta precipitación—

CUADRO 7. Parametros Sobre Rendimiento y Producción de Semilla Forrajera en Panama Durante el Periodo 1983-1984.

Especies	Area Cosechada (ha)	Lugar de Cosecha	Inicio Floración	Inicio Cosecha	Rendimiento (kg/ha)*	Total Cosechado (kg)*
Leguminosas						
Stylosanthes guianensis CIAT 136	0.15	Gualaca	7-11-83	30-1-84	30.00	4.50
Stylosanthes capitata (capitata)	0.33	Gualaca	29-9-83	10-1-84	589.0	194.50
Pueraria phaseoloides CIAT 9900	1.00	Gualaca	10-12-83	Feb.-Mar.'84	22.50	22.50
Centrosema macrocarpum CIAT 5065	0.40	Gualaca	28-11-83	Feb.'84	-	-
Gramíneas						
Andropogon gayanus CIAT 621	2.0	Gualaca	29-9-83	23-11-84	431.00	862.00
		Calabacito	25-9-83	-	-	860.00
Brachiaria humidicola Comercial	5.0	Fca.Chiriquí	14-6-83	20-7-84	75.0 **	375.5
Brachiaria decumbens Comercial	2.5	Gualaca	16-20 Mayo	18/6-4/7-84	191-47	479.68

* Semilla cruda.
**Rendimiento con combinada, los demas corresponden a cosechas manuales.

mayor de 4,500 m.m.—durante 1984, que ha estado por encima del promedio normal de distribución de precipitación de años anteriores. Aparentemente el Capica no prospera bien en condiciones de precipitación tan alta. Por otro lado, el S. guianensis CIAT 136 murió en un alto porcentaje después del corte de cosecha—altura entre 20-25 cm del suelo—pero se regeneró normalmente de semilla con buena densidad y desarrollo de plantas.

Todas las gramíneas florecieron abundantemente en los diferentes sitios de la Provincia de Chiriquí. La mayor floración y fructificación de las Braquiarias ocurre hacia mediados de año (mayo, junio), que son meses de alta precipitación en la provincia. Sin embargo, estas plantas continuan floreciendo por lo menos hasta octubre, lo que posibilita la realización de más de una cosecha por año. Los resultados mostrados en el Cuadro son los de una sola cosecha.

Los rendimientos de A. gayanus son aceptables, pero la planta ha perdido vigor durante el presente ciclo de crecimiento debido principalmente a exceso de humedad por alta precipitación; en condiciones de saturación de humedad del suelo ha habido inclusivo muerte de plantas después de cortes de uniformidad siguiendo un pastoreo. El B. decumbens muestra un alto potencial de rendimiento aunque la cosecha se realizó en período lluvioso. Hay sin embargo un alto índice de infertilidad e inmadurez de la semilla, como se puede apreciar en el Cuadro 8.

CUADRO 8. Maduración y Rendimiento de Semilla de B. decumbens. Gualaca 1984.

Inicio de Floración	Fecha de Muestreo	No. de Tallos Florales / m^2	Rendimiento Potencial de Semilla Cruda kg/ha	Rendimiento Cosechado de Semilla - kg/ha	
				Cruda	Procesada
16 - 20 Mayo	18 Junio	455	2,820	191.68*	25.84 **
	2 Julio	311	3,441	-	-
	10 Julio	312	2,717	-	-

* Cosechada entre el 18 de Junio y el 4 de Julio de 1984.
** Pureza sin determinar.

El rendimiento de semilla procesada—pureza sin determinar pero relativamente alta—es sólo en 13.5% del expresado como semilla cruda, y apenas el 0.9% del rendimiento potencial. No hay duda que existe un amplio campo de investigación con esta especie, principalmente en lo relativo a manejo eficiente de la cosecha y estudio de factores de manejo y nutricionales de la planta que incrementen la formación de cariopsides. Los rendimientos de semilla podrían aumentarse substancialmente.

La semilla cosechada ha sido utilizada principalmente por productores privados y el mismo IDIAP como se ilustra en el Cuadro 9. Dado que en Panamá no hay industria organizada de semillas forrajeras,

corresponde al IDIAP suplir en cierta forma la demanda comercial de semilla. Esta situación es probable que cambie en el futuro, pero seguira existiendo por un buen número de anos venideros y debe ajustarse a las políticas de investigación del Instituto.

CUADRO 9. Distribucion de Semilla Forrajera Cosechada en Panamá Durante 1983-1984

Solicitantes	No.	Propósito	Cantidad de Semillas (kg)		
			Gramínea	Leguminosa	Total
Productores privados	14	Siembra comercial	204.7	5.0	209.7
Instituciones incluyendo IDIAP	3	Evaluación de forrajes	140.3	3.0	143.3

Establecimiento y Manejo

Las actividades relativas de manejo han estado orientadas hacia el control de malezas en el establecimiento de leguminosas forrajeras y control de arbustos en potreros. Un primer experimento se estableció en la Estacion de Gualaca para observar control y selectividad de siete herbicidas pre y post-emergentes en el establecimiento de la leguminosa forrajera P. phaseoloides (Kudzu). El Cuadro 10 ilustra los tratamientos, combinaciones y dosis de un total de 20 tratamientos incluyendo un testigo absoluto y otro mecanico. Observaciones hechas hasta los 48 dias muestran que el preemergente que mejor actuó en cuanto a control y selectividad fue el Oxyfluorfen a la dosis de 0.50 kg/ia/ha. La dosis de 1.12 kg/ia/ha de herbicida produjo un control similar pero su fitotoxicidad aumentó hasta un 31 por ciento. Sigue en orden de efectividad y selectividad el Alachlor a la dosis de 2.24 kg/ia/ha, aunque su efecto residual de control disminuye a los 48 dias. El linuron ejerció buen control pero fue altamente fitotóxico para la leguminosa, principalmente a la dosis de 2.0 kg/ia/ha. Igualmente ocurrió con la mezcla de éste con Alachlor.

Ningún producto post-emergente se destacó por la doble acción de control y selectividad. Sin embargo debe destacarse la alta selectividad del Fluazifop-butyl a ambas dosis; el pobre control mostrado por el producto se debe a que el complejo de malezas lo constituía en una alta proporción especies de hoja ancha, dominadas por el Liendrepuerco (Borreria alata) y el Coclí (Croton trinitatis), lo que es consistente con la accion del producto, recomendado principalmente como graminicida. Igualmente, el control observado con el sistema pre- más post-emergente se debió principalmente a la acción de los primeros, aunque el Acifluorfen inhibió el crecimiento de malezas de hoja ancha y en algunas causó deformación severa de los puntos de crecimiento y muerte.

Las malezas arbustivas constituyen serios problemas en el manejo de praderas en Panamá, por dos razones principales: su resistencia a

CUADRO 10. Control de Malezas en el Establecimiento de Kudzu (P. phaseoloides) Mediante el uso de Herbicidas Pre y Poseemergentes. Gualaca 1984.

A. PREEMERGENCIA

Tratamiento	Dosis (kg ia/ha)	% de Control de malezas (días después)		% de daño del Kudzu (días después)	
		21	48	21	48
Oxyfluorfen	0.50	92.0	65.0	9.0	1.0
Oxyfluorfen	1.12	97.0	87.0	21.0	31.0
Oryzalin	1.40	70.0	47.0	21.0	26.0
Oryzalin	2.80	73.0	57.0	85.0	61.0
Alachlor	2.24	69.0	35.0	16.0	12.0
Alachlor	4.48	79.0	55.0	22.0	26.0
Linuron	1.0	53.0	32.0	37.0	43.0
Linuron	2.0	82.0	81.0	93.0	100.0
Linuron + Alachlor	1.5 + 1.0	82.0	67.0	92.	95.0

B. POSEEMERGENCIA*

	Dosis (kg ia/ha)	% de control de malezas (días después)		% de daño del Kudzu (días después)	
		16	40	16	40
Pendimentamina	1.30	38.0	14.0	51.0	17.0
Pendimentamina	2.60	48.0	10.0	78.0	17.0
Acifluorfen	0.30	11.0	10.0	3.0	2.0
Acifluorfen	0.60	27.0	13.0	6.0	1.0
Fluazifop-Butyl	0.50	0	0	0	0
Fluazifop-Butyl	1.0	0	0	0	0

* Productos poseemergentes aplicados 35 días después de la emergencia.

C. PRE Y POST-EMERGENCIA**

Tratamiento	Dosis (kg ia/ha)	% de Control de Malezas (días después)				% de daño del Kudzu (días después)			
		PRE		POST		PRE		POST	
		21	48	16	40	21	48	16	40
Alachlor + Acifluorfen	2.24 + 0.30	76.0	57.0	24.0	8.0	6.0	11.0	2.0	1.0
Oxyfluorfen + Fluazifop-Butyl	0.50 + 0.50	88.0	56.0	19.0	0	12.0	33.0	0	0
Oryzalin + Fluazifop-Butyl	1.40 + 0.50	62.0	55.0	0	0	56.0	75.0	0	0
Testigo mecánico		100.0				0			
Testigo absoluto		0				0			

** Productos Post-emergentes aplicados 35 días después de la emergencia.

los métodos convencionales de control de malezas y la fuerte competencia que ejercen a las especies deseables. Algunas de ellas son fitotóxicas y/o poseen espinas o aguijones que pueden causar heridas al ganado. Durante el período lluvioso (1984), se estableció un experimento en la estación experimental de Gualaca para evaluar el grado de control del herbicida picloran + 2,4-D amina en agua y diesel, sobre los arbustos chumico (Curatella americana), Portobelillo (Casearia javitensis) y Guavabo (Psidium sp.). Se emplearon dos sistemas de aplicación:

al tocón y al la base del tallo, además de varias dosis como se detalla en el Cuadro 11. El picloran + 2,4-D amina no es solvente en medios orgánicos—diesel por ejemplo, pero mediante el uso de un surfactante al 2.0%, fue posible conseguir una emulsion con cierto grado de estabilidad, sobre todo si se mantiene bajo agitación frecuente, lo cual es compatible con métodos de aplicación comercial de herbicidas.

CUADRO 1[illegible] Control de Malezas en Las Especies de Arbustos Chumico (Curatella americana), Portobelillo (Caesaria javitensis) y Guayabo (Psidium sp.).

A. APLICACION AL TOCON

Tratamientos	% de rebrote - Días después					
	Chumico		Guayabo		Portobelillo	
	30 días	60 días	30 días	60 días	30 días	60 días
1. Picloran + 2,4-D amina 1.0% en agua	50	100	20	60	0	40
2. Picloran + 2,4-D amina 1.5% en agua	20	100	0	80	0	60
3. Picloran + 2,4-D amina 2.0% en agua	80	100	20	80	0	40
4. Picloran + 2,4-D amina 1.0% en diesel*	80	100	60	100	0	60
5. Picloran + 2,4-D amina 1.5% en diesel	20	100	25	25	0	0
6. Picloran + 2,4-D amina 2.0% en diesel	20	40	0	0	0	25

B. APLICACION A LA BASE

	% de defoliación					
1. Picloran + 2,4-D amina 1.0% en agua	13	11	6	5	6	6
2. Picloran + 2,4-D amina 1.5% en agua	4	6	10	6	1	7
3. Picloran + 2,4-D amina 2.0% en agua	5	8	10	15	20	22
4. Picloran + 2,4-D amina 1.0% en diesel	56	61	22	35	17	48
5. Picloran + 2,4-D amina 1.5% en diesel	68	77	14	23	11	47
6. Picloran + 2,4-D amina 2.0% en diesel	65	63	23	21	71	73

* Mezcla lograda mediante el uso de un surfactante al 2.0%.

Observaciones realizadas hasta los 60 días han mostrado rebrote del chumico en todos los tratamientos con el sistema al tocón, solamente cuando se aplicó el herbicida al 2.0% con diesel, el porcentaje de rebrote se redujo a un 40%; en cambio, la aplicación a la base ha mostrado defoliacion creciente sobre todo cuando se usó como medio el diesel. Durante el mismo período, el tratamiento del herbicida al 2.0% en diesel ha impedido el rebrote del tocón en Guayabo y mantenido a niveles muy bajos los de Portobelillo. En tanto que mayor defoliación ha ocurrido en los tratamientos con diesel que con agua en el sistema de base del tallo en las mismas especies. Este experimento se evaluará por un período mínimo de 150 días para tener una respuesta confiable del efecto de tratamiento.

Evaluacion y Productividad de Pasturas

De los experimentos planeados sobre producción animal y persistnecia de pasturas, el más avanzado es el Tipo C en coloboración con la Facultad de Agronomía (Chiriquí). El área total establecida es de 2.6 ha y los tratamientos consisten de 5 asociaciones—A. gayanus CIAT 621 y H. rufa (Local) asociadas con S. capitata Capica y C. macrocarpum CIAT 5056 respectivamente, además de B. humidicola asociada con P. phaseoloides (Kudzu). Se evaluarán 3 cargas animales—

1.25, 2.0 y 2.5 UA/ha—en un sistema de 7 días de ocupación y 35 de descanso. El experimento empezará a ser evaluado (pastoreado) en el próximo ciclo de lluvias.

Avances se han logrado en el establecimiento de un Ensayo C y otro D en la Estación de Gualaca. Las especies de gramíneas escogidas para el ensayo de persistencia Tipo C comprenden el A. gayanus CIAT 621 y el H. rufa, en asociación con las leguminosas S. guianensis CIAT 136, Centrosema sp. CIAT 5277 y S. capitata Capi en un área total de 3.13 ha. El sistema de pastoreo es de 7 días de ocupación y 35 de descanso. Por otro lado, las especies escogidas para el ensayo de producción animal Tipo D son el A. gayanus CIAT 621, H. rufa (Local) y B. humidicola, solas y asociadas en área tota de 24 ha y bajo un sistema de manejo rotacional de 7 días de pastore y 49 de descanso. Ambos experimentos se encuentran avanzados en su establecimiento en más de un cincuenta por ciento.

Smithsonian Research Institute (SRI)

Debido a los graves problemas de erosión alrededor de la cuenca del Canal, el SRI ha empezado a tomar acciones con el objeto de encontrar alternativas de manejo y evitar la destrucción del ecosistema en esta área importante de Panamá. Un componente importante lo constituye la selección de germoplasma forrajero que sea adaptado al medio y que tenga buen potencial de producción; además con cualidades deseables de control de erosión y atractivo para la fauna silvestre. Especies fueron seleccionadas y ofrecidas al SRI para su multiplicación y evaluacion como se muestra en el Cuadro 12. Las parcelas están ahora establecidas y se evaluará

CUADRO 12. Germoplasma Establecido por el Smithsonian Research Institute (SRI) en Area de Las Pavas (Antigua Zona del Canal) Establecimiento, Junio - Julio 1984.

ESPECIES

1. Para fuente de semilla y abono verde:
   - Brachiaria humidicola 'Comercial'- 1.0 ha
   - Brachiaria decumbens 'Comercial' - 1.0 ha
   - Pueraria phaseoloides 'Comercial - 2.0 ha

2. Para evaluación por adaptación y producción (parcelas de 5 x 10 m, 2 repeticiones)
   - Brachiaria humidicola CIAT 6707, 682
   - Brachiaria decumbens CIAT 6132, 6131, 6009, 6012
   - Brachiaria ruziziensis CIAT 6291, 654
   - Brachiaria dictyoneura CIAT 6133, 6369
   - Brachiaria eminii CIAT 6241
   - Brachiaria radicans 'Comercial'
   - Digitaria swazilandensis 'Comercial'

   - Desmodium ovalifolium CIAT 350
   - Centrosema macrocarpum CIAT 5478A
   - Centrosema sp. CIAT 5112, 438
   - Stylosanthes capitata 'CAPICA'
   - Stylosanthes guianensis CIAT 136

su comportamiento durante un año más con el objeto de considerar la utilización de las más deseables. Existe muy buena expectativa por este germoplasma, debido al potencial que ofrece como alternativa a las gramíneas tradicionales en franco deterioro y baja productividad.

Entrenamiento

Activa participación tuve en la organización y realización del Primer Curso sobre Colección, Evaluación preliminar de germoplasma y Producción de Semilla, realizado en Santiago (Veraguas) durante los días 27 de noviembre a 13 diciembre, 1984. El Curso fue financiado por FAO y organizado por GREDPAC (Grupo Regional de Pastos de Centroamérica y el Caribe) e IDIAP. Se contó con cinco científicos del Programa de Pastos de CIAT que actuaron como instructores, además de cuatro técnicos de IDIAP y uno de RENARE. Asistieron en total 16 técnicos de varios institutos de investigación y enseñanza. La asistencia por países fue como sigue: México 1, Costa Rica 2, Honduras 3, El Salvador 2, Panamá 8 (6 del IDIAP y 2 de la Universidad de Panamá). La orientación del Curso fue teórico práctica, para lo cual fueron de mucha utilidad los experimentos de evaluación de pasturas y las parcelas de producción de semilla, que se han establecido en las provincias centrales durante el último año.

El Curso fue un éxito en el sentido de enseñar metodologías de evaluación de pasturas y motivar a los técnicos en las diferentes disciplinas y temas tratados. Fue muy alto el estándar de las presentaciones y el cumplimiento del horario de actividades. Comentarios muy favorables se escucharon al final del Curso y fue evidente el interés por continuar este tipo de eventos en los próximos años. GREDPAC e IDIAP ganaron mucho liderazgo a nivel centroamericano, pero a la vez no debe subestimarse el compromiso y responsabilidad que ello implica.

Por otro lado, fue decisivo y determinante el apoyo ofrecido por el Programa de Pastos de CIAT, que posee, hay que reconocerlo, un grupo de científicos altamente capacitados y con conocimientos prácticos de sus temas, algo que contribuyó muy póstitvamente al esfuerzo realizado.

Planes Futuros

Continuará la evaluación de germoplasma por adaptación y producción a los diferentes ecosistemas; además, la multiplicación de semilla de las especies más promisorias. Se planea también y en cooperación con CIAT, una gira de colección de germoplasma nativo para comienzos de 1985.

Se continuarán los ensayos agronómicos de especies forrajeras identificadas como altamente promisorias, principalmente Braquiarias, Stylosanthes, y Centrosemas. Habrá continuidad con los estudios de control de malezas en etapa de establecimiento y control de arbustos en potreros; se dará más énfasis a métodos químicos y mecánicos de control.

En 1985 se tendrán las primeras parcelas de evaluación con animales a través de los experimentos Tipo C y D establecidos o en proceso

final de establecimiento. Además se continuará la cooperación con otros institutos como el SRI y la Universidad de Panamá.

Se espera conseguir mayor integración nacional en lo que respecta a metolologías de evaluación de forrajes y priorización de la investigación; se han planeado seminarios y reuniones en las diferentes áreas para conseguir dichos objetivos. También se contempla continuar con las labores de capacitación individual o en grupos, bien sea a través de cursos cortos o días de campo.

II. ESPECIALISTA EN AGRONOMIA

Dr. Mark Gaskell, Agrónomo

El programa de investigación del agronomo del proyecto se concentra en dos sitios de prioridad geográfica de IDIAP en la provincia de Chiriquí; Cerro Punta/Bambito en el distrito de Bugaba y Caisán en el distrito de Renacimiento. Las investigaciones estan enfocada en siembras de cebollas in Cerro Punta, Bambito, and Boquete y en maíz y frijoles (Phaseolus vulgaris) en Caisán.

Investigación en Cebolla

Antecedentes El programa de investigación de cebolla que el Dr. Gaskell ha iniciado es nuevo para IDIAP y fue desarrollado como respuesta a los altos niveles de importación de cebolla que existe durante los ocho meses de estación lluviosa cuando las cebollas no se cosecha. La investigación esta orientada a alternativas para extender la epoca de producción, durante el año, y desarrollar la capacidad de secar las cebollas economicamente en la finca. Figura 1 muestra el periodo actual de crecimiento de cebollas en Panamá y dos patrones alternativas que el programa de investigación de cebollas esta evaluando.

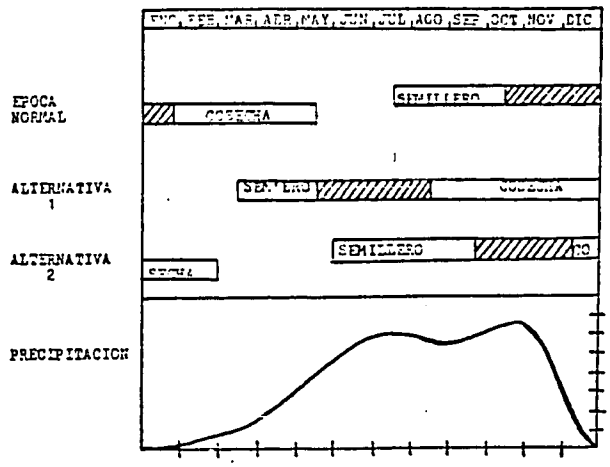


Figura 1. Alternativas para la produccion de cebolla durante la epoca lluviosa en las tierras altas de Panama para proveer cebolla nacional durantes periodos tradicioales de alta importacion.

Actividad actual La primera alternativa consiste en la siembra de semilleros irrigados durante la epoca lluviosa. Análisis de los datos de parcelas experimentales en fincas particulares que fueron cosechadas al principio de septiembre in Boquete (Ver Informe No. 9) muestraron que este alternativa puede ser bastante rentable bajo condiciones tipicas de la estación lluviosa. Promedios de producción fueron entre 800 y 100 quintales/ha. y las cebollas de este cosecha se vendian por $22/quintal. Ahora se esta haciendo un esfuerso de

documentar los costos de producción de la cebolla producida en la epoca lluviosa pero el productor que esta cooperando con el programa calcúla sus gastos entre $4500 y $5000 por hectaria.

Se estan cosechando otras parcelas experimentales en una finca cerca de Cerro Punta a 2200 metros sobre el nivel del mar lo cual ha sido sembrado segun la regimen de Alternativa 1 y estos han necesitados 3 1/2 a 4 meses adicionales para madurar—un total de 9 meses de siembra a cosecha. La finca en Boquete se encuentra a 4800 metros y la diferencia en tiempo de cultivo probablemente se debe a las diferencias en temperatura. Los costos de producción son mucho mas altos en las elevaciones mas altas, a causa del gran number de aplicaciones de fungicida necesitada. Los dos áreas tienen patrones de lluvia similar pero las fungicidas se aplican cada 4-7 días durante la epoca lluviosa y tres a cuatro meses adicionales aumentan el número de aplicaciones requeridas.

Rendimiento de las parcelas cerca a Cerro Punta tiene un promedio de 700 qq/ha pero varia mucho; también, probablemente debido a la estación de cultivo más largo y asi más oportunidad que la producción sea afectado adversamente por enfermedades. No hay datos desponibles relativo a incidencia de enfermedades en los dos sitios.

El problema mayor para este productor relacionada a la cosecha durante este epoca es la dificultad en la venta de cebollas causada por la amplia desponibilidad de cebollas importadas. El pobre programa de importación emplimentado por el Instituto de Mercadeo Agropecuario (IMA) ha causado más problemas por los agricultores de cebollas panameños que el clima.

La segunda alternativa ilustrada en la Figura 1 se trata de la siembra de cebollas en semilleros al principio de la epoca lluviosa para permitir una cosecha más temprana. Esto significa que las cebollas pasan su vida entera bajo condiciones de alta precipitación. Investigación esta dirigida a medios de mejorar producción de transplantes. Normalmente hay una alta perdida en semilleros panameños tradicionales, debido principalmente a la alto precipitación. Este problema limiterá seriamente la segunda alternativa si no se encuentra un medio para mejorar el manejo de los semilleros.

La investigación se concentra en el desarrollo de un diseño de cubierta de semillero económico. El programa de investigación utilizo varios disenos diferentes y ha logrado uno que parece ser prometedor. Información de investigación reportado en previos informes muestra mejor sobre[illegible]encia bajo cubierta y una microclima de una temperatura más alta. Ex[illegible]mentos recientes evaluaron el diseño del cubierto bajo condici[illegible] de uso en las fincas en Boquete y Volcan.

CUADRO 1. Sobrevivencia de cebollas en semilleros en la época lluviosa bajo cuatro densidades de siembra en semilleros abiertos y bajo cubierta plástica. Volcán, Panamá, 1984.

DENSIDAD DE SIEMBRA	NUMERO DE PLANTAS VIABLES			
	BROTE + 30 DIAS	AL TRANSPLANTE	+ BROTE + 30 DIAS	AL TRANSPLANTE
	- por 250 cm.^{2} -		- por gramo sembrado -	
ABIERTO A 1#41m^2	32 ± 7	--	60 ± 8	--
CUBIERTO	84 ± 21	--	158 ± 23	--
ABIERTO B 1#/20m^2	58 ± 14	--	54 ± 12	--
CUBIERTO	107 ± 20	--	100 ± 18	--
ABIERTO C 1#10m^2	72 ± 9	--	33 ± 4	--
CUBIERTO	117 ± 26	--	53 ± 13	--
ABIERTO D 1#5m^2	65 ± 16	--	16 ± 3	--
CUBIERTO	126 ± 24	--	29 ± 4	--

* ± Error Standard

\+ Solo las plantas que fueron desarrolladas bajo plástico fueron sembradas a causa de altas pérdidas y desarrollo lento de las plantas desarrolladas en abierto.

CUADRO 2. Sobrevivencia de cebollas en semilleros en la época lluviosa bajo cuatro densidades de siembra en semilleros abiertos y bajo cubierta plástica. Boquete, Panamá. 1984.

DENSIDAD DE SIEMBRA	NUMERO DE PLANTAS VIABLES*			
	BROTE + 30 DIAS	AL TRANSPLANTE +	BROTE + 30 DIAS	AL TRANSPLANTE
	- por 250 cm.^{2} -		- por gramo sembrado -	
ABIERTO	45 ± 5	48 ± 13	56 ± 8	90 ± 23
A 1#/41m^2 CUBIERTO	89 ± 4	93 ± 4	166 ± 7	171 ± 8
ABIERTO	72 ± 3	59 ± 15	68 ± 3	55 ± 14
B 1#/20m^2 CUBIERTO	94 ± 10	83 ± 15	88 ± 9	78 ± 14
ABIERTO	90 ± 22	22 ± 5	41 ± 10	10 ± 2
C 1#/10m^2 CUBIERTO	123 ± 25	81 ± 8	55 ± 12	38 ± 18
ABIERTO	90 ± 19	21 ± 1	21 ± 5	5 ± .23
D 1#/5m^2 CUBIERTO	198 ± 30	51 ± 6	48 ± 7	12 ± 1

* ± Error Standard

\+ Esta fue la fecha óptima para las plantas desarrolladas en abierto. Según el productor la fecha óptima para transplante de plantas desarrolladas bajo cubierta de estas parcelas las otras por 2-3 semanas.

Estos datos muestran claras ventajas de la cubierta del semillero e sugieren que los productores podrían usar solamente la mitad de las semillas que actualmente siembran si lo hicieran bajo cubiertas de plástico. Es comun que agricultores de tierras altas planten 7-9 libras de semilla/ha. y el costo de las semillas sea $35 a $60 por libra. Los costos iniciales de establecer la cubierta del semillero son menos de $1 por m^2 de semillero y los costos que tuviesen que repetirse son mínimos. Así que, no sería irreal esperar que un productor pueda pagar por la cubierta del semillero con los ahorros en el costo de las semillas de solo un año y estos ahorros se convertirían en ganancias los años subsiguientes. Adicionalmente, exicten varios otros benificios colaterales de un semillero cubierto que son difíciles de cuantificar, como la rápidez y sana crecimiento de la pequeña planta.

Algunas interrogantes existen aún sobre la densidad optima de siembra bajo la cubierta. La densidad A es la normal del area y los datos sugieren que el más alto rendimiento al transplantar se obtiene de esta densidad en un semillero cubierto. Sin embargo, es posible que se pueda desarrollar un sistema administrativo para incrementar la densidad de las plantas bajo cubierta, reduciendo así significativamente el area del semillero y los costos de producción. Hemos programado varios experimentos para 1985 con los cuales esperamos validar estos resultados con un segundo año de información y definir con más precisión la densidad óptima de simillas a plantar bajo las cubiertas del semillero.

A través de varias conversaciones con los agricultores que están cooperando con nuestros experimentos hemos descubierto que están entusiasmados con el diseño de los semilleros cubiertos y ambos estan planificando utilizarlos durante sus cultivos de 1985. La cubierta del semillero usa postes de bamboo o madera con alambre #8 o #10 como la estructura de soporte. Pedazos más pequeños de bamboo rajado se amarran cada 5 metros con alambre más delgado para darle rigidez a la estructura. Polietileno de cuatro mil se usa para cubrir el alambre y se sostiene en su lugar con horquetillas. Todos los materiales se consiguen fácilmente en Panamá.

Experimentos de varias variedades de cebolla comercial y experimental se llevaron a cabo en diferentes lugares de Cerro Punta y Boquete (Ver Reporte de Progreso #9). El primero de estos experimentos se debe cosechar durante el mes de enero. El experimento en Cerro Punta no ha resultado tan bueno como el de Boquete porque una aplicación general de cal hecha durante 1984 en la estación experimental de Cerro Punta no incluyó las terrazas donde se hicieron los semilleros de cebolla y el pH se cayo de 5.2 - 5.3. Sin embargo, algunas variedades se han desarrollado razonablemente bién y cuando se cosechen deberán proveernos de valiosa información.

El Dr. Gaskell visitó la estación experimental de ARCO Seed Co. en El Centro, California, durante un reciente viaje para asistir a las reuníones anuales de la Sociedad Americana de Agronomía en Las Vegas,

Nevada. Se hicieron planes durante la visita para hacer evaluaciones de varias variedades de cebolla comercial en al menos cuatro diferentes areas de producción de cebolla en Panamá en una forma similar a las actuales evaluaciones. ARCO estuvo de acuerdo nuevamente en suministrar la semilla a cambio de que se le envíen copias de los resultados de los experimentos.

La investigadora del IDIAP Lineth Carranza de Lamboglia actualmente estudia para lograr un master en Horticultura en Rutgers y los plantes para que ella diriga los investigaciones sobre cebolla en las tierras altas cuando regrese graduada ya han sido discutidos con el Director General del IDIAP. El Dr. Gaskell también ha planteado a los investigadores de ARCO la posibilidad que la Ing. Lamboglia pase algun tiempo en las facilidades de ARCO en El Centro para familiarizarse con los procedimientos de producción y reproducción de semillas de cebolla después que haya completado su master en Rutgers en 1985. ARCO piensa que es una buena idea y estamos tratando de consequir la aprobación por parte de los administradores de ARCO y el IDIAP.

Los diseños para varias diferentes secadoras solares de cebolla han sido provistos por el Dr. Mark Singley y el Sr. Gonzalo Villalobos con la asistencia del Departamento de Ingeniería Agricola en Rutgers. Ya estan en proceso los planes para modificar la secadora solar que se construyó al principio de 1984 en Bambito para que incluya una chimenea para mover el aire caliente a través de las cebollas. Una secadora pequeña de campo se encuentra actualmente en construcción para probarla bajo condiciones de campo durante el cultivo de 1985. El Dr. Gaskell ha hecho contacto con ARCO Solar, una división de Atlantic Richfield, la cual manufactura celdas fotovoltaicas, con el propósito de experimentar con el equipo fotovoltaico como un medio para mover el abanico de la secadora en fincas remotas de Panamá. Tres de los diseños de secadoras solares se podrían mejorar con el sístema fotovoltaico en circumstancias donde la energía eléctrica no está disponible, como es el caso de muchas fincas de cebolla en las tierras altas.

A principios de octubre el Dr. Gaskell y la estación experimental del IDIAP en Cerro Punta fueron los anfitriones de la reunión regular de la Comisión Nacional de la Cebolla. Varios productores de cebolla de tierras bajas estuvieron presente (Natá, Los Santos) al igual que productores de tierras altas—representantes de la Cooperativa Horticola de Boquete, MIDA, IMA, ENASEM y otros miembros de la comisión. El Dr. Gaskell presentó un seminario que llevo el titulo de "Alternativas para la Producción de Cebolla en la Estación Lluviosa en Panamá" y guió a los presentes en una visita a los diferentes experimentos en proceso de la estación experimental de Cerro Punta. Se han hecho planes para sostener una segunda reunión en Cerro Punta a principios de enero para discutir las alternativas de secado de la cebolla.

Area de Caisán

Antecedentes Los cultivos predominantes en el area de Caisán son la rotación de maíz y frijoles. El maíz se cultiva de marzo hasta

principios de septiembre y los frijoles de fines de octubre hasta febrero. El Dr. Gaskell ha desarrollado un programa de investigación que busca complementar los experimentos en proceso en el área y provee oportunidades para entrenar investigadores panameños en el campo. Las investigaciones con ambos cultivos están dirigidas hacia el desarrollo de recomendaciones para una mejor administración del cultivo.

Las investigaciones con los frijoles se han dirigido hacia la profunda evaluación de las necesidades de nitrógeno y fósforo. Los investigadores del IDIAP en el area concluyeron, en su reporte de 1983, que el nitrógeno no es un factor limitante en la producción de frijoles en Caisán. Los resultados de nuestras investigaciones del cultivo de 1984 (Ver Reporte de Progreso #9) indican que este no es el caso y que hay una reaccion muy significativa al nitrógeno si el fósforo se aplica en cantidades adecuadas. El fósforo parece ser el problema crítico porque los suelos son capaces de fijar grandes cantidades de fósforo y, es muy probable, que cantidades insuficientes de fósforo se hayan aplicado en experimentos anteriores para satisfacer la capacidad del suelo para fijar el fósforo. Las investigaciones del maíz también se han dirigido hacia los requisitos de fertilidad y la inter relación entre varedad, densidad del cultivo y la productividad potencial del maíz en la región de Caisán.

Actividad Actual—Frijoles Las parcelas experimentales de frijoles para 1985 se sembraron a fines de noviembre y principios de diciembre. La estación lluviosa duró hasta fines de noviembre destruyendo una parcela que se sembró temprano debido a la intensidad de las ultimas aguas. La recolección de datos se ha iniciado en los ensayos de fincas para validar y determinar con mas precision el comportamiento del nitrógeno y fósforo observado en 1984.

Otros experimentos nuevos esta año están evaluando cómo responden los frijoles a la aplicación de los herbicidas post-emergentes bentazon (Basagran) y fluazifop-butyl (Fusilade) en tres diferentes densidades de siembra. Estos dos herbicidas son caros pero, se resultarán suficientemente efectivos, se pagarían con el incremento de producción ocasionado por la posibilidad de sembrar mayor densidad en hileras más angostas.

La mayoría de los experimentos anteriores con frijoles en los tropicos de America Latina relacionados con el ancho de las hileras y la densidad de siembra han mostrado una ventaja en producción de las hileras mas angostas y las densidades más altas. Esto es especialmente cierto con el tipo 1 determinante "bush" frijoles, los cuales predominan en el area de Caisán, porque las plantas individuales exhiben relativamente poca elasticidad de producción. Así que, una vez que la producción por planta llega a su punto máximo, los incrementos de producción deben venir de una mayor densidad de plantas. Los problemas se inician con el control de la maleza en hileras angostas de mayor densidad y, con menos incidencia, enfermedades si llueve demasiado.

Estos experimentos nos darán información valiosa sobre la relacicn entre la densidad, ancho de hileras y control de maleza en el frijol en el area de Caisán.

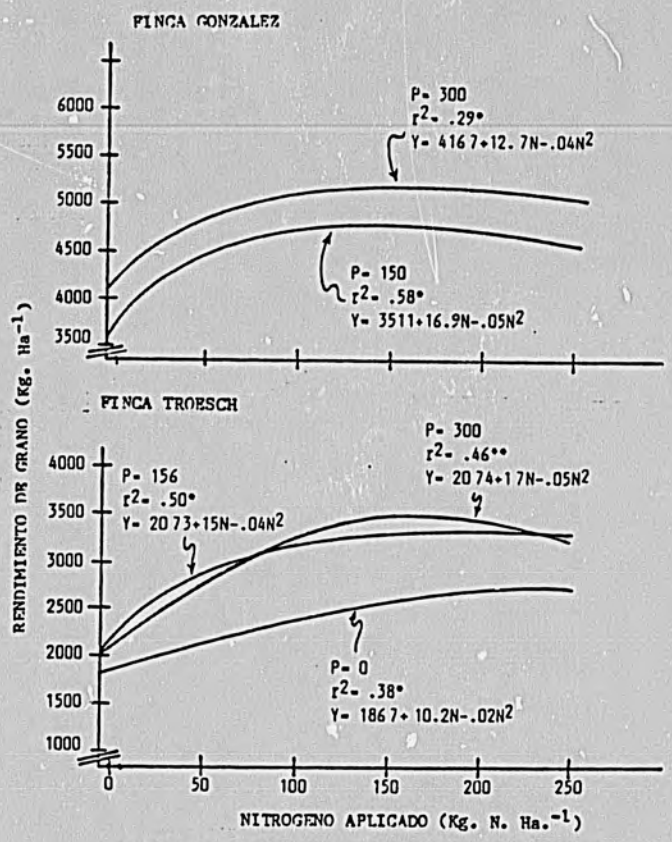
El análisis económico de los experimentos de la presencia de nitrógeno y fósforo en el frijol durante 1984 ha sido terminado. El comportamiento de la producción se reportó en el Informe de Progreso No. 9. El análisis económico de los resultados de los ensayos en dos fincas del area de Caisán muestran ingresos económicos fuertes de aplicación de 100 kg/ha. de nitrógeno como urea sí 50 kg/ha. de P_2O_5 se mezcla con la semilla al momento de la siembra (Cuadro 3).

CUADRO 3. Análisis economico de experimentos de fertilización en frijoles de cero labranza en dos fincas de Caisán, Panamá. 1984.

FERTILIZANTE N (kg./ha.)	P_2O_5	PRODUCCION (kg./ha.)	PRODUCCION ADICIONAL VALOR ($)	PRECIO DEL FERTILIZANTE ($)	INGRESOS ADICIONALES ($)
			- Finca Arauz -		
0	0	1500	--		
50	0	1950	531.00	43.00	488.00
0	50	1606	125.08	52.00	73.08
100	50	2586	1281.48	138.00	1143.48
			- Finca Gonzalez -		
0	0	1910	--		
50	0	2609	824.82	42.00	781.82
0	50	1889	—	—	--
100	50	2829	1084.42	138.00	946.72

El fósforo es aparentemente crítico para la reacción del nitrógeno ya que la reacción al nitrógeno sin fósforo es más variable. No hubo reacción consistente al fósforo sin nitrógeno. Estos resultados indican que los tipos de frijol determinante y precoces del area de Caisán son incapaces de fijar suficiente nitrógeno para máxima producción. Con una buena reacción al nitrógeno y fósforo, y con un buen precio del frijol, relativo al precio del fertilizante, vemos una buena ganancia a través de la aplicación del fertilizante. Los experimentos actualmente en el campo validaran estas reacciones observadas en otros lugares el segundo ano y determinarán con más precisión las necesidades de nitrógeno y fósforo que tiene el frijol en el area de Caisán.

Actividad actual - Maíz Los datos de los ensayos de fertilidad de 1984 para el maíz han sido analizados. Una reacción significativa al nitrógeno fué observada en ambas fincas y, en cada caso, la reacción fué mejorada por la aplicacion de fósforo (Figura 2). Aunque la producción en las parcelas control y fertilizadas fué por arriba del promedio del area, especialmente en la finca Gonzalez, no fué tan buena como uno espera de un cultivo de maíz bien administrado y en los años buenos el area es capaz de producir mejor rendimientos. Los enfermedades foliares fueron muy severas en el area este año y los agricultores locales nos reportan que esto sucede en esta area cada 1 de 5 o 1 de 10 años.



FIGRURA 2. Rendimiento de Maiz con cero labranza con fertilizacion de nitrogeno y fosforo en dos fincas de Caisan, Panama. 1984. P egual a kg./ha. P_2O_5.

El análisis económico de los resultados de fertilidad del maíz (Cuadro 4) nos muestra que, a pesar de que hay una reacción significativa a la aplicación de fósforo y nitrógeno en la producción, los incrementos en producción no justifican el costo del fertilizante.

TABLE 4. Análisis económico de experimentos de fertilización en maíz no labrado de Caisán, Panama. 1984

FERTILIZANTE N (kg./ha.)	P_2O_5	PRODUCCION (kg./ha.)	PRODUCCION ADICIONAL VALOR ($)	PRECIO DEL FERTILIZANTE ($)	INGRESOS ADICIONALES ($)
		- Finca Gonzalez -			
0	0	4137	--	--	--
0	150	3511	--	--	--
0	300	4167	7.20	157.50	--
100	150	4701	135.36	242.00	--
100	300	5037	216.00	400.00	--
150	150	4920	186.00	285.00	--
150	300	5172	245.86	442.50	--
		- Finca Troesch -			
0	0	1868	--	--	--
0	150	2973	49.20	157.50	--
0	300	2074	48.93	345.00	--
100	150	3173	313.20	242.00	71.20
150	150	3423	373.20	285.00	88.20
150	300	3499	387.36	442.50	--

Se obtuvo una pequeña ganancia en una de las dos fincas pero lo más seguro es que sea consumida por costos adicionales administrativas y de manejo.

Estas cifras de la reacción del maíz deben ser consideradas preliminares hasta que sean confirmadas con datos de una segunda temporada. Si la reacción del maíz al fósforo y nitrógeno no es económica en una porción significativa de los años, es posible que el maíz muestre una reacción residual al fósforo aplicado a los frijoles, ya que la mayoría de los agricultores rotan estos dos cultivos y la aplicación en los frijoles aparenta ser rentable. Un ensayo sobre la acción residual de la fertilización en ambos cultivos debería ser iniciado en el area lo más pronto posible, sin embargo será difícil porque el IDIAP no es propietarios, ni alquila, ninguna parcela de terreno en el area y todo el trabajo se hace en el terreno de algún agricultor. Así que, el acceso a la misma parcela de terreno no se puede garantizar de cultivo en cultivo.

El problama real es la baja producción y la curva de reacción al fertilizante. Dos factores finalmente parecen ser responsables de la baja producción bajo buena administración; enfermedades y baja radiación solar. Algunos años las lluvias constantes contribuyen a que se desarrolle un complejo de enfermedades foliares que son capaces de dañar suficiente los maizales del area terminando temprano la formación de la mazorca. En 1984 varios campos en el area de Caisán fueron tan afectados por enfermedades foliares que parecían listos para cosechar 10 a 15 días después de la polinización. La solución a largo plazo de este problema debe ser un programa de cruces para incorporar variedades con resistencia a las enfermedades a las variedades de maiz de polinización abierta que predominan en el area. Un programa de cruces para desarrollar variedades resistentes a las enfermedades foliares debe iniciarse en el area cuanto antes.

El segundo factor que tiene una gran incidencia en los bajos rendimientos del maíz es el promedio bajo de radiación solar, particularmente durante la formación de la mazorca. El tiempo nublado y la constancia de las lluvias en el area restringen severamente la radiación solar. Aunque no se ha medido con exactitud en Caisán, basados en datos promedios obtenidos en estaciones cercanos por los últimos 10 años indican un nivel de 330 a 360 cal/cm^2/día durante los meses de julio a agosto (1). Un reporte reciente sobre un experimento en 15 variedades híbridas de maíz en Hawaii que fueron sembradas mensualmente durante un periodo de 41 meses indica una relación muy estrecha entre la radiación solar y el rendimiento en granos de maíz (Figura 3).

Estos datos sugieren que los rendimientos de maíz hybrida en Caisán bajo buen manejo tal vaz estan limitado a cerca de 7 t./ha. La variedad que predomina en la zona es una variedad de polinización abierta lo que tendria una potencial de rendimiento más bajo y esto, mas las enfermedades foliares y poblaciones de plantas bajas reducen los rendimientos un rango de 3 a 5 t./ha.

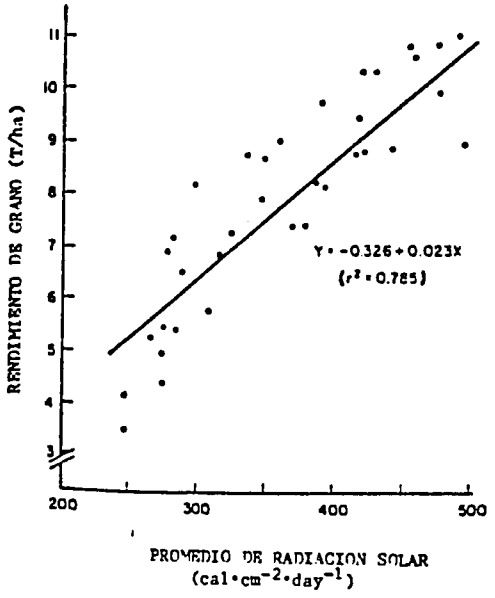


FIGURA 3. Relación entre rendimiento de grano y promedio de radiación solar en siembras mensuales. (de Jong y otros. 1982. Efectos de radiación solar en el comportamiento de maiz en 41 siembras mensuales sucesivos en Hawaii. Crop Sci: 22: 13-18.)

Hay dos soluciones al problema de radiación solar; producir maíz en otra epoca cuando existe más radiación solar o aumentar la densidad de plantas. El problema de la alternative primeria es que causaria conflicto con la siembra de frijol, un cultivo más rentable. La otra alternativa es una posibilidad aunque investigadores de IDIAP en el area han determinado en investigaciones anteriores que 50,000 plantas por hectarea es óptimo. Se sospecha una interacción entre población, fertilidad del suelo, y enfermedades foliares; la que significa que ensayos de densidad deben ser sembrados en varios sitios sobre varios años con fertilidad no limitante.

Los resultados preliminarios de ensayos de 1984 sugieren que el maíz esta poniendo mazorcas aun a densidaded de 70,000 plantas por hectarea. Por esto se pudiera esperar rendimientos mas altos de una cosecha más eficiente de la baja radiación solar y la produccion de más mazorcas más pequeñas. Es importante que estas ensayos de densidad/variedad sean continuados en las epocas que vienen tantos sitios como posible bajo condiciones de alta fertilidad.

En el ultimo parte de noviembre, el Dr. Gaskell dicto dos seminarios en la Seccion Internacional de las Reuniones Anuales de la Sociedad Americana de la Agronomia en Las Vegas, Nevada, revisando trabajo en que ha estado involucrado en Panamá. Un papel fue titulado "Formando Capacidad Institucional de Investigación Agricola en Panamá Occidental" por J.R. Arauz y M.L. Gaskell, y reviso un estrategia para el manejo de investigacion en-finca al nivel local y para conectar esta investigación al proceso de extension. El segundo papel

"La Respuesta de Frijol Cero-Labranza al Nitrógeno y Fósforo en Panamá" por M.L. Gaskell, M. Acosta, y R. DeGracia revisó los ensayos en poroto de Caisán de 1984.

---

1. Villareal, Carlos M. 1984. Balances Hídricos del Suelo para la Provincia de Chiriqui. RENARE - MIDA, Panama, Rep. of Panama.

III. ESPECIALISTA EN MANEJO DE SUELOS

Dr. Luis Manrique,

Un boletin técnico sobre los Suelos Benchmark de Panamá iba a ser preparado para resumir conocimientos actual sobre suelos, clima y ambiente de la mayoria de estaciones experimentales de Panamá. Este boletin fue incluido como parte del plan de trabajo del Dr. Manrique y aprobado por IDIAP en febrero 1984. Varios meses fueron gastodos para colectar información sobre los suelos de Panamá. Adicionalmente, datos climaticos de la mayoria de las estaciones experimentales de IDIAP fueron colectados y programas de computadoras fueron preparados para el análysis climatico. Datos de cultivos de muchos ensayos agronomicos fueron también analizados y interpretados. En mayo de 1984 un esquema del boletin técnico fue enviado a los Drs. Scott, Bryant y Van Wambeke de la Universidad de Cornell, Gaskell de la Universidad de Rutgers, y Jonas de IDIAP. En agosto de 1984, el Dr. Bryant visitó Panamá y ayudó al Dr. Manrique en la preparación de algunas partes del boletín referente a las propiedades físicas, químicas y mineralogicas de los suelos Benchmark de Panama. La continuación de esta investigación dependera sobre si este boletin esta acorde con los objetivos de IDIAP. El Dr. Jonas y el Sr. Jaramillo, expertos en Suelos del IDIAP, estan actualmente revisando el esquema y plan de trabajo del boletín de suelos.

Tres pequeñas estaciones meteorologicas fueron establecidas en Ultisols de Ocu, Santiago y Calabacito. Lluvia, temperatura del suelo y del aire, radiación solar, humedad relativa esta siendo medidos diaramente. El objetivo fue proporcionar a los cientificos locales con datos climaticos que los ayude a incorporar el efecto del ambiente sobre el comportamiento de cultivos. Mientras las estaciones meteorologicas de Santiago y Calabacito estan todavía funcionando, la estación de Ocú fue objeto de vandalismo y sus instrumentos fueron destruidos.

Un analisis sistematico del clima fue iniciado a nivel nacional en junio de 1984 con el objeto de determinar el impacto del clima sobre el comportamiento de cultivos en la mayoria de las estaciones experimentales de IDIAP. Programas simples de SAS fueron preparados para calcular evapotranspiracion potencial, lluvia dependiente, indice de disponibilidad de humedad, y energía disponible (unidades termicas y funciones de temperature). Un programa de manejo de datos fue preparado para organizar el banco de datos. Al principio de septiembre, datos de varias estaciones meteorologicas fueron codificados y organizados para un analisis de computadora. Estos datos fueron enviados al Dr. Jonas, el coordinador nacional de suelos de IDIAP. Actualmente esta investigacion esta paralizada por falta de los analisis de computadora.

IV. ESPECIALISTA EN PRODUCCION ANIMAL
Dr. Alfredo Serrano,

El especialista en Producción Animal, durante su tercer trimestre de permanencia en Santiago de Veraguas, dió continuidad a los trabajos de investigación originalmente programados, diseñó un sistema de registros para utilizar en los Hatos experimentales y comerciales del IDIAP, participó en una reunión internacional, asesoró a los investigadores de la Dirección Pecuaria del IDIAP y organizó dos eventos de capacitación. En este mismo período, atendió la visita del Dr. Reed Hertford, Director del Programa Internacional de Agricultura y Alimentación de la Universidad de Rutgers y Dr. James Wolth, Nutricionista del Departamento de Producción Animal de la Universidad de Rutgers. Se organizó una reunión con el Director del IDIAP, el Director de la Dirección Pecuaria y el Dr. Reed Hertford, para discutir los avances alcanzados y la elaboración de un programa de trabajo para desarrollar en 1985.

Areas Especiales de Actividad

Diagnóstico y Prevención de enfermedades de importancia económica.

Incidencia y causas que determinan el sacrificio de hembras aptas para la reproducción.

Antecedentes En el año de 1982, existían 1,456,300 cabezas de ganado observándose una tasa de crecimiento promedio de 1.3% durante el lapso de 1978 a 1982. Durante este mismo período se sacrificó un promedio anual de 16.2% de la población ganadera. La baja tasa de crecimiento se atribuye principalmente a la escasa aplicacion de técnicas mejoradas de manejo y a los mejores precios en la comercialización de la carne, que ha causado el sacrificio de un alto porcentaje de hembras. La estimación del sacrificio de ganado en el país para los años de 1973-1982 y los correspondientes al matadero de Santiago, Provincia de Veraguas, dónde se adelanta la presente investigación, se presentan en el siguiente cuadro:

AÑO	PANAMA	SANTIAGO
1973	194,778	23,410
1974	206,580	23,074
1975	222,391	26,758
1976	241,124	28,985
1977	239,755	28,659
1978	216,322	26,866
1979	196,534	22,879
1980	214,896	26,433
1981	238,741	31,602
1982	276,633	43,851

Las fluctuaciones en las estadísticas de sacrificio para Panamá y Santiago, en los últimos díez años, se debe especialmente a las cuotas de exportación y a condiciones climatéricas, como por ejemplo,

el fuerte verano de 1982 que obligó al ganadero a sacrificar los animales por la escaséz de forraje; sin embargo el ganadero en general está de acuerdo en que la baja rentabilidad del ganado en los ultimos anos ha obligado al ganadero a sacrificar un alto número de hembras.

Progreso de Actividades Se ha continuado con la recolección e identificación de órganos reproductivos de hembras sacrificadas en el matadero de Santiago y persiste una alta incidencia de hembras prenadas (73.5%). Los desórdenes reproductivos más comunes que afectan la fertilidad de las vacas son secundarios a factores de origen nutricional, hereditario y condiciones de Stress. La incidencia de anomalidades más comunes en órden a su magnitud son las siguientes: (a) vaginitis granulosa; (b) ovarios cíclicos, con foliculos maduros; (c) ovarios estáticos; (d) cuerpo luteo persistente y (e) metritis.

Planes Futuros Completar el estudio de identificación de casos; ampliar la investigación a los demás mataderos del país y levantar una encuesta entre los ganaderos e intermediarios, para conocer detalladamente las razones que conllevan al ganadero a sacrificar las hembras aptas para la reproducción. Para cumplir con los objetivos iniciales del Proyecto, se iniciaría la toma de muestras para su análisis y aislamiento de gérmenes que afectan la reproducción ganadero, pues el 20% de los trabajadores del matadero de Santiago son reactores positivos a Brucelosis. En el país se desconocen datos estadísticos de prevalencia de enfermedades virales, existe poca información sobre leptospirosis y es necesario ampliar la investigación sobre Trichomoniasis y Compilobacteriosis.

Cría y levante de terneros en Sistemas de Doble Propósito. El objetivo de este experimento, fué el de establecer una asociación del pasto Swazilandensis y la leguminosa Stylosanthes capitata, como fuente de proteina en la cría y levante de terneros.

Ha habido problemas el el establecimiento de la citada asociación; el lote se preparó en septiembre y se sembró con semilla de Stylosanthes Debido a la dificultad en el control de malezas, no ha sido posible la siembra del Swazilandensis y ahora la situacion es más crítica, con la proximidad de la época seca.

Efecto del "aparte temporal" del ternero sobre la eficiencia reproductiva de las vacas de carne y doble propósito.

Antecedentes Como se mencionó, en informes anteriores, la mayoría de investigadores en el trópico Américano, asocian el bajo comportamiento reproductivo del hato de doble propósito (leche-carne) con el stress de la lactancia y la nutrición inadecuada, especialmente durante la época seca. La práctica del destete precóz o de apartar temporalmente el ternero de la madre, ha sido una alternativa benéfica para reducir el anestro posparto (APP), conocido por muchos años.

Progreso de Actividades El primer experimento se inició en la finca experimental de IDIAP en Calabacito con un grupo de 10 vacas, Pardo Suizo x Cebú, con un anestro posparto entre 2-4 meses. Los terneros de estas vacas fueron apartados durante 48 horas. Los ovarios de las vacas fueron examinados por palpación rectal antes de realizarse el aparte de los terneros y luego a los 14, 28, 60 y 90 días, con el fín de estudiar el ciclo reproductivo de las vacas e identificar el estado funcional de los ovarios.

Después de los tres chequeos iniciales se encontró que los animales continuaban en anestro y sus ovarios permanecían inactivos. En el chequeo correspondiente a los 90 días, cuatro de las díez vacas presentaron ovarios cíclicos y las demás continuaban en anestro (sin presentar estro o celo).

En la primera semana de octubre, cuatro vacas más fueron estimuladas mediante el aparte temporal de sus terneros por un período de 72 horas; estas vacas fueron chequeadas antes del aparte de sus terneros y sus ovarios fueron encontrados estaticos (anestro). Posteriormente se chequearon a los 14, 28, y 60 días y sus ovarios continuaban ináctivos.

Como conclusión a este primer hallazgo, se puede especular, indicando que, este tipo de vacas (Pardo Suizo x Cebú) para responder a este tipo de estímulos, requieren de una mejor alimentación y de una ración mineral balanceada; los suelos de Calabacito son deficientes en nitrógeno, fósforo, potacio, calcio, magnesio y azufre, y con una alta saturación de aluminio.

Un segundo experimento se inicio en la finca del señor Gregorio Villarreal, productor del área de Los Santos, Provincia de Herrera.

Se seleccionaron 16 vacas de ordeño con ternero, tipo cebuíno y con un período postparto de 3-7 meses. Los animales a la palpación presentaban ovarios ciclicos, pero no presentaron signos de preñéz. Nueve de las vacas se las apartó el ternero, inmediatamente, después del ordeño, durante cinco días consecutivos. El resto de las vacas actuaron como testigo y permanecieron con sus terneros.

La producción de leche y el peso de los terneros fué registrado durante los cinco días del experimento.

Las vacas fueron chequeadas a los 60 días de realizado el aparte temporal y se encontraron tres vacas preñadas entre 30-60 días, tres entre 70-90, una vaca servida al día anterior y dos vacas vacías.

En el grupo testigo, siete de las vacas estaban preñadas entre 75-110 días y únicamente una vaca se encontró con una preñéz de 45 días.

Los resultados iniciales demuestran que, (a) la época del año influye en la fertilidad de los animales, cúando éstos se encuentran bien

alimentados y (b) que, existe la posibilidad de mejorar el indice de preñéz en el hato cúando se práctica el "destete temporal" y (c) que es necesario ampliar la investigación relacionada con el efecto del destete precoz y temporal.

Correlación entre el desarrollo testicular y el rendimiento en corral, en el ganado de carne.

Antecedentes Como se mencionó en informes anteriores, no se conoce ninguna información en Panamá relacionada con la correlación existente entre el desarrollo corporal y testicular del toro destinado al sacrificio y su potencial como productor de carne.

Progreso de Actividades Debido a la prioridad de otros trabajos, unicamente, se estudiaron 5 casos mas.

PROMEDIO DE PESO Y PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE NOVILLOS SACRIFICADOS EN EL MATADERO DE SANTIAGO

N	Edad Años	Peso lbs.	Rend. Canal lbs.	Circun Escrotal cms.	TESTICULOS Derecho Dim. cms.	Derecho Peso	Izquierdo Dim. cms.	Izquierdo Peso	EPIDIDIMOS Derecho Long. cms.	Izquierdo Long. cms.	Cond. def. m.r.
1	2.5	852	488	30.5	L 10.0 A 6.0 E 5.5	gms. 240	L 10.5 A 5.5 E 5.0	gms. 240	Ca. 3.5 Cu. 9.0 Co. 2.0	Ca. 4.0 Cu. 9.5 Co. 2.0	[illegible]
3	3.0	838	469	25.8	10.3 5.5 4.8	223	10.1 5.3 5.1	233	4.5 8.1 2.5	4.6 9.1 2.5	[illegible]
4	4.5	1207	648	30.5	10.5 6.0 5.5	290	10.0 6.0 5.0	290	4.0 9.5 3.0	5.0 9.0 3.5	[illegible]

L, A. G - largo, ancho, grueso

Ca. - Cabeza
Cu. - Cuerpo
Co. - Cola

Debido al reducido número de casos estudiados a la fecha (15), se omiten los comentarios relacionados con la presente investigación.

Planes Futuros Se continuará con el estudio de casos hasta completar un total de 100 muestras.

Actividad de Apoyo

Se presentó colaboración a la Corporación Bavano y se practicó una evaluación reporductiva a 177 de las hembras de cría y a 9 de los sementales, utilizadas en los lotes de apareamiento. Esta actividad, cumplió con el objetivo de capacitar al Dr. Victor Escudero con la metodología empleada en la evaluación reproductiva de hatos.

Se elaboró e inició un sistema de registro de producción y reproducción para los hatos experimentales y comerciales de las fincas experimentales de Calabacito y Arenas.

El asesor en Producción Animal, participó en la evaluación de los avances de investigación de la Dirección Pecuaria y presento una

evaluación del comportamiento reproductivo de los hatos de doble propósito de la Estación Experimental de Calabacito; también sugirió el diseño de un proyecto de investigación interdiciplinario para dar solución a los problemas de la baja fertilidad de los suelos en el área de Calabacito.

Se visitaron las instalaciones del INA y se discutió con los técnicos Dr. David Quirós, IDIAP-INA y el Dr. Ernesto Rodríquez, MIDA-INA, un programa de cooperación inter-institucional.

Capacitación

Se continuó ofreciendo entrenamiento a los veterinarios y zootécnistas de la Dirección Pecuaria a través de las prácticas de campo.

En la población de Chepo, región oriental de IDIAP, se dictó una conferencia sobre "Metodología empleada en la evaluación reproductiva de sementales", con la participación de 17 asistentes (técnicos IDIAP - 4; Bayano - 4; B.D.A. - 4; MIDA - 4 y Ganaderos locales - 3).

El 19 y 20 de diciembre, se ha organizado un seminario taller, sobre Técnicas de Congelación de Semen Bovino y Transferencia de Embriones— se han invitado a 17 técnicos del IDIAP-MIDA-INA-Ministerio de Salud y Banco Nacional de Panamá.

Otras Actividades

El especialista en Producción Animal, asistió como invitado por la FAO/IAEA, Division of Isotope and Radiation, a la primera reunión de coordinación de la red regional para mejorar el manejo de la reporducción del ganado de carne y leche en Latinoamérica, con la ayuda de las técnicas del radio inmuno ensayo. Esta reunión se celebró en Lima, Perú del 5 al 9 de noviembre de 1984. El Dr. Renato Barrera, veterinario del IDIAP, asistió a un entrenamiento sobre técnicas de radio inmuno ensayo y su aplicación en la producción animal. Este curso, fue financiado por el mismo programa de FAO/IAEA y tuvo una duración de seis semanas. Los Doctores Serrano y Barrera han diseñado dos proyectos de investigación sobre técnicas de radio inmuno ensayo y están solicitando al Programa FAO/IAEA a través de la Dirección General del IDIAP, la cooperación técnica para iniciar un programa de investigación con la ayuda de los técnicos mencionados.

El Dr. Serrano y los técnicos de la Dirección Pecuaria del IDIAP, encabezado por el Dr. Carlos Morán, atendieron las visitas de los Doctores Hertford y Wolth de la Universidad de Rutgers. Los Doctores Hertford y Wolth, visitaron los frentes de trabajo del convenio IDIAP, Universidad de Rutgers, en la región oriental, central y occidental de Panamá.

El Dr. Wolth, especialista en nutrición contribuyó valiosamente con sugerencias y recomendaciones para la implementación del programa de trabajo de 1985. Finalmente, se celebro una reunion con el Director

de la Dirección Pecuaria y los técnicos de la Universidad de Rutgers, para discutir los avances logrados, los inconvenientes encontrados y definir prioridades para implementar el plan de trabajo de 1985.