



ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA

FABIO BAUDRIT M.



INFORME ANUAL DE LABORES 1985

Universidad de Costa Rica
Facultad de Agronomía

Alajuela - Costa Rica
Centro América

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA

FABIO BAUDRIT MORENO

Setiembre de 1986

EEFB-495-86

Señor
Ing. Miguel A. González, M.Sc.
Decano
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica

Estimado señor Decano:

Con mucho gusto me permito presentarle el Informe de Labores realizado por el personal de la Estación Experimental Fabio Baudrit, durante 1985.

Quiero expresar nuestra gratitud a usted y a las demás autoridades universitarias por el apoyo que nos han dado.

También deseo expresar nuestro agradecimiento a todas las personas dentro y fuera del país, que en una u otra forma han contribuido o trabajado con nuestros programas.

De usted con toda consideración,

Ing. Willy Loria Martínez
Director

lmpr

c.c.: Archivo

PROGRAMAS DE INVESTIGACION

Página

AGROPECUARIO, Programa Cooperativo de Investigación en...
U.C.R.-M.A.G. Ing. Luis Vives F. e Ing. Rafael Casado E.

AGROPECUARIO, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. Carlos A. Salas F. e Ing. Kenneth Johnson M.

CONTROL DE ENFERMEDADES, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. Roberto Lora A. e Ing. Ricardo Javier Casado R.

DEFENSIVACION AGROPECUARIA, Programa Cooperativo de Investigación en...
U.C.R.-ICAIT. Ing. Carlos Matamoros Solórzano, Ing. Orlando González Y. e Ing. Ramón Casado F.

ECONOMIA AGROPECUARIA, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. Walter González M.

PROGRAMAS DE INVESTIGACION

FRUTALES CARIBOLICOS, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. Guillermo Solórzano M.

FRUTALES TROPICALES, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. Ramón Luis Hernández J.

HORTALIZAS, Programa Cooperativo de Investigación en...
U.C.R.-M.A.G. Ing. Marco A. Morales A., Ing. Mario Molina G. e Ing. Mario Sepúlveda R.

HORTICULTURA ORNAMENTAL, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. Julio Casado E.

LEONTOLOGIA EN GRANO, Programa Cooperativo de Investigación en...
U.C.R.-M.A.G. Ing. Roberto Vives V., Agr. Adrián Morales J., Ing. Bernardo Jara B. e Ing. Fernando del Rosario Rojas J.

PLANTAS MEDICINALES, ESPECIAS, COLORANTES Y AROMATICAS, Programa Cooperativo de Investigación en...
U.C.R.-I.D.A. Ing. Rafael A. Casado S.

RECURSOS FITOGENETICOS, Programa de Investigación en...
U.C.R. Ing. William G. González M.

PROGRAMAS DE ACCION SOCIAL

AVICOLA, Programa Cooperativo, U.C.R.-M.A.G. Ing. Boris Gots F.

CRUCIOLA, Programa Cooperativo, U.C.R.-M.A.G. Ing. Boris Gots F.

REPRODUCTION DE SIEMBRAS, Programa Cooperativo, U.C.R.-M.A.G. Ing. Guillermo Solórzano M.

INDICE DE CONTENIDO

<u>PROGRAMAS DE INVESTIGACION</u>	<u>Página</u>
AGROMETEOROLOGIA, Programa Cooperativo de Investigación en..... U.C.R.-M.A.G. Ing. Luis Vives F. e Ing. Abigaíl Chacón Z.	1
CEREALES, Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. Carlos A. Salas F. e Ing. Kenneth Jiménez M.	10
CONTROL DE MALEZAS, Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. Adolfo Soto A. e Ing. Claudio Javier Gamboa H.	33
DIVERSIFICACION AGRICOLA, Programa Cooperativo de Investigación en..... U.C.R.-ICAPE. Ing. Geiner Matamoros Solórzano, Ing. Orlando González V. e Ing. Ramón Chacón P.	52
ECONOMIA AGRICOLA, Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. Walter González M.	77
FRUTALES CADUCIFOLIOS, Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. Guillermo Sancho M.	92
FRUTALES TROPICALES. Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. Ramón Luis Hernández L.	98
HORTALIZAS, Programa Cooperativo de Investigación en..... U.C.R.-M.A.G. Ing. Marco A. Moreira A., Ing. Mario Molina G. e Ing. Mario Saborío M.	110
HORTICULTURA ORNAMENTAL, Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. Julio Gamboa C.	145
LEGUMINOSAS DE GRANO, Programa Cooperativo de Investigación en. U.C.R.-M.A.G. Ing. Rodolfo Araya V., Agr. Adrian Morales G. Ing. Bernardo Mora B. e Ing. María del Rosario Rojas J.	147
PLANTAS MEDICINALES, ESPECIAS, COLORANTES y AROMATICAS, Progra ma Cooperativo de Investigación en..... U.C.R.-I.D.A. Ing. Rafael A. Ocampo S.	174
RECURSOS FITOGENETICOS, Programa de Investigación en..... U.C.R. Ing. William G. González U.	178
<u>PROGRAMAS DE ACCION SOCIAL</u>	
AVICOLA, Programa Cooperativo, U.C.R.-M.A.G..... Ing. Boris Coto F.	183
CUNICOLA, Programa Cooperativo, U.C.R.-M.A.G.-FUNAC..... Ing. Boris Coto F.	187
REPRODUCCION DE SEMILLA, Programa Cooperativo, U.C.R.-M.A.G.... Agr. Guillermo Solórzano M.	189

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACIONES EN AGROMETEOROLOGIA

UCR - MAG

Luis Angel Vives F.*

Abigail Chacón Z.**

INFORME ANUAL DE 1985

El Programa de Investigaciones Agrometeorológicas cumplió 25 años de labor ininterrumpida, habiendo empezado con la Estación Observadora Ing. Rafael A. Chavarría F., ubicada en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. Luego le siguieron en su crecimiento ordenado, las de Atenas de Alajuela, Esparta de Puntarenas, Santa Clara de San Carlos, Liberia, La Piñera de Buenos Aires de San Isidro de el General, Coliblanco, Palmira, Tivives, Playa Panamá, Atirro en Turrialba, etc.

Hoy, en gran parte por la crisis económica que afecta al país, casi todas estas estaciones fueron cerradas y sólo quedan la Observadora Ing. Rafael A. Chavarría F. en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., tanto en su sede central como en Fraijanes.

En este proceso evolutivo se ha logrado acumular información climatológica en grandes cantidades; estudios sobre el comportamiento de los vegetales, algunos cultivos, ante las condiciones del medio atmosférico; análisis con fines agrícolas del clima de varios lugares del país se incorporó el curso de agrometeorología en la Facultad de Agronomía, extendiéndose a algunos Centros Regionales para la Carrera de Agronomía; se han dictado charlas y cursos regionales, etc.

Hoy día nos encontramos con un acúmulo de conocimientos y experiencia que nos impulsa a cambiar la metodología analítica e interpretativa clásicamente climatológica por la que concentra la atención en los factores físicos del medio atmosférico que son los responsables del comportamiento de las plantas y animales, a excepción de nuestra especie.

Al dejar atrás el concepto clásico, no lo suficientemente adecuado para el entendimiento claro del comportamiento de las plantas causado por el desarrollo de los fenómenos del medio atmosférico, empezaremos a enfocar sólo los factores de ese medio que afectan el comportamiento de cada especie, de acuerdo a su ciclo vegetativo. Esta nueva metodología, que esperamos será más útil en el manejo de la empresa agrícola, definirá el nuevo campo del Agromedioambiente.

Así, con la anuencia del Director de la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Ing. Willy Loria M., de ahora en adelante este programa de investigación cambiará a Investigaciones Agromedioambientales o Medio Atmosférico de los seres vivos.

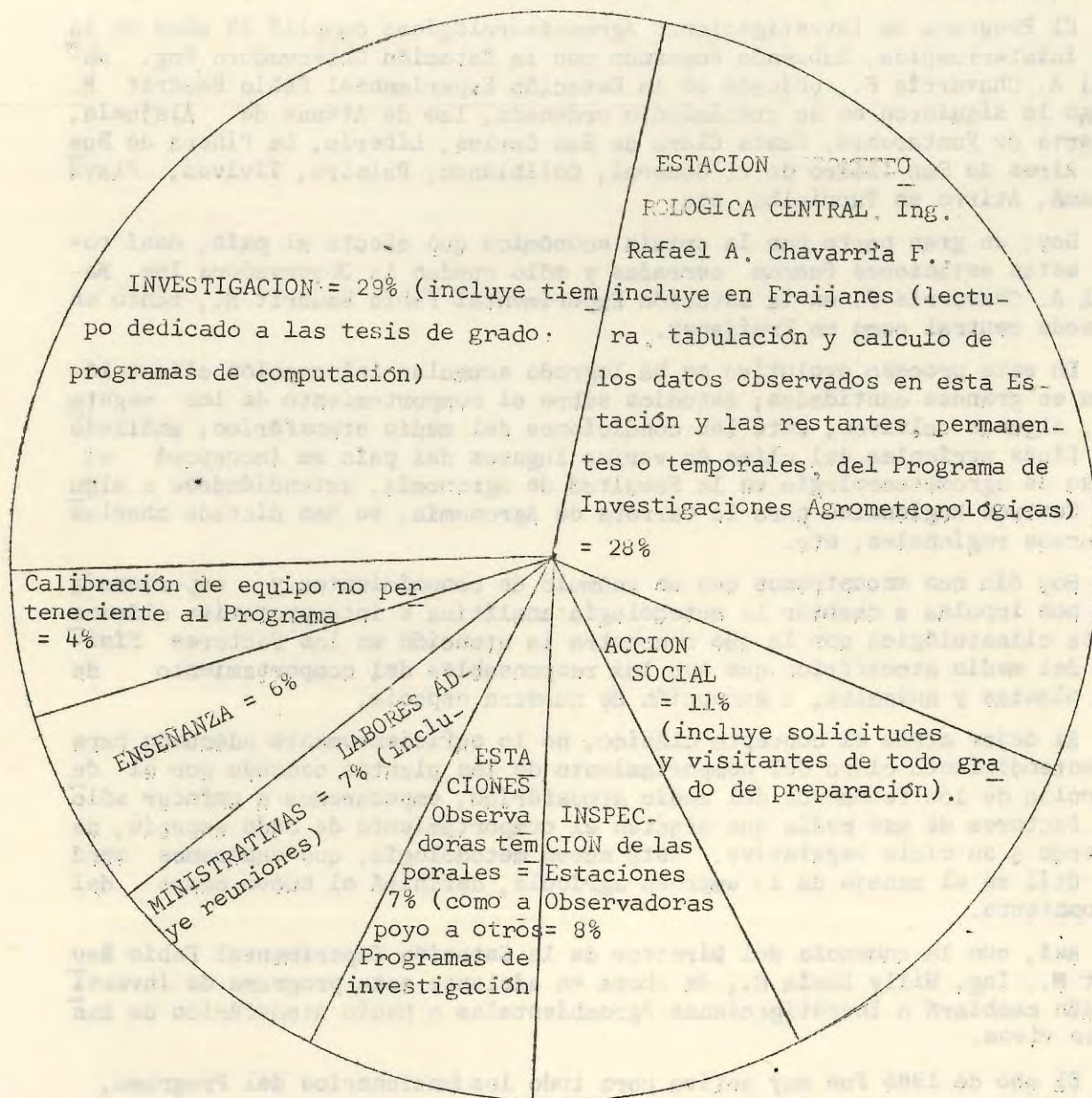
El año de 1985 fue muy activo para todo los funcionarios del Programa, permitiéndonos así cumplir con todas nuestras responsabilidades no sólo en la investigación, sino también en la docencia, acción social y demás labores necesarias para el buen desarrollo del mismo.

*Ing. Agr. Jefe del Programa. Catedrático de la Universidad de Costa Rica.

**Ing. Agr. SubJefe del Programa. Profesora Asociada de la U.C.R.

En la Figura siguiente se ha estimado el tiempo, en porcentajes, utilizado en el trabajo correspondiente a la atención e interpretación de los datos de la Estación Observadora Ing. Rafael A. Chavarría F., las labores administrativas, la calibración del equipo, etc.

Distribución en porcentaje del total de horas^{1/} de todos los funcionarios del Programa de Investigaciones Agrometeorológicas



^{1/} Basado en el total laborado de 224 horas por semana, suma que corresponde a todos los funcionarios del Programa de Investigaciones Agrometeorológicas de la Oficina Central, ubicada en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Luis A. Vives F., Abigail Chacón Z., Dagoberto Soto Campos, Armando Soto Campos y Gilbert Hernández Jinesta.

Algunos resultados

Hora a hora, cada dos horas, o una o dos veces al día, pero en todo caso ininterrumpidamente todos los días se tomaron las lecturas de la lluvia, temperatura del aire y del suelo, la radiación solar, el brillo solar, la evaporación, el viento, en fin, de todos los factores atmosféricos tradicionalmente leídos para la climatología.

Por lo abundante de la información es imposible presentar, aún en forma resumida todos estos datos. Sin embargo, a manera de ejemplo, hemos decidido suministrar la lluvia, no sólo por ser el fenómeno más visible y al cual más fácilmente se le responsabiliza de las reacciones positivas o negativas de los cultivos sino también para introducir dos enfoques analíticos agrombientales, los cuales son las horas de lluvia y los totales de agua precipitada durante las horas del periodo luminoso o diurno y el oscuro o nocturno. Esto por cuanto para nuestras condiciones la cantidad de agua no es el factor limitante sino su distribución y a que la presencia de la lluvia no tiene el mismo efecto en los cultivos si ella se presenta durante las horas diurnas o nocturnas.

De los siguientes datos (Cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6) no se da ninguna interpretación, con el fin de que sea cada uno de los posibles lectores los que logren determinar el cambio en el enfoque de un factor tan utilizado como lo es la lluvia.

Investigación

A finales del año se terminó de cosechar la fruta del cultivo de banano, en Guápiles, Limón, del proyecto de investigación que busca determinar el efecto de los factores atmosféricos en la corta de esta fruta. La cosecha se realizó durante un año y el trabajo es parte de la tesis de grado de la estudiante Zoila Volio, de la Escuela de Fitotecnia.

Se continuó interpretando los factores del medio atmosférico de las estaciones observadoras del programa, tanto desde el punto de vista climatológico clásico como desde el concepto nuevo, agrombiental. Para esto, entre otras actividades, se tuvieron que ajustar y modificar algunos programas analíticos de computación y se terminaron de elaborar cinco para la lluvia, brillo solar, temperatura del aire, humedad relativa e intensidad y duración de la lluvia. Así mismo se terminaron de tabular todos los datos de las estaciones observadoras existentes, a excepción de aquellos que al finalizar el año no habían llegado a la oficina central o bien no habían terminado de ser perforados por el Centro de Informática.

Desde luego que todos los datos observados del año 85 quedaron tabulados, salvo los que no llegaron a tiempo a las oficinas centrales.

CUADRO .. Total de lluvia (mm) mensual registrada en la Sede Central de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Mes	Año		
	Promedio	Total	Total
	1962-1975	1984	1985
Abril	66	100	48
Mayo	272	309	139
Junio	310	210	300
Julio	213	283	207
Agosto	286	305	265
Setiembre	337	406	325
Octubre	313	343	420
Noviembre	138	107	124
Diciembre	34	1	36
Total abril a diciembre	1.969	2.064	1.864
% del total abril-diciembre	100	105	95

CUADRO 2. Total de horas de lluvia registradas en la Sede Central de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Mes	Año		
	Promedio	Total	Total
	1962-1975	1984	1985
Abril	13	12	7
Mayo	52	82	35
Junio	67	98	75
Julio	56	94	57
Agosto	66	110	57
Setiembre	90	138	59
Octubre	87	110	97
Noviembre	48	40	54
Diciembre	13	1	11
Total abril a diciembre	492	685	452
% del total de abril a diciembre	100	139	92

CUADRO 3. Total de horas de lluvia registradas en la Estación Experimental Fabio Baudrit en Fraijanes.

Mes	Año		
	Promedio 1983	Total 1984	Total 1985
Enero	102	169	64
Febrero	16	64	91
Marzo	71	41	10
Abril	21	23	16
Mayo	105	118	52
Junio	78	101	125
Julio	97	124	111
Agosto	96	127	106
Setiembre	108	177	91
Octubre	163	110	117
Noviembre	97	---	131
Diciembre	52	151	63
Total año	1.006	1.205	977
% en base a 1983	100	120	9

*No hubo datos

CUADRO 4. Total de lluvia mensual (mm) registrada en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. en Fraijanes.

Mes	Año		
	Promedio 1983	Total 1984	Total 1985
Enero	74	224	49
Febrero	13	175	64
Marzo	135	39	4
Abril	159	193	94
Mayo	266	261	260
Junio	365	321	311
Julio	346	655	314
Agosto	364	536	226
Setiembre	436	847	307
Octubre	615	263	317
Noviembre	292	46	282
Diciembre	39	155	58
Total año	3.104	3.715	2.286
% en base a 1983	100	120	74

CUADRO 5. Total de lluvia bihoraria (mm), diurna y nocturna, registrada en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. 1985.

Mes	TOTAL CADA 2 HORAS NOCTURNO						TOTAL CADA 2 HORAS DIURNO						TOTAL			
	19-20	-22	-24	-02	-04	-06	07-08	-10	-12	-14	-16	-18	Noct.	Diur.	Día	
Enero																
Febrero																
Marzo																
Abril		1							2	41	4	1	47	48		
Mayo	20	4							5	81	30	24	116	140		
Junio	33	9	3	1			3	1	28	165	58	46	255	301		
Julio	23	8	1			1	1		2	36	89	33	175	208		
Agosto	29	11	3	12	3	1	1			30	127	59	208	267		
Setiembre	33	2	6	2					4	5	4	110	161	43	284	327
Octubre	70	21	4	3	2	5	2	5	9	65	161	74	105	316	421	
Noviembre	12	9	6	4	54	2	3	1		38	7	14	87	63	150	
Diciembre				1	3		5	1		2	10	14	4	18	36	
Porcentaje	220	65	23	23	62	9	15	12	16	210	791	452	402	1.482	1.898	

CUADRO 6. Total de lluvia bihoraria (mm), diurna y nocturna, registrada en la Estación Experimental Fabio Baudrit en Fraijanes, 1985.

Mes	TOTAL CADA 2 HORAS NOCTURNO						TOTAL CADA 2 HORAS DIURNO						TOTAL		
	19-20	-22	-24	-02	-04	-06	07-08	-10	-12	-14	-16	-18	Noct.	Diurn.	Día
Enero	8	9	6	5	5	2	2	1			2	7	35	12	47
Febrero	14	8	10	3	4	6	6	3	3		2	5	45	19	64
Marzo	1		1			1							3		3
Abril	4	2		1	1	1				46	27	13	9	86	95
Mayo	6	2				1	1	11	39	102	62	38	9	253	262
Junio	18	19	6	6	4	6	5	4	34	105	54	50	59	252	311
Julio	44	8		2	1	4	9	3	34	47	60	104	59	257	316
Agosto	12	15	1	8	5	1	1	1	31	75	46	32	42	186	228
Setiembre	34	5	4		1	1	3	10	63	77	39	71	45	263	308
Octubre	38	16	5	3	3	2	2	12	12	82	73	70	67	251	318
Noviembre	22	38	36	20	21	17	18	19	13	33	36	20	154	139	293
Diciembre	3	2	4	12	2	6	7	5	7	4	4	3	29	30	59
Porcentaje	204	124	73	60	47	48	54	69	236	571	405	413	556	1.748	2.304
													2	76	100

Se intensificó la cooperación de suministro de información ambiental a los otros programas de la Estación Experimental Fabio Baudrit, especialmente a los proyectos de frijol, instalándose para ello estaciones observadoras temporales, durante el ciclo vegetativo del cultivo en estudio. El resumen de esta actividad aparece en el siguiente Cuadro.

Estudio sobre	Investigador (es)	Lugar	Equipo instalado	Estación instalada	Observadora retirada	Observaciones
Frijol tapado	Ileana Ramírez	Sarchí	Pluviómetro e Hidrotermógrafo	31-5-84	7-1-85	
Epitiología de la telaraña en frijol	Francisco Abdalah	Esparza	Pluviógrafo e Hidrotermógrafo	17-9-84	5-9-85	Descontinuado
Frijol tapado	Rodolfo Araya y Walter González	Bella Vista, Buenos Aires	" "	9-9-84	14-2-85	
Frijol/café	Alice Zamora	Sto Domingo, Heredia	" "	2-5-85	8-8-85	
Telaraña en frijol	Jorge Rodríguez	Palmares	" "	4-6-85	8-10-85	
Telaraña en frijol	Ricardo Chaves	San Ramón	" "	4-6-85	continúa	
Cuenca del Río La Uruca	Depart. Suelos M.A.G.	Santa Ana	Pluviógrafo	14-6-84	17-6-85	Abandonado
Frijol	Carlos González	Las Brisas de Pérez Zeledón	Pluviómetro e hidrotermografo	24-10-85	continúa	

Cabe mencionar que muchos de esos trabajos fueron proyectos de investigación para tesis de grado de estudiantes de la Escuela de Fitotecnia del Recinto Rodrigo Facio como del de Tacares de Grecia.

Lamentablemente el resultado de esta cooperación no fue totalmente el esperado, desde el interés del campo ambiental, porque un proyecto fue descontinuado, otro abandonado y todos interpretaron los datos del medio atmosférico siguiendo el camino de la climatología por no haber buscado la orientación del Programa de Investigaciones Agrometeorológicas, con lo cual no hay duda que hubo pérdida de todo nuestro esfuerzo. Ello motivó el cambio de política en el sentido de que la cooperación será incluso aumentada siempre que los datos del medio atmosférico sean interpretados correctamente por los estudiantes.

DOCENCIA

Se dió el curso AF-4516 Agrometeorología tanto en el Recinto Rodrigo Fa^o como en el Centro Universitario de Turrialba, a cargo de los profesores Luis Angel Vives F. y Abigail Chacón Zúñiga.

También se dió ayuda a los estudiantes que lo solicitaron, en el suministro de información de los factores del medio atmosférico y algunos en su interpretación, para sus tesis de grado.

El Prof. Luis Vives F., participó como director de una tesis de grado y como lector de otra. La Prof. Abigail Chacón Z., como lectora de una de estas tesis.

ACCION SOCIAL

Se atendió a numerosos estudiantes y profesionales, en su mayoría nacionales y en grupo, que visitaron la Estación Observadora Ing. Rafael A. Chavarría F. y las Oficinas del Programa.

Se envió toda la información y gráficas del caso al Instituto Meteorológico Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Otras Actividades

En febrero se cambió el pluviógrafo y se amplió la Estación Observadora en Fraijanes con la instalación de un equipo medidor de viento.

En octubre se cambió parte del equipo de la Estación Observadora instalada en el CUA, como apoyo para el curso de Agrometeorología. En esa ocasión se reemplazó parte del equipo por otro en mejor condiciones de funcionamiento.

Se siguió inspeccionando el hidrotermógrafo que se instaló en las sala del Centro de Informática que contiene todo el equipo electrónico, las computadoras. Así mismo se asesoró al Centro en la compra e instalación de dos unidades más medidoras de la temperatura y humedad relativa.

Se realizaron numerosas visitas para inspeccionar y dar mantenimiento al equipo existente en las estaciones observadoras del programa.

Un funcionario nuestro, el señor Dagoberto Soto, decidió colaborar con la Dirección de la Estación Experimental Fabio Baudrit M., al hacerse cargo de administrar, como sobre cargo temporal a sus funciones, el laboratorio de esta Estación.

Por peticiones hechas, se consiguió algunos materiales y equipo del Instituto Meteorológico Nacional, lo que le permitió al programa continuar sus labores normalmente y en especial el atender las solicitudes de ayuda con equipo para los otros programas de esta Estación Experimental.

El profesor Luis A. Vives, fue el representante alterno del Decano de Agronomía ante el Comité Nacional de Meteorología.

Publicaciones

Aunque quedaron varias listas sobre la interpretación de los factores del medio atmosférico, su publicación no fue posible en el año 1985.

En la publicación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y el Ministerio de Relaciones Exteriores de la República de Francia, "Compendio de Agronomía Tropical", editada en 1985, aparece el capítulo "Agrometeorología", de los profesores Luis Vives y Abigail Chacón, ambos funcionarios de este programa.

Dos artículos fueron revisados y recomendados para su publicación en la Revista Turrialba, del IICA, por parte del Prof. Luis Vives.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CEREALES

UCR

Carlos A. Salas F.*

Kenneth Jiménez M.*

INFORME ANUAL 1985

MEJORAMIENTO GENETICO

Pruebas Comparativas de Rendimiento

Introducción:

Dentro del Programa de Cereales se tienen los proyectos de Mejoramiento Genético y Mejoramiento de las Prácticas Agronómicas. Durante este año se ha continuado y en lo que a Mejoramiento Genético se refiere con las pruebas comparativas de rendimiento.

En estas pruebas se han incluido una serie de experimentos, siempre con la idea de obtener la máxima productividad.

Estos experimentos corresponden a los siguientes: Ensayo Regional, Ensayo Internacional de Prueba de Progenies (IPTT), Ensayo del PCCMCA y Ensayo de Híbridos Simples de alto contenido de proteína.

Las Prácticas Agronómicas, tales como: fertilización, control de malezas, plagas y densidades de población; han sido uniformes prácticamente para todos los experimentos que han sido plantados tanto en la Estación Experimental Fabio Baudrit como fuera de ella.

Materiales y Métodos

El número de réplicas empleadas fue de 4 y el tamaño de parcela usado para los diversos experimentos ha sido de 4 surcos de 5 m de largo para la parcela grande, usando los 2 surcos centrales para la parcela neta, o en su caso un surco de 5 m de longitud y 2 repeticiones. La distancia entre surcos correspondió a 75 cm y entre plantas a 50 cm con 2 plantas por sitio de siembra, lo que da una población teórica de 53.200 pl/ha.

La fertilización empleada fue de 100 kg/ha de nitrógeno y 60 kg/ha de fósforo, aplicados el nitrógeno fraccionado a la siembra, al mes y a los 45 días mientras que el fósforo se aplicó todo a la siembra.

El control de malezas se realizó con el uso de la Atrazina (1,0 kg/ha) y Alaclor (1,0 kg/ha) ambos en preemergencia. En ciertas ocasiones se ha usado el Prowl y el Paraquat.

El control de plagas se realizó usando Furacán 5%, 1 kg/ha de i.a. para el control de larvas del suelo, usándose también Lorsban 4E (1,5 l/ha del P.C.), para cortadores (Feltia y Agrotis), para vaquitas (Diabrotica spp) y para cogollero (Spodoptera frugiperda).

*Ings. Agrs. Jefes del Programa de Investigación en Cereales, Universidad de Costa Rica.

Cuando el cogollo del maíz estuvo bien formado se empleó el Volatón 2,5% G (0,5 kg/ha i.a.) para el control de esta última plaga citada.

Las variables evaluadas fueron: kg/ha de grano al 15% de humedad, días a floración, altura de plantas y mazorca, acame de raíz y tallo, enfermedades (Phyllachora maydis, He. turcicum, Physophella zae y virus de achaparramiento), aspecto general de planta y mazorca, porcentaje de pudrición de mazorca y cobertura de la misma.

Ensayo Regional

Objetivo: El Ministerio de Agricultura y Ganadería lleva a cabo este tipo de ensayos en diversos lugares del país, con el fin de poder evaluar los maíces que están actualmente en distribución comercial o que se consideran promisorios. El comité varietal de maíz ha establecido este requisito, antes de que determinado cultivar sea recomendado para su distribución a nivel comercial.

Resultados Obtenidos

En lo que a rendimiento se refiere y en la Estación Experimental Fabio Baudrit, los cultivares más promisorios fueron los siguientes: B 666, RPM x C17 (último ciclo), La Máquina 8022, Tico V7, Tico V9, EJM-1, Guararé 8128 y Across 7728. Las producciones reportadas fueron de 9264, 8545, 8505, 7825, 7811, 7651, 7625 y 6572 kg/ha de grano al 15% de humedad.

Los fuertes vientos que ocurrieron produjeron altos porcentajes de volcamiento en algunos de los cultivares probados, variando entre 1% y 32% en lo que acame de raíz se refiere y de un 2 hasta un 53% en acame de tallo. Los cultivares 3204 y 3092 fueron los que exhibieron los porcentajes más altos de volcamiento de raíz y de tallo, mientras que el Tico V8, La Máquina 8022, Diamantes 8043, EJM-1, Tico V9, Guararé 8128 y Tico V7 reportaron los porcentajes más bajos.

En lo que al ataque de enfermedades se refiere también algunos maíces presentaron fuerte incidencia al He. turcicum y ataque de diversas royas (Physopella zae y Puccinia polysora). Los maíces más afectados fueron el 3092, 5065A, 3204 y Diamantes 8043. Los menos afectados resultaron ser el Across 7728, B 666 y Guararé 8128.

El porcentaje de pudrición de mazorca de los maíces probados varió entre un 7% y un 32% y la no cobertura de la misma varió entre un 1% y un 12%. En estos aspectos los maíces más sobresalientes fueron el Tico V7 y el EJM-1.

Nuevamente y como ha ocurrido en otras ocasiones algunos maíces fallaron en su germinación, lo que impidió que pudieran haber sido evaluados con mayor precisión. Ta el caso de los cultivares Tico V6, Salaboni y Tico V8. (Cuadro 1).

Ensayos Internacionales de Evaluación de Progenies (IPTT)

Objetivo:

La investigación del CIMMYT se enfoca directamente hacia el desarrollo y mejoramiento de complejos germoplásmicos, de base amplia y poblaciones que ofrecen potencial alto de rendimiento y estabilidad en diversas condiciones de producción de los países en desarrollo.

12. CUADRO 1. Ensayo Regional, Estación Experimental Fabio Baudrit M. 1985A.

N° de Entr.	Genealogía	Kg/ha	ALTURA		DIAS A		ACAME		% pudric. mazorca	% no cob. mazorca	ASPECTO		% sobre testigo
			Pl. Maz.		Flor.	Enf.*	Raíz	Tallo			Pl.	Maz.	
1	3092	7945 ^{ab}	265	156	69	4,13	0	53	14	2	2,6	2,8	93
2	3204	6958 ^{abc}	264	138	69	3,63	32	15	34	5	3,1	3,5	81
3	X-5800	6878 ^{abc}	271	133	68	3,50	18	23	14	10	3,3	3,0	80
4	5065 A	7038 ^{abc}	248	131	68	3,80	8	27	14	5	2,8	2,9	82
5	Tico V-10	6545 ^{abc}	236	125	71	3,25	10	15	14	5	2,9	3,0	77
6	Tico V-9	7811 ^{ab}	244	141	70	3,50	3	11	13	6	2,9	2,8	91
7	Guararé 8128	7625 ^{abc}	240	123	68	3,00	4	9	15	5	2,8	2,9	89
8	Tico V-7	7825 ^{ab}	250	144	71	3,25	2	9	7	4	2,9	2,6	92
9	EJN-1	7651 ^{abc}	228	114	68	3,38	1	8	7	3	2,8	2,5	90
10	La Máquina 8022	8505 ^{ab}	235	126	69	3,25	2	5	12	7	3,0	2,8	100
11	Diamantes 8043	7052 ^{abc}	265	155	73	3,63	2	7	15	3	3,0	3,0	83
12	Tico V-6	4523 ^c	220	120	69	3,50	11	7	13	6	3,1	3,1	83
13	Tico V-8	5439 ^{bc}	240	119	71	3,25	3	2	13	11	2,9	2,8	64
14	Across 7728	6572 ^{abc}	255	133	70	2,88	7	7	10	3	2,9	2,9	77
15	Across 7929	7052 ^{abc}	238	126	67	3,38	8	11	15	12	2,9	2,9	83
16	Salaboni	6545 ^{abc}	238	131	68	3,38	11	19	14	1	3,1	2,8	77
17	Local (RPM x C17)	8545 ^{ab}	250	134	68	3,13	13	21	15	3	2,8	2,8	100
18	B-666	9264 ^a	293	167	72	2,88	9	11	13	2	2,9	2,5	108

*Helminthosporium turcicum y Physophella zaeae

Pl. = Planta, Maz. = Mazorca, Flor. = Floración, Enf. = Enfermedades, % pudric. = porcentaje pudrición de mazorca, % no cob. mazorca = Porcentaje no cobertura de mazorca.

Por una parte la Unidad de Apoyo, es la encargada del desarrollo de complejos germoplasmicos y la Unidad Avanzada por otra la que maneja el mejoramiento de poblaciones y desarrollo de variedades.

El Programa de Ensayos Internacionales es el vínculo entre la Unidad Avanzada y los colaboradores de Programas Nacionales en los países en desarrollo. La información recibida de los IPTT se utiliza en:

1. Formación de variedades experimentales (EVT y ELVT) tanto en un lugar específico como en localidades diferentes.
2. Selección de familias superiores, con adaptación amplia y resistencia a las principales enfermedades e insectos.

Localización: Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno

Materiales y Métodos

Se usó como diseño experimental un latice simple 16 x 16 con dos repeticiones y 256 entradas, que consiste de 250 familias de hermanos completos más 6 testigos locales. Los testigos locales corresponden a maíces que actualmente están en distribución comercial.

En este caso el tamaño de parcela usado fue de un surco de 5 m de largo, con golpes de siembra distanciados a 50 cm y con 2 plantas por sitio de siembra.

Las prácticas agronómicas empleadas como son control de malezas, fertilización, densidad de población y control de plagas son las mismas que se emplearon en el Ensayo Regional citado anteriormente, como también así las diversas variables evaluadas.

Resultados obtenidos

Las hojas de campo (libro de campo) con los diferentes parámetros incluidos para su análisis respectivo fueron enviados al CIMMYT, en México. No obstante y en base a promedios establecidos, se incluye un cuadro o tabla de promedios en donde se destacan las familias más promisorias que a no dudarlo incluirá las 10 mejores para su correspondiente recombinación, que se realiza en México; esto con el fin de formar la variedad experimental correspondiente que será incluida en el próximo ensayo a realizar o Ensayo EVT.

Fundamentalmente en este experimento se han tomado en consideración aspectos agronómicos muy importantes, considerando entre ellos como prioritarios el alto rendimiento y buena cobertura y sanidad de mazorca.

Se obtuvo rendimientos hasta de 11655 kg/ha de grano al 15% de humedad, lo que es muy bueno. En cobertura de mazorca las familias más destacadas van desde 0 hasta 25% de no cobertura, en contraste con algunos otros maíces cuyos porcentajes han oscilado entre un 7 y un 71% siendo este último valor muy alto.

Con respecto a pudrición de mazorca hay familias sobresalientes cuyos porcentajes son mínimos, ya que oscilan entre un 2 a un 3% (Cuadro 2).

CUADRO 2. Ensayo Internacional de Progenies (IPTT), Estación Experimental Fabio Baudrit M. 1985A.

N° de entrada	Kg/ha 15% Hum.	Días flor.	Altura		ASPECTO		% no cob. mazorca	% pudric. mazorca	% sobre pro- medio testi- gos
			Pl.	Maz	Pl.	Maz.			
80	10455	67	228	120	3,5	3,0	16	4,5	110
128	10641	71	220	128	3,0	3,0	22	8,0	112
219	11441	70	220	115	3,0	3,0	25	7,0	120
256	10241	75	258	138	3,3	3,3	7	7,0	108
167	11441	66	223	110	3,5	3,0	20	7,5	120
31	10028	68	230	123	3,3	3,3	5	1,5	105
41	10641	69	193	93	3,3	3,0	22	4,5	112
71	10455	69	213	125	3,3	2,8	15	4,5	110
64	11655	64	213	118	3,3	2,3	9	2,0	122
52	10241	67	215	108	3,5	3,0	18	3,5	108
84	9628	66	230	125	3,5	3,0	21	6,0	101
191	10855	67	223	118	3,0	2,5	14	3,0	113
37	11441	70	235	110	3,0	2,8	20	6,0	120
13	9628	66	210	120	3,3	2,5	9	3,5	101
66	10641	67	188	98	3,3	2,8	0	5,5	112
243	9041	70	220	113	3,5	3,5	10	1,4	95
42	9841	69	220	110	3,3	3,3	23	3,0	103
63	8828	68	200	98	3,5	2,8	6	3,0	92
41	10641	69	193	93	3,3	3,0	22	4,5	111
251 = Across 7728	9441	74	233	130	3,5	3,0	35	1,7	---
252 = X 5800	10455	70	255	130	3,8	2,8	52	12,5	---
253 = Tico V-8	6427	75	238	128	4,0	3,0	12	10,5	---
254 = 3204	10641	70	250	130	3,5	3,3	71	14,0	---
255 = Tico V-6	9948	75	223	120	3,5	3,0	7	3,0	---
256=Tocumen 7428	10241	75	258	138	3,3	3,3	6,5	5,0	---
Testigos	9526	73	243	129	3,6	3,1	31	9,0	---

Hum. = humedad, Días flor. = Días a floración, Pl. = Planta, Maz = Mazorca, % no cob. = porcentaje de no cobertura de mazorca, % pudric. = porcentaje de pudrición de mazorca

Ensayo PCCMCA

Objetivo:

Este es un experimento que todos los años se siembra en todos los países centroamericanos y del Caribe y consiste en variedades e híbridos que están en distribución comercial en cada uno de los países de origen.

Este ensayo tiene su importancia ya que con cualquier maíz que resulte como promisorio existen posibilidades de intercambiar semilla, como se ha hecho en otras ocasiones con el híbrido H-5 de El Salvador, localizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Resultados obtenidos

En lo que a rendimiento se refiere los cultivares que mejor se comportaron fueron: el B-833, B-810, B-807, ICTA 101, HB-89, HE-20, HE-7, HB-83, HE-19B, H-19 y Tico V7.

Los rendimientos observados fueron de 5225, 5185, 5172, 5092, 4999, 4945, 4945, 4919, 4892, 4666 y 4572 kg/ha de grano al 15% de humedad, para cada uno de los maíces en su orden citados. Los incrementos registrados sobre el testigo que correspondió al H-5 del Salvador y que rindió 3999 kg/ha, fueron de 131, 130, 129, 127, 125, 124, 124, 123, 122, 117 y 114% respectivamente, (Cuadro 3).

El experimento se sembró el 1-8-85 (siembra de segunda) que aunque generalmente presenta rendimientos más bajos, tiene su importancia ya que hay una mayor incidencia de enfermedades, lo que permite poder seleccionar con mayor criterio los mejores maíces, no sólo desde el punto de vista de producción sino también de su resistencia a dichas enfermedades. Es así como y considerando estos aspectos, es que fue factible en este caso particular de este ensayo el de poder constatar la susceptibilidad que presentan ciertos cultivares, que de haber sido sembrados en época temprana o primera siembra dichas enfermedades hubieran pasado desapercibidas.

Una de las enfermedades que actualmente presenta mas problemas es Phyllachora maydis, ya que dentro de los maíces con que actualmente contamos se puede decir que no hay resistencia. Además tiene el inconveniente de que cuando uno desea probar ciertos materiales con aparente resistencia no se presenta, sin embargo y considerando esta época de siembra en la Estación Experimental Fabio Baudrit se ha observado que casi siempre hay incidencia.

Esto permitió durante este año el poder evaluar los diferentes materiales para observar su comportamiento. Los maíces que presentaron mayor susceptibilidad fueron: 3204, 3214, X 5800, HS-3GC₂ y HE 33.

Además de Phyllachora, también se tuvo alta incidencia de He. turcicum y Physophella maydis, siendo los maíces 3092 y HS-3G C₂ los más afectados.

Considerando los aspectos de pudrición de mazorcas y no cobertura de la misma, se estima que no es conveniente que se presenten porcentajes mayores del 10%, ya que de lo contrario los rendimientos de grano se verían afectados significativamente.

CUADRO 3. Ensayo PCCMA, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Alajuela, 1985B.

Nºde Entr.	Genealogía	kg/ha	Origen	ALTURA		Días Flor.	ENFERMEDADES		Acame de tallo	PORCENTAJE		Asp. maz.	% sobre tes tigo
				Pl.	Maz.		He.	Phyll.		Pud. maz.	No cob. maz.		
1	Guaymas CIV	4052 ^{ab}	Honduras	220	116	78	3,5	0,9	6,25	13,50	4,25	3,5	101
2	Sin.Tuxp. HCIV	3906 ^{ab}	Honduras	238	126	80	3,5	1,0	3,50	15,25	0,75	3,1	98
3	H-27	4306 ^{ab}	Honduras	231	133	77	3,5	1,0	1,50	10,00	3,50	2,9	108
4	NB-8	3372 ^{abc}	Nicaragua	213	118	75	3,5	2,3	2,25	6,75	1,25	3,4	84
5	NB-6	3253 ^{bc}	Nicaragua	213	101	77	3,5	1,3	1,75	3,25	6,00	3,0	81
6	EJN	3839 ^{abc}	Costa Rica	196	96	73	3,4	0,9	1,00	8,25	0,75	3,0	96
7	Tico V-9	4399 ^{ab}	Costa Rica	209	108	74	3,5	0,9	0,50	3,50	3,00	2,9	110
8	Tico V-6	1906 ^c	Costa Rica	193	90	77	3,4	2,3	-----	2,50	1,00	3,4	48
9	Salaboni 199-1	4146 ^{ab}	Costa Rica	211	113	73	3,4	0,9	2,50	7,00	0,50	3,1	104
10	Tico V-7	4572 ^{ab}	Costa Rica	211	113	76	3,5	1,5	2,25	7,00	1,25	2,9	114
11	HE-20	4945 ^{ab}	Salvador	244	126	73	3,2	1,5	6,25	6,75	2,25	2,8	124
12	HE-33	3972 ^{ab}	Salvador	211	104	72	3,6	2,9	2,50	5,00	2,75	3,1	99
13	H-19	4666 ^{ab}	Salvador	221	106	72	3,5	1,3	6,50	14,00	0,7	3,3	117
14	HE-19B	4892 ^{ab}	Salvador	226	126	76	3,0	1,0	4,50	7,75	7,50	3,0	122
15	HB-83	4919 ^{ab}	Guatemala	213	104	74	3,2	1,0	1,00	8,00	3,75	3,0	123
16	HA-44M	4479 ^{ab}	Guatemala	220	103	71	3,8	2,4	7,75	5,25	0,75	2,8	112
17	HE-7	4945 ^{ab}	Guatemala	228	115	72	3,8	1,6	2,75	8,50	2,25	3,1	124
18	ICTA 101	5082 ^{ab}	Guatemala	213	113	71	3,6	1,4	5,00	6,00	3,00	2,9	127
19	ICTA B-1	4212 ^{ab}	Guatemala	198	103	74	3,5	0,6	1,75	8,76	0,00	3,0	105
20	Nutricia	4426 ^{ab}	Guatemala	204	99	70	3,5	1,4	0,50	7,25	1,75	3,3	111
21	B-833	5225 ^a	Dekalb	240	134	78	3,0	1,0	0,50	6,00	0,50	3,1	131
22	B-845	4466 ^{ab}	Dekalb	210	113	76	3,2	1,5	0,50	8,00	0,00	3,1	112
23	B-810	5185 ^{ab}	Dekalb	208	103	78	3,0	0,8	0,50	6,75	0,75	3,1	130
24	B-807	5172 ^{ab}	Dekalb	223	110	73	3,1	2,0	4,00	10,75	0,50	3,3	129
25	3092	3706 ^{abc}	Pioneer	214	106	76	4,0	0,9	6,00	8,50	0,00	3,1	77
26	3204	3786 ^{abc}	Pioneer	214	106	71	3,9	3,0	3,00	6,50	14,75	3,4	95
27	3214	3972 ^{ab}	Pioneer	219	106	74	3,5	3,0	1,00	13,00	2,00	3,3	80
28	X 5800	3919 ^{ab}	Pioneer	224	119	73	3,8	3,0	5,25	7,75	8,25	3,3	98
29	H-S-5GC	3999 ^{ab}	Agromer	229	130	77	3,6	1,0	3,00	12,50	0,00	2,8	100
30	H-S-5G	3306 ^{abc}	Agromer	224	121	76	3,9	2,0	2,50	11,00	0,75	3,3	83
31	H-S-3-GC2	4172 ^{ab}	Agromer	215	110	77	4,0	3,0	0,50	13,75	6,00	3,5	104
32	H-S-3GC1	3826 ^{abc}	Agromer	230	123	76	3,9	2,8	0,50	15,50	6,00	3,4	96
33	HB-89	4999 ^{ab}	Guatemala	209	100	72	3,4	1,1	0,50	7,00	2,50	3,0	125
34	22-100x22C-176	4306 ^{ab}	Guatemala	191	105	74	3,6	1,8	1,25	13,50	3,75	2,9	108
35	Vesa	3986 ^{ab}	México	198	99	72	3,9	0,9	1,50	12,00	1,50	3,1	99,6
36	H-5 (testigo)	3999 ^{ab}	Salvador	210	116	76	3,5	1,8	3,00	5,75	0,00	3,1	

Prueba de aptitud combinatoria específica en líneas de alta calidad de proteína

Objetivos:

- Determinar de un total de 28 híbridos simples (provenientes del cruce dialélico de las 8 líneas de mayor Aptitud Combinatoria General previamente seleccionadas 1984) aquellos cruces de mejor comportamiento agronómico.
- Identificar las líneas que produjeron los mejores híbridos simples para su posterior incremento.

Localización: Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Materiales y Métodos

Del experimento prueba de Aptitud Combinatoria General realizado en 1983-1984 se seleccionaron cuales fueron cruzadas todas entre sí para obtener todas las posibles combinaciones (híbridos simples), la semilla de estos híbridos simples fue sembrada en un experimento Lattice Simple 6 x 6 en el cual se incluyeron 28 híbridos simples y 6 testigos, con un total de 4 repeticiones. La parcela experimental constó de 4 surcos de 5 m de largo espaciados cada 0,75 m y una distancia entre plantas de 0,50 cm dos plantas por golpe de siembra.

Resultados

Las características de los maíces mas sobresalientes por su rendimiento y otros caracteres agronómicos se observan en el Cuadro 4.

CUADRO 4.

Nº en trada	Genealogía (# cruce)	Altura cm		Días a florac.	Enferm*	Acame %		Pud. %	No cober- maz. %	Rendimiento kg/ha
		Pl	Maz.			Raíz	Tallo			
8	17 x 13	250	133	72	3	0	9	7	9	9.824
18	13 x 26	230	114	70	2,8	0	3	9	6	9.731
16	13 x 3	245	134	68	3	3	5	6	4	9.118
14	13 x 29	240	118	68	3,3	3	1	4	12	8.998
19	29 x 6	233	105	68	2,9	0	1	11	7	8.665
33	RPM x C17 (UC)	230	115	71	3,4	1	7	13	2	8.904
32	Diam.8043	264	144	74	3,8	0	10	10	4	8.251
31	Tico V7	238	124	74	3,6	4	10	11	1	8.211
30	White Flint QPM	235	118	71	3,6	0	6	10	5	7.238

Discusión

En general se obtuvieron altos rendimientos de los cruces simples, algunos de ellos inclusive superaron a los cultivares comerciales testigos Tico V-7 y Diamantes 8043. Es conveniente probar los cruces simples seleccionados en diferentes zonas del país como también incrementar las líneas progenitoras para una eventual producción del híbrido (s) a escala comercial.

Nitrógeno líquido

Experimento A: Fertilización con nitrógeno líquido y granulado en la Etapa II de crecimiento del sorgo.

Experimento B: Fertilización con nitrógeno líquido y granulado en la Etapa II de crecimiento del maíz.

Objetivos

- Determinar el efecto del nitrógeno líquido y granulado aplicados en la etapa II de crecimiento del maíz y del sorgo.
- Determinar el grado de aprovechamiento del nitrógeno cuando se utiliza a trazina como herbicida comparado con deshierba manual.

Materiales y Métodos

Ambos experimentos fueron sembrados en Esparza, Puntarenas, se probaron 4 fuentes de nitrógeno (3 soluciones nitrogenadas y nitrato de amonio granulado), tres dosis de nitrógeno 0, 80, 100 y 120 kg N/ha en el caso del sorgo y 60, 90 y 120 kg N/ha para maíz, y dos métodos de control de malezas (químico y manual). Para ambos experimentos se usó un Diseño de Bloques al Azar en parcela divididas. Al momento de la siembra se aplicó 20 kg N/ha y en la etapa II de crecimiento se aplicó el resto de nitrógeno de acuerdo al tratamiento correspondiente. Para esta segunda aplicación de nitrógeno se usaron las 3 soluciones nitrogenadas y el nitrato de amonio.

Resultados y Discusión

No se observaron diferencias significativas para rendimiento entre las soluciones de nitrógeno y el fertilizante granulado, no obstante basado en el análisis económico el mejor tratamiento en ambos cultivos correspondió a la solución nitrogenada 2 (7,9% de nitrógeno nítrico, 7,9% de nitrógeno amoniacal y 16,3% de nitrógeno ureico) la cual mostró el mayor rendimiento con el mayor beneficio por colón invertido.

En ambos experimentos también se observó un efecto positivo en el uso de herbicida comparado con la deshierba manual; los rendimientos de los tratamientos con aplicación de herbicida aunque no fueron significativamente diferentes, siempre fueron superiores a la deshierba manual además de que resultaron ser más económicos (menor costo).

Es importante realizar mayor investigación haciendo uso de la solución nitrogenada N^o2, utilizando un mayor rango de variación de las dosis a utilizar.

DOCENCIA

El Prof. Kenneth Jiménez M., dictó el curso AF-5413, Seminario de Fito-tecnia durante el I y II Semestre de 1984. También dictó lecciones de maíz en el Curso de Granos Básicos del Centro Regional Universitario de Occidente durante el II Semestre y coordinó dicho curso durante el I Semestre en el Centro Regional Universitario del Atlántico. Además participó en el asesoramiento de los siguientes trabajos:

Título	Nombre	Participación-Estado de avance
Prueba de variedades experimentales de maíz	Ronald Mora	Director, Análisis Estadístico
Fertilización con nitrógeno líquido y granulado en la Etapa II de crecimiento del sorgo.	Eliseo López	Director Publicada
Fertilización con nitrógeno líquido y granulado en la Etapa II de crecimiento del maíz.	Luis G. López	Director Publicada
Prueba de cultivares de maíz. Guápiles, Cariari.	Ricardo Valverde	Director, Análisis Estadístico
Influencia de 3 sistemas de la branza en el control químico de malezas en el cultivo de sorgo.	Nevio A. Bonilla	Miembro del Tribunal, Trabajo en el campo.
Efecto del déficit hídrico sobre la producción del frijol común.	Sergio Abarca	Miembro del Tribunal, Trabajo en el campo

Se dió guía académica en el periodo correspondiente a la prematrícula y matrícula de los estudiantes.

ACCION SOCIAL

Se atendieron consultas de agricultores, profesionales y estudiantes tanto personales como por vía telefónica. El Prof. Kenneth Jiménez, formó parte de la Comisión de Revisión del Plan de Estudios y de la Comisión de Asuntos Docentes y Reconocimiento de Estudios.

Reuniones Internacionales

El Prof. Kenneth Jiménez y Carlos A. Salas, asistieron a la XXXI Reunión Anual del PCCMCA, celebrada en San Pedro Sula, Honduras del 16 al 19 de abril de 1985.

DOCENCIA

En los 2 ciclos del año 1985 el Prof. Carlos A. Salas, continuó con la coordinación del curso AF-4409 de Granos Básicos cictado en la Escuela de Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, pudiéndose contar con la colaboración de los Ings. AGRs. y Profesores Rodolfo Araya, José Israel Murillo, Nevio Bonilla y Kenneth Jiménez. En N° de alumnos para el primer ciclo correspondió a 25 y para el segundo a 25 alumnos.

Objetivo del curso de Granos Básicos

La idea fundamental es la de integrar los conocimientos dentro de un cuadro general para cada cultivo, que incluye aspectos de fisiología, entomología, fitopatología, control de malezas y aspectos de nutrición de la planta.

Investigando a nivel de grupos e individual características específicas del crecimiento y desarrollo de los cultivos de frijol, maíz, sorgo, arroz y trigo. Además de algunas técnicas agronómicas de su manejo.

Evaluación

Exámenes cortos	10%
Exámenes parciales	40%
Trabajos analíticos (temas asignados)	15%
Parcela granos básicos y reporte de giras	10%
Examen final	25%
TOTAL	100%

Trabajo Analítico

Este fue realizado por los alumnos que investigaron por medio de consultas o entidades, personas y/o revisión bibliográfica o información sobre el tema asignado. Se incluyen a continuación algunos que se consideraron como mas relevantes.

1. Mecanización del cultivo de maíz en Costa Rica. 2. Certificación de semilla de arroz, 3. Mecanización del arroz en siembras de arroz de secano. 4. Mecanización del sorgo. 5. Mejoramiento genético del arroz. 6. Producción de sorgo inverniz. 7. Programa para el fomento de la producción de trigo en Costa Rica. 8. Mecanización del frijol común. 9. Semilla certificada de frijol. 10. Mejoramiento genético del cultivo de maíz en Costa Rica. 11. Limitaciones fisiológicas para la producción de trigo en ambientes tropicales y semitropicales y los posibles criterios de selección. 12. Plagas y enfermedades mas comunes que atacan los granos básicos en Costa Rica. 13. Los triticales. 14. Riego en maíz. 15. El frijol tapado en Costa Rica. 16. Comercialización del arroz en Costa Rica. 17. Comercialización del maíz y frijol en Costa Rica. 18. Mecanización del cultivo de arroz en siembras de anegado en Costa Rica. 19. Generalidades del cultivo de maíz en Costa Rica.

Con el fin de combinar aspectos teóricos y prácticos se establecieron en la Estación Experimental Fabio Baudrit, parcelas de granos básicos, como medio didáctico, visitándose en varias oportunidades para observar y evaluar los diversos aspectos agronómicos y de mejoramiento genético que actualmente se llevan a cabo.

Como complemento a lo anterior se realizaron giras a la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, en donde se pudo observar el trabajo de mejoramiento genético que en arroz se lleva a cabo. Al mismo tiempo se visitaron algunas fincas como La Flor en Liberia y otras mas con el fin de observar siembras comerciales de arroz, sorgo y maíz. Tanto en la Estación Experimental Enrique Jiménez como en los otros lugares, se hizo una amplia explicación de los diversos trabajos que se llevan a cabo.

De estas giras realizadas los alumnos tuvieron que rendir un informe el cual fue evaluado por los diversos profesores,

En lo que al asesoramiento y gufa de tesis se refiere, se ha trabajado con intensidad ayudándole al tesario tanto en la conducción del experimento como en la redacción técnica del manuscrito. También se ha elaborado en la mayoría de los trabajos un boletín técnico, por lo que actualmente ya hay varios en circulación. No obstante todavía hay algunos trabajos de tesis que están por presentarse aunque están en su etapa final de redacción.

Trigo

Introducción:

Se ha continuado investigando, ya que se considera de mucha importancia el poder estar evaluando los materiales mas recientes que poseé el CIMMYT; ya que en cualquier oportunidad que tuvieramos que echar mano a los que hayan presentado mejor adaptación para fomentar dicho cultivo, lo podriamos hacer en forma inmediata.

Objetivo: Bajo las condiciones de suelo que existe en esta zona de alto contenido de aluminio (Al) y alta fijación de fósforo, es de mucho interés determinar cuales son los cultivares que presentan una mejor respuesta a este tipo de condiciones de suelo, en base al uso de una fertilización normal.

Materiales y Métodos

Durante el año 1984 fueron plantados 4 ensayos dos de rendimiento y dos de introducción. Las siglas de los 2 primeros corresponden a ISWYN e ITYN. El primero ubica aquellos trigos de primavera y consta de 50 entradas, mientras que el segundo incluye triticales y el número de entradas es de 25. Las siglas usadas en los ensayos de introducción son IDTN e IBON. El primero consta de 200 entradas y ubica indistintamente cultivares de trigo, triticales y cebada; mientras que el segundo cultivares únicamente de cebada.

El tamaño de parcela usado para los ensayos de rendimiento correspondió a 6 surcos de 3 m de longitud, distanciados estos a 30 cm cada uno; tomándose como parcela neta los 4 surcos centrales y contando cada uno de estos ensayos con tres repeticiones.

Para los otros dos ensayos el tamaño de parcela correspondió a un surco de 5 m de longitud, también distanciados estos a 30 cm y contando con una sola replica.

Como es costumbre y para llevar a cabo la siembra se procedió a efectuar una arada con dos pasadas de rastra. Antes de efectuar la segunda pasada de rastra se procedió a aplicar Carbonato de Calcio y al mismo tiempo y para prevenir el ataque de gusanos cortadores se hizo una aplicación de volatón al voleo, para luego ser incorporados en la segunda rastreada.

Para el control de malezas se usó el afalón y el radex en mezcla, después de haber efectuado la siembra.

La fertilización empleada fue de 150-200-60 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio, respectivamente realizando la aplicación de fósforo y potasio a la siembra y el nitrógeno en forma fraccionada a la siembra 30 y 45 días después de ésta.

Resultados y Discusión

Al inicio hubo buen control de malezas, pero más tarde se presentó infestación de Penisetum clandestinum, Bidens pilosa, Spergula arvensis y Chenopodium sp. En vista de tal problema hubo que echar mano a deshierba manual.

En lo que a plagas se refiere, se presentaron pequeñas manchas de gusanos cortadores que fueron controlados con Lannate.

En cuanto a la presencia de enfermedades y según el Ing. Edgar Vargas, se presentaron en forma leve las siguientes: virus de la cebada y virus ra-
yado. Además de la presencia de un amarillamiento de las hojas inferiores,
que hemos dado en llamar "Bajera", atribuido esto a una deficiencia nutri-
cional.

Se puede considerar normal la precipitación que se registró de 318 mm
durante el ciclo del cultivo.

Ensayo ISWYN

Para efecto de estudio se usó el cultivar Veery # 1, como testigo, ya
que en otras oportunidades ha tenido buen comportamiento.

Los cultivares que mejor se comportaron fueron: Alamos (= Chiva TCL)
V II 30, Tapejara, Ciano 79, BUC "S" Pavón "S"), Ures 81, Veery # 8, y Alon-
dra "S". Los rendimientos registrados fueron: 5090, 4929, 4746, 4719,
4446, 4425, 4419 y 4354 kg/ha de grano (Cuadro 5).

Ensayo ITYN

Estos cultivares de triticales han demostrado una mejor adaptación en es-
ta zona que los cultivares de trigo, al responder mejor a este tipo de sue-
lo, presentando rendimientos superiores, ya que la media en trigo es de
3361,5 mientras que en el ensayo de triticales corresponde a 5040,6 kg/ha.

Los cultivares que mejor se comportaron fueron FARO "S", Platy Puss "S",
Mex 64-K564 x MIA/Ye "R", WOMBAT "S" y Welsh - GPR "S" x IA-MZA. Los rendi-
mientos obtenidos fueron de 6.380, 6.376, 5.120, 5.997, 5.909, 5.859 y
5.812 kg/ha de grano.

Los incrementos obtenidos sobre el testigo (Cananea 76), que rindió
4819 kg/ha fueron de 132, 132, 127, 124, 123, 122, 121% para cada cultivar
respectivamente (Cuadro 6).

Ensayo IDTN

Este es un ensayo preliminar y tiene como objetivo el observar el compor-
tamiento de dicho material, en aquellas regiones en donde la incidencia de
royas es problema. La mayor parte de los cultivares consisten en trigos du-
rus y trigos para la fabricación de pan tanto de hábito de primavera como
de invierno. Sin embargo, dicho experimento también incluye cultivares de
triticales y cebada.

No obstante no haber obtenido ninguna incidencia de ataques de roya,
más que todo por falta de inóculo, algunos materiales exhibieron altos ren-
dimientos y los más importantes fueron los siguientes: Sahka 80, Beagle
Baran 179, Cajeme 61 y Mapache. Los rendimientos reportados fueron de 7819,
8932, 5919, 5013 y 5119 kg/ha de grano respectivamente.

Entre estos cultivares citados el que presentó el máximo rendimiento
fue el Beagle el cual corresponde a un triticales (Cuadro 7)

Ensayo IBON

Con respecto a los cultivares de cebada, si se ha observado como regla
general que son mas susceptibles al volcamiento que los cultivares de trigo
y triticales. Los cultivares que mejor se comportaron se incluyen en el si-
guiente Cuadro 8.

CUADRO 5 . Ensayo ISWYN, Año 1984-85. Fraijanes.

Nº de ent.	Variedad o cruce	Origen	Rendimiento kg/ha	Días Flor.	Días madurez	Altura Pl. (cm)	Long. espiga (cm)	Acame	% sobre testigo
20	Alamos (Chiva TCL)	México	5090	70	136	92	9,8	2	121
39	VII 30	Pakistán	4929	73	138	94	10,0	1	117
29	La Pejara	Brasil	4746	66	126	87	6,5	2	113
5	CIANO 79	México	4719	64	138	78	9,5	2	112
15	Buc "S" - Pavón "S"	México	4446	67	132	87	9,4	1	106
9	Ures 81	México	4425	74	138	81	9,0	1	105
11	Veery # 8	México	4419	75	138	81	6,9	2	105
30	Alondra "S"	Brasil	4354	61	135	85	10,0	2	103
50	Testigo (Veery # 1)	Costa Rica	4213	71	132	81	10,0	1	100
16	Buc-EJY "S"	México	4133	63	138	80	9,5	1	98
38	BOB White	Pakistán	4125	76	137	91	10,0	1	98
26	LAJ 2484	Argentina	4049	69	132	84	9,6	1	96
43	UP 362	India	4038	64	126	88	9,2	1	96
46	BAW 28	Bangladesh	4037	62	126	90	9,4	1	96
32	ATA 81	Turquía	4021	70	140	86	10,0	1	95

Días Flor = Días a floración, Altura Pl. = Altura de planta (cm), Long. espiga = Longitud de espiga (cm).

CUADRO 6 . Ensayo ITYN, Año 1984-85, Fraijanes.

Nº de Ent.	Variedad o cruce	Origen	Rend. (kg/ha)	Días Flor.	Días a madurez	Alt. de Pl. (cm)	Long. espiga (cm)	Acame (%)	% sobre tigo
8	Faro "S"	México	6380	74	153	122	10,17	3	132
6	Platy Puss "S"	México	6376	73	148	123	11,25	2,5	132
15	Cananea 79	México	6120	64	142	104	8,25	2,8	127
23	(Corn "S"-D67,3 x GRA "S"/SPY	México	5997	67	143	100	6,58	3,0	124
22	Mex 64-K564 x MIA/YE "R"	México	5909	70	143	102	8,92	3,3	123
21	Wombat "S"	México	5859	76	148	112	11,25	2,9	122
18	Welsh-GPR "S" XIA MZA	México	5812	65	142	103	9,36	3,0	121
4	Merino "S"-JLD "S"	México	5741	70	153	119	11,4	2,2	119
3	Durum Wheat Balbo XDF "S"/BS	México	5711	73	148	111	9,80	3,0	119
5	Hare 212	México	5496	67	148	115	10,00	2,0	114
16	Alamos 83 = CHiva "S"	México	5458	71	146	97	9,25	3,3	113
13	Testigo (Cananea 76)	Costa Rica	4819	63	143	100	8,83	2,3	

Rend. (kg/ha) = Rendimiento en kilogramos por hectárea, Días Flor. = Días a floración, Alt. de Pl = Altura de planta en cm, Long. espiga = Longitud de espiga en cm,

25.

CUADRO 7. Ensayo IDTN 1984-85, Fraijanes.

Nº de Ent.	Varietal/cruce	Días Flor.	Días a madurez	Altura Pl. (cm)	Longit. de espiga (cm)	Acame (%)	Rendimiento (kg/ha)
87	Magnif 144	82	148	130	12,25	4,5	4566
99	AU-UP 301/GLL-Sx	71	148	70	13,75	2,0	4886
139	Sahka 80	81	149	78,75	10,00	3,5	7819
143	Pavon 76	69	149	72,50	10,00	3,5	4586
150	Cajeme 71	80	149	66,25	10,00	3,0	5013
157	Inerio	76	157	63,75	7,50	2,5	4513
161	Barani 79	78	151	92,50	10,00	4,5	5919
178	Glenhson 81	76	151	80,00	10,00	3,0	4933
183	Mapache	70	151	95,00	10,00	3,5	5119
184	Beagle	76	152	122,50	12,50	3,5	8932

CUADRO 8. Ensayo IBON 1984-85 Fraijanes.

Nº de entr.	Variedad/cruce	Días a Flor.	Días a madurez	Alt. de planta (cm)	Long. de espiga (cm)	Acame (%)	Rendimiento (kg/ha)
1	PCHO CMB 77A-1266-2B-1Y-1B-1Y-1B-0Y	73	143	60	5	4,5	4073
50	Gloria "S" Celo "S" CMB 81A-614-4B-4Y-OM	74	129	60	5	4,0	3533
64	Caco "S"/AP-CM67 x 1594 CMB 81A-168-6Y-3Y-OM	72	129	60	5	4,0	3820
75	F3 Bulk Hip-H272 CMB 80-409-14B-1Y-3H-5Y-OM	66	129	60	5	4,0	3720
99	Leghtaler	55	146	83	10	4,5	3606

Alajuela

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M. y durante el año 1984-85 se sembraron 5 ensayos de trigo y triticale. El tamaño de parcela usada fue de 2,5 m de longitud, con uno o dos surcos de siembra, distanciados estos a 30 cm.

La época de siembra correspondió al mes de noviembre por lo que todo fue bajo riego. Los ensayos plantados fueron los siguientes: IBWSN, ITSN, trigos tolerantes al calor, trigos tolerantes a Helminthosporium y trigos del ISWYN.

Ensayo IBWSN

Trigos de primavera y para la fabricación de pan. Este constó de 212 entradas y 74 de ellos exhibieron rendimientos que oscilaron entre 2679 kg/ha y 5280 kg/ha de grano.

Se seleccionaron las 10 mejores y fueron incluidas en una prueba que se realizó en el mes de setiembre en La Soledad (San Joaquín de Heredia) a 950 m s n m. La idea fundamental para esta y las otras pruebas realizadas era de determinar la resistencia o susceptibilidad que pudieran presentar los diversos materiales a las enfermedades mas comunes en esta zona, bajo época de invierno y que son Helminthosporium sativum y Alternaria.

Algunos de estos cultivares exhibieron resistencia, mientras que otros presentaron alta susceptibilidad, usándose en este caso una escala de 1 a 5 considerando como resistente y 5 como de alta susceptibilidad (Cuadro 9).

Ensayo ITSN - Triticales

Este experimento se sembró únicamente en la Estación Experimental Fabio Baudrit. El número de entradas consistió de 250 de las cuales 134 presentaron rendimientos que oscilaron entre 2660 y 5439 kg/ha de grano. Los rendimientos de los 10 mejores variaron entre 4106 y 5439 kg/ha de grano comercial (Cuadro 10).

Ensayo de trigos con resistencia al calor

De 113 entradas con las que constó el ensayo fue factible de seleccionar 6 cultivares, que además de presentar rendimientos que prometen para esta zona, también se mostraron tolerantes a las enfermedades ya citadas (Helminthosporium sativum y Alternaria).

El cultivar con la entrada N°112 fue el que presentó el mejor rendimiento en las 2 épocas de siembra efectuadas y además alta resistencia a enfermedades (Cuadro 11).

Ensayo de trigos con resistencia a Helminthosporium

Esta prueba consistió de 76 entradas y también en la primer prueba realizada, fue factible de seleccionar 6 cultivares. En la segunda época de siembra dicho material mostró la más alta resistencia al ataque de enfermedades de He. sativum que afectó a la hoja y espiga y alternaria a la hoja únicamente; reportándose también los mas altos rendimientos de las diversas pruebas realizadas. El cultivar con la entrada N°49 fue el que mejor se comportó (Cuadro 12).

28. CUADRO 9. Cultivares sobresalientes del ensayo IBWSN 1984-1985. Alajuela.

N° en trada	Variedad/cruce o pedigree	Días Flor.	Días a madurez	Alt. de Pl. (cm)	Acame (%)	Long. espiga (cm)	1a. siem bra EEFB (kg/ha)	2a. siem bra La Soledad (kg/ha)	Enfer He. A.
67	BJY"S"-COC CM55651-4Y-2Y-1M-4Y-OM	67	110	86	2	9	4332	3700	2
6	SNI	62	110	64	2	9	3572	2155	2,5
28	(SN64-HNS x REX/ED CH-Mex) SLS"S" SWN 7703-1Y-3Y-1/-2/-0Y	64	119	79	3	9	3546	3111	1,5
50	BJY"S"-JUP CM40038-6M-4Y-2M-1Y-2M-1Y-OB	63	110	77	2	8	3772	3000	2
114	TAN"S"/TI-TOB x ALD"S" CM64340-4M-1Y- 1M03Y-OM	50	110	64	3	8	3986	----	2
76	OVE"S"-BUC"S" CM58808-27Y-2M-6Y-2M-2Y- OM	52	110	63	2	7	3733	----	4
49	JUP-BJY"S" CM 39992-12M-1Y-1M-1Y-1M-Y- OB	51	110	65	2	9	5280	----	4
20	Testigo (Veery N°1)	50	110	59	2	7	3587	----	3
66	BUC"S"-CHRC"S" CM 52421-26Y-3Y-3M-1Y- 1M-0Y	60	110	77	2	7	4159	----	2,5
9	PVN	62	110	84	3	8	3533	----	1,5

NOTA: Los cultivares cuyos rendimientos no aparecen en la 2a. siembra (La Soledad), obedece a que presentaron alta incidencia al ataque de He. sativum y alternaria; mientras que los cultivares cuyos números de entrada corresponden a 67, 6, 28 y 50 presentaron tolerancia a dichas enfermedades.

CUADRO 10. Ensayo ITSN, Triticales 1984-1985. Alajuela, Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Nº de entrada	Variedad ó cruce y pedigree	Días Flor.	Días a madurez	Alt. Pl. (cm)	Long. espiga (cm)	Acame (%)	Rendimiento (kg/há)
39	ILO 235 x BGL "S" EMS-2176.3 B-4565-1-2Y-1Y-OB	67	122	107	12	4	5439
44	Octo NV x DRIRA-BGL "S"/BCH"S"-SPYRY B-6912-055-5Y 3Y-OM	61	117	108	10	3	5172
24	Hare 265 B-2700-291	63	117	110	12	4	4773
48	Octo NV x Drira-BGL"S"/BCH"S"-5PY RY B-6912-071-20 Y-2Y-OM	67	122	95	13	4	4773
46	Octo NV x Drira-BGL"S"/BCH"S"-5PY RY B6912-062-11Y 1Y-OM	64	119	103	14	3	4187
47	Octo NV x Drira-BGL"S"/BCH"S"-5PY RY B-6912-C71-20Y	67	122	100	13	3	4159
25	DF "S"-Merino"S"-B-2763-366	61	117	100	11	3	4133
51	BCH"S"-5PYRYE x BGL"S"(BB)SON-6Y-AN64 x NAD/JAR"S" Octo Bulk-Cin"S" B-6712-159-2Y-2Y-OM	69	122	99	14	3	4132
49	Octo NV x Drira-BGL"S"/BCH"S"-5PYRY B-6912-073-22Y 3Y-OM	67	122	93	14	3	4106
10	MUS "S" x Drira - KGR B-2658	54	109	81	13	3	4092

Días Flor. = Días a floración, Alt. P.. (cm) = Altura de planta en cm, Long. espiga (cm) = Longitud de espiga en cm,

CUADRO 11. Trigos tolerantes al calor y a He. sativum y Alternaria. Alajuela, 1984-85

Nº ent.	Variedad o cruce y pedigree	Días Flor.	Días a madurez	Alt. Pl.(cm)	Long. es piga (cm)	Acame (%)	1a.Siembra E.E.F.B.M. (kg/ha)	2da Siembra La Soledad (kg/ha)	Enfer He. A
43	PJ-Cal x EMU"S"/Ka"S"-BCH"S" CM 60443-A-2Y-1M-2Y-2M-3Y-1M-0Y	67	115	69	8	2	3244	2400	1,
36	KEA"S"-TOW"S" CM 58975-2Y-3M-1Y-7M 2Y-0M	51	90	56	8	2	3156	1611	2
62	MON"S" x SIS"S"-CAN"S" CM 62142-5Y -3M-1Y-1M-3Y-0M	59	99	58	8	2	2822	2877	2
112	Bow "S"-PRL"S" CM70307-9M-3Y-1M-2Y 0M	67	115	77	10	2	3533	3511	1,
105	Tuc"S"-Mon"S" x Buc "S"(CMH76-1084 CMH 74A.754 x CMH76.1084/Bow"S") CM68795-B-3Y-1M-4Y-3M-0X	51	90	57	11	3	2989	1011	2,
19	Buc"S"-Bul"S" CM50609-3Y-1M-3Y-0Y	53	90	63	10	2	2933	2200	2

CUADRO 12. Trigos tolerante a Helminthosporium sativum y Alternaria. Alajuela, 1984-1985

Nº en. trada	Variiedad o cruce y pedigree	Días Flor.	Días a madurez	Alt. Pl. (cm)	Long. espig. (cm)	Acame (%)	1a. siembra EEFB (kg/ha)	2a. siembra La Soledad (kg/ha)	Enfer. He. Alt.
49	VEE"S"-SNB"S" CM 61981-4Y-1M-5Y-2M-1Y-OM	74	115	72	9	2	3599	4166	1,5
43	MON"S"-Tow"S" CM 56723-2Y-1Y-4M-2Y-OM	71	110	69	9	2	3856	3333	1,5
23	HD 2206-Hork"S" CM 39808-58M-2Y-4M-1Y-1M-1Y-OV	59	106	70	7	3	3333	3155	1,5
4	F 3.71 TRM SWM 5704-10-Y-1M-3Y-3M-2Y-3M-OY	60	106	60	8	2	3499	2444	2
20	Jupateco 73 (testigo)	56	106	67	7	3	3256	1922	2
22	KUZ-BONC-C-C (21931-CH53XAN/GB 56)PJ 50TY)-YR-Resel (B)	59	106	67	7	3	3167	1833	1,5

Días a flor. = Días a floración, Alt. Pl. (cm) = Altura de planta en cm, Long. espig. (cm) = Longitud de espiga en centímetros, He. = Helminthosporium sativum y Alt. = Alternaria.

Ensayo ISWYN - Trigos de Primavera

La idea fundamental es observar el comportamiento de dicho material en dos zonas diferentes, Fraijanes a 1650 m s n m y La Soledad a 950 m. De las 15 progenies incluidas, 5 de ellas mostraron buen comportamiento, ya que los rendimientos mínimos fueron de 2500, con rendimiento máximo de 3500 kg/ha, aunque no exhibieron alta resistencia a enfermedades. (Cuadro 13).

CUADRO 13. Cultivares sobresalientes del ensayo ISWYN 1984-85.

Nº de ent.	Variedad o cruce y pedigree	Días a flor.	Días a madurez	Alt. Pl. (cm)	Acame (%)	1a. siembra Fraijanes	2da. siembra La Soledad	Long. Esp.	Enfer. He. Alt.
38	Bob White	76	138	91	1	4124	1889	10	2
15	BUC"S"-Pavon "S" CM 58766-18Y-3M-5Y-2M-0Y	67	132	87	1	4443	2011	9	2
20	Alamos (Chiva TCL)	70	138	92	5	5087	922	10	4
9	URES 81	74	138	81	1	4424	2511	--	2
32	ATA 81	70	140	86	1	4018	2666	10	3
29	Tapejara	66	126	87	2	4743	2633	--	2
26	LAJ 2484	69	132	84	1	4049	2889	10	3
30	Alondra	71	138	85	2	4352	3500	10	2
5	Ciano 79	64	138	78	2	4718	----	10	4
11	Veery # 8	75	138	81	2	4418	----	7	2
16	Buc-BJY"S" CM 49641-9Y-1M-1Y-1Y-OM 63	63	138	80	1	4132	----	10	4
39	Vll 30-BB-5475 PK 15504-28A-1A-0A 73	73	138	94	1	4926	----	10	3
43	UP 262 - 5308 - Baj 1066	64	126	88	1	4038	----	9	5
46	BAW 28	62	126	90	1	4035	----	9	5
50	(Testigo) Veery # 1	70	132	81	1	4213	----	10	3

NOTA: Los cultivares cuyos rendimientos no aparecen en la 2da. siembra (La Soledad-Heredia) obedece a que presentaron alta incidencia al ataque de He. sativum y Alternaria mientras que los cultivares cuyos números de entrada corresponden a 38, 15, 20, 9, 32, 29, 26 y 30 sí presentaron tolerancia a dichas enfermedades.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MALEZAS
UCR

Adolfo Soto A.*

Claudio J. Gamboa H.*

INFORME ANUAL 1985

INVESTIGACIONES

Durante el periodo que comprende este informe se trabajo en los siguientes cultivos: frijol, arroz, sorgo, macadamia, pejibaye para palmito, café -frijol, caña india, cebolla, pepino, camote y cabuya. Algunos resultados se presentan a continuación:

Uso del piridato en arroz^{1/}

Introducción y Antecedentes

En arroz (*Oryza sativa* L.), uno de los principales problemas de control de malezas lo constituyen las ciperáceas.

El combate de las malezas de esa familia, como el *Cyperus rotundus*, en suelos con drenaje aceptable, y *Scleria pterota* y *Fimbristylis* sp., en suelos con drenaje limitado, se realiza en Costa Rica utilizando herbicidas que actúan como reguladores del crecimiento. Uno de los grupos químicos de mayor uso son los fenoxiacéticos, como 2,4-D y hasta 1984 el 2,4,5-T. No obstante ser este tipo de herbicidas una buena alternativa, por su bajo costo y relativo buen control, el arroz no tolera a esos productos durante ciertos estados de su crecimiento; lo cual limita el uso de esos productos a los estados de tolerancia del arroz, siendo que el productor desea combatir las ciperáceas antes o después.

El piridato es un herbicida de contacto, de cierta acción sobre las ciperáceas, siendo que la tolerancia del arroz no parece esta sujeta al estado de crecimiento.

El objetivo del presente estudio fue determinar la dosis y mezclas de piridato que no causen daño al cultivo y combatan adecuadamente a las ciperáceas, en dos zonas productoras de arroz de Costa Rica.

Materiales y Métodos

Los experimentos se realizaron en Parrita, de junio a setiembre de 1985, y en Guanacaste, Santa Cruz, de agosto a noviembre del mismo año.

El suelo en que se realizó el experimento en Parrita es de textura franca, mientras que en Santa Cruz es arcilloso.

*Ings. Agrs. Jefes del Programa de Investigación en Control de Malezas, Universidad de Costa Rica.

1/Se contó con la colaboración de los señores Ings. Agrs. Oscar Paniagua, del Centro Regional de Guanacaste, U.C.R., Eithel Vallejos, de la Cámara Nacional de Granos Básicos, Centro Regional de Guanacaste, U.C.R., Néstor Zúñiga de La Hacienda La Ligia, Hnos. Batalla, Parrita.

En ambos experimentos se usó la variedad CR-1113, una densidad de población de 100 kg/ha y la siembra se hizo en forma mecanizada.

El manejo del cultivo, exceptuando el control de malezas, se efectuó de acuerdo a las recomendaciones existentes para cada zona. En Parrita se usaron los siguientes tratamientos: Piridato en dosis de 0,64; 1,28 y 1,92 kg/ha, las mismas tres dosis de piridato en mezcla con 1,5 kg/ha de propanil, piridato en las dosis mencionadas con propanil más oxadiazón a 0,75 Kg/ha, Basagran M-60 en dosis de 2 l/ha y un testigo químico. El testigo químico recibió en posemergencia temprana (10 días después de sembrar), 1,5 kg/ha de propanil y 0,5 de oxadiazón, en posemergencia tardía se aplicó propanil 1,5 + 0,5 de oxadiazón + 0,5 l/ha de D2T2. Los doce tratamientos resultantes se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones.

En Guanacaste se usaron los siguientes tratamientos: Piridato en dosis de 0,64; 0,96 y 1,28 kg/ha, propanil en dosis de 0 y 1,5 kg/ha, oxadiazón en cantidad de 0 y 0,5 kg/ha, estos tratamientos constituyeron un arreglo factorial, Basagran M-60 2 l/ha + 1,5 kg/ha de propanil, Basagran M-60 2 l/ha + 1,5 kg/ha de propanil + 0,5 de oxadiazón y un testigo absoluto, estos últimos tres se consideraron tratamientos adicionales. El diseño que se usó fue un arreglo factorial con tratamientos adicionales y se hicieron tres repeticiones.

Resultados y Discusión

Malezas

Las malezas prevalecientes en cada uno de los lugares en que se realizó el experimento se pueden ver en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Malezas prevalecientes en los terrenos experimentales.

Nombre científico	Localidad	Abundancia
<u>Cyperus iria</u>	G	A
<u>Scleria pterota</u>	G	A
<u>Echinochloa colonum</u>	G	M
<u>Abutilon sp</u>	G	A
<u>Baltimora recta</u>	G	B
<u>Leptochloa sp</u>	G	B
<u>Phyllanthus sp</u>	P	A
<u>Cyperus rotundus</u>	P	A

G: Guanacaste, Santa Cruz, P: Parrita

A: Abundante, más del 20% de la población

M: Media, entre el 20 y 10% de la población

B: Baja, menos del 10% de la población

En general, la población de malezas en cada sitio se puede considerar típica del sistema de producción de arroz de la zona. En Guanacaste, Santa Cruz, las ciperáceas que predominaron son típicas de suelos pesados, que se aniegan en ciertos momentos, naturalmente; esto se considera como un arroz de secano favorecido.

En Parrita la predominancia de Cyperus rotundus y Phyllanthus sp. es indicativo del sistema de secano propiamente.

Condiciones climáticas

Ambos experimentos estuvieron sometidos a condiciones muy variables de distribución de la lluvia, principalmente al comienzo del crecimiento del cultivo.

En Guanacaste, Santa Cruz, al comienzo hubo limitación en la lluvia, para caer luego en un periodo de grandes precipitaciones.

En Parrita, también al inicio hubo cierta limitación en la lluvia, pero 15 días después de aplicar los tratamientos hubo un periodo de grandes precipitaciones que incluso causó anegamiento del campo; esto provocó una reducción en la población de C. rotundus. Posteriormente de nuevo hubo limitación en la precipitación, lo cual provocó un aumento en la población de Phyllanthus sp. hasta hacia poco dominada por el C. rotundus.

Control de Malezas

Guanacaste: En todos los casos que se mezcló el piridato con el propanil y el oxadiazón se llegó a un control total tanto de las ciperáceas como de las gramíneas y la hoja ancha (Figura 1).

Parrita: Los resultados en esta zona, con referencia al combate de C. rotundus, fueron similares a los que se encontraron en el Guanacaste.

Producción de arroz en granza

Guanacaste: Al igual que sucedió con el combate de malezas, las mezclas de piridato con propanil y oxadiazón permitieron alcanzar rendimientos similares a los que se alcanzaron con los Testigos químicos. Es interesante destacar que a pesar de que en los testigos químicos no se eliminaron por completo las ciperáceas, permaneciendo un 25% de la misma, la población remanente no afectó negativamente la producción del arroz (Figura 2).

Parrita: Resultados similares a los descritos para Guanacaste se encontraron en esta zona.

Graminocidas sistémicos en arroz, comportamiento en Limón y Guanacaste

Introducción y Antecedentes

Durante 1985 Soto, Aguero y Zúñiga (trabajo por publicar en Turrialba) en Parrita, Costa Rica, demostraron la posibilidad de utilizar ciertos herbicidas gramínicos sistémicos en el arroz, sin que ocurrieran diferencias en la producción del cultivo tratado con estos en comparación con el que se obtuvo con herbicidas tradicionales en ese cultivo.

Las ventajas de poder utilizar herbicidas que eliminan de manera sistemática a las gramíneas en el arroz son no depender del estado de desarrollo de las mismas para fijar la época de aplicación, lo que elimina los efectos de

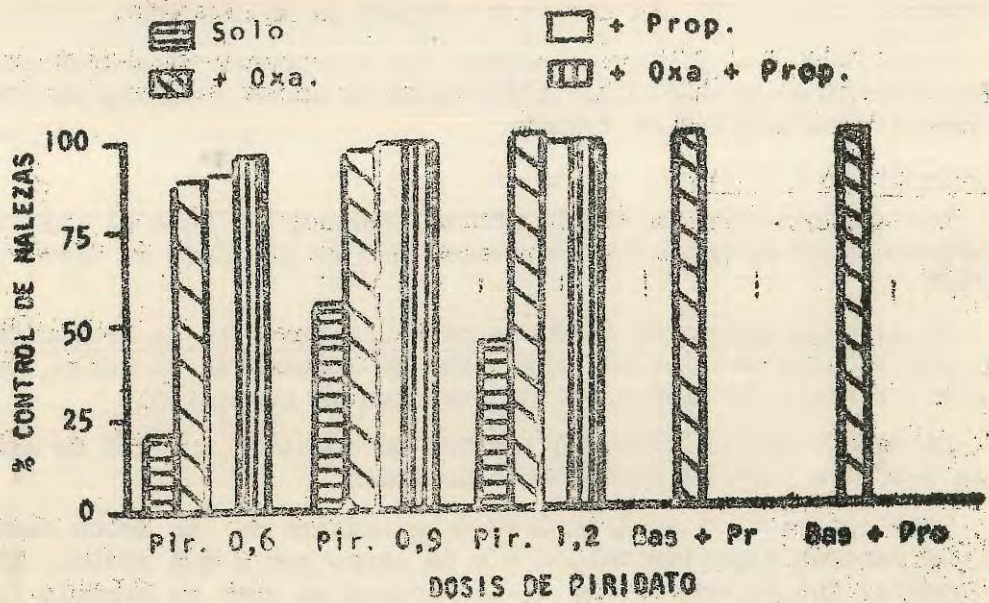


FIGURA 1. Combate de malezas en el experimento con piridato

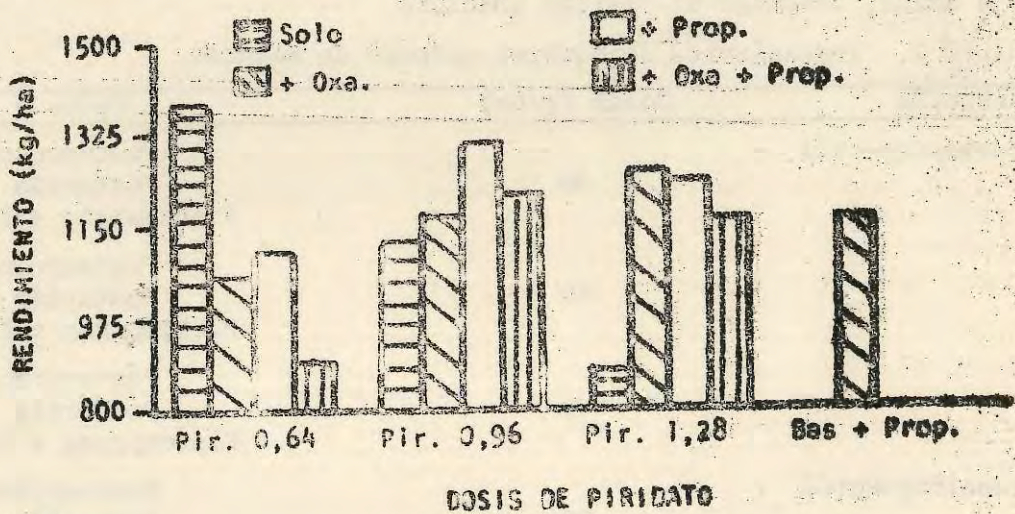


FIGURA 2. Producción de arroz en el experimento con piridato

la mala preparación de suelos y la aplicación repetida de herbicidas como propanil, el posible uso del bajo volumen de aplicación.

El objetivo del presente estudio fue corroborar el comportamiento de tres herbicidas gramínicidas sistémicos en arroz sembrado en dos zonas de producción diferentes de Parrita.

Materiales y Métodos

Los experimentos se efectuaron en Guanacaste, para el cual se aplica lo descrito en el estudio anterior sobre uso de piridato en arroz y en Limón, Bataan.

En el experimento de Limón ocurrió un atraso en la brotación del cultivo, por escases de lluvia y por tanto de humedad en el suelo, por 10 días; posteriormente la disponibilidad de agua se normalizó.

El manejo del cultivo, en la zona en cuestión, se dio de manera similar a la descrita para el experimento anterior.

Los tratamientos se describen en el cuadro 2. En ambos casos se utilizó una parcela experimental de 5 m de largo por 2 m de ancho. El diseño experimental que se empleó fue el de bloques al azar en arreglo factorial con tratamientos adicionales; los factores fueron tres herbicidas (fluazifop-butil, fenoxaprop-etil y haloxyfop-metil), tres épocas de aplicación (posemergencia temprana, 2-3 hojas del arroz, posemergencia tardía, 4-5 hojas del arroz, y postemprana + postardía) y tres dosis (g/ha) de los herbicidas (30, 60 y 90). Los tratamientos adicionales fueron un Testigo Absoluto y un Testigo químico (propanil 1,5 + oxadiazón 0,5 kg/ha en postemprana + postardía). En las dos zonas, una semana después de aplicar en postardía fue necesario aplicar 0,5 kg/ha de 2,4-D para combatir ciperáceas y malezas de hoja ancha, incluido el testigo absoluto.

CUADRO 2. Tratamientos de control químico de malezas.

Herbicida	Dosis (g/ha)	Epoca
Fenoxaprop-etil	30	Postemprana
		Postardía
		Postemprana + Postardía
	60	Postemprana
		Postardía
		Postemprana + Postardía
	90	Postemprana
		Postardía
		Postemprana + Postardía
Fluazifop-butil	30	Postemprana
		Postardía
		Postemprana + Postardía
	60	Postemprana
		Postardía
		Postemprana + Postardía
	90	Postemprana
		Postardía
		Postemprana + Postardía

Continuación...

Continuación Cuadro 2...

Herbicida	Dosis (g/ha)	Epoca
Haloxifop-metil	30	Postemprana
		Postardía
	60	Postemprana + Postardía
		Postemprana
	90	Postardía
		Postemprana + Postardía

Resultados y Discusión

Combate de malezas: En ambas zonas en estudio la población de malezas gramíneas no fue significativa, a pesar de que se escogieron lotes que debieron presentar malezas de esta familia comunes en los cultivos del arroz; es posible que la variación en la distribución de la lluvia tuvo un efecto significativo en este asunto. Sin embargo, con las dosis que se probaron de los herbicidas, principalmente 60 y 90 g/ha, hubiera sido suficiente para controlar malezas agresivas y comunes al arroz de secano como Rottboellia exaltata, Echinochloa colonum, Ixophorus unisetus, Leptochloa sp y Digitaria sp.

La necesidad de utilizar el 2,4-D para eliminar malezas de hoja ancha y ciperáceas revela la necesidad de buscar alternativas de mezcla con otros herbicidas como el bentazon, piridato u "hormonales" para obtener un control de malezas consistente.

Rendimiento de arroz en granza

En las Figuras 3 y 4 se puede ver la producción de arroz en granza en Limón y Guanacaste, respectivamente. No ocurrieron diferencias en el comportamiento de los graminicidas, en ambas zonas y se corroboró la posibilidad de uso de estos herbicidas en el arroz de la que informan Soto, Aguero y Zúñiga (trabajo por publicar).

En general, para cualquier época de aplicación y dosis, los graminicidas provocaron una clorosis en el ápice de la primera hoja que se desplegó después del tratamiento; un experimento satélite, sobre momento de aplicación de la segunda fertilización nitrogenada, mostró que cuando esta se realiza 5 días antes o el de la aplicación impide la manifestación del síntoma, mientras que cuando el N se adicionó 5 días después el síntoma se manifestó; esto incluso, motiva a pensar que el metabolismo del N puede estar relacionado con la tolerancia del arroz a estos productos.

Las figuras 3 y 4 muestran que solo en el caso del fluazifop-butil ocurrió una reducción en la producción del arroz cuando se aplicó en postemprana + postardía.

En este trabajo se contó con la colaboración de los Ings. Agrs. Oscar Paniagua del Centro Regional de Guanacaste, U.C.R.; Jorge Garro, del Ministerio de Agricultura y Ganadería; Eithel Vallejos, de la Cámara Nacional de Granos Básicos y Centro Regional de Guanacaste, U.C.R.; y William Acón de la Empresa Privada, colaborador en Limón.

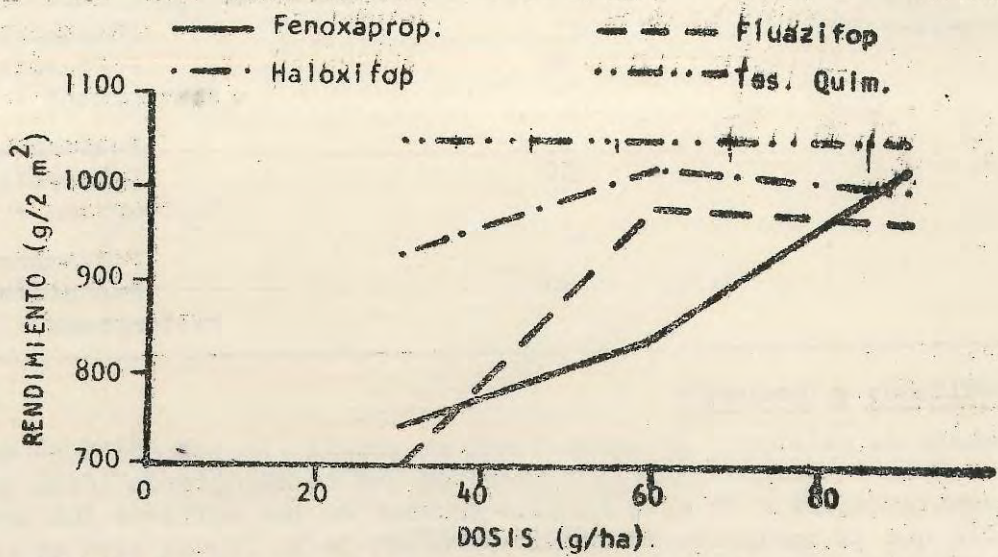


FIGURA 3. Producción de arroz en Limón en los experimentos con graminicidas

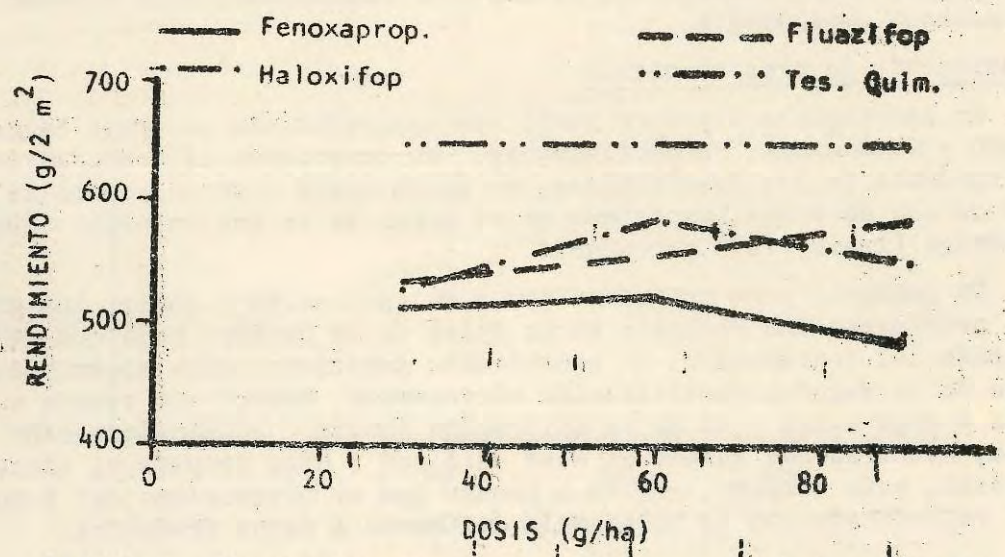


FIGURA 4. Producción de arroz en Guanacaste en los experimentos con graminicidas.

Control químico de malezas gramíneas en sorgo, con Tridifano

Introducción

Uno de los problemas que mayor influencia negativa tiene en la producción del sorgo, es el combate de gramíneas indeseables, dentro de las que destaca Rottboellia exaltata.

En la actualidad, no se cuenta en Costa Rica con herbicidas seguros, registrados, que permitan el combate de las gramíneas en el sorgo.

El tridifano, producto de reciente factura por la Dow, puede combatir gramíneas tanto en pre, como en posemergencia en el sorgo, cuando es mezclado con atrazina.

El objetivo del presente experimento fue estudiar dosis, épocas de aplicación y cantidad de atrazina, para obtener un adecuado combate de malezas con tridifano en sorgo.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en Guanacaste, Santa Cruz. La siembra se hizo con el híbrido de sorgo Savanna 5, el 4 de junio de 1985.

El manejo del cultivo se realizó de acuerdo a lo establecido en la zona para ese material.

El lote presentó una alta infestación de Rottboellia exaltata y Bracharia sp. Las malezas de hoja ancha presentes pertenecían a la familia de las compuestas, y la principal fue Baltimora recta.

Se usó un diseño de bloques completos al azar, en arreglo factorial, con cuatro repeticiones. Los factores fueron cuatro dosis de tridifano (0, 0,25, 0,50 y 0,75 kg/ha), tres dosis de atrazina (0,75, 1,50 y 2,25 kg/ha) y tres épocas de aplicación (preemergencia, posemergencia temprana (2-3 hojas de la maleza) y posemergencia tardía (4-5 hojas de la maleza). Se incluyeron además, los siguientes tratamientos adicionales tridifano 0,5, tridifano 0,75, Testigo Absoluto y Testigo deshierbado.

Resultados y Discusión

Combate de malezas: Sólo hubo diferencias en las épocas de aplicación. Se encontró que el mayor control de malezas se alcanzó con la aplicación en preemergencia (Figura 5).

Rendimiento del sorgo: Hubo diferencias significativas en la interacción dosis de tridifano por época de aplicación y en las dosis de atrazina.

Como se ve en la Figura 5, la mayor cantidad de grano se obtuvo, con todas las dosis de tridifano en preemergencia, mientras que en la posemergencia temprana con las dosis de 0 y 0,5 kg/ha. Los peores resultados se obtuvieron cuando se aplicó en postardía, resultado que se atribuyó al efecto de "sombrija" del sorgo, que interceptó la mayor parte del tratamiento herbicida.

Combate de malezas en macadamia (Tesis de Gerardo Flores)

El cultivo de la macadamia (Macadamia integrifolia) es de alta rentabilidad y cuenta con un mercado potencial excelente, tanto interno como externo, gracias a la alta calidad de su nuez.

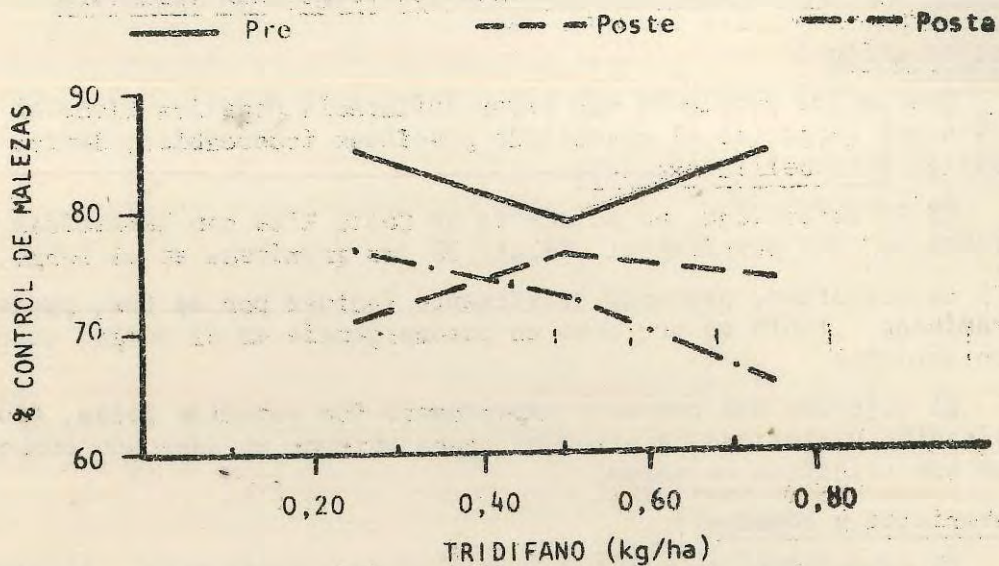


FIGURA 5. Control de malezas en el experimento con tridifano.

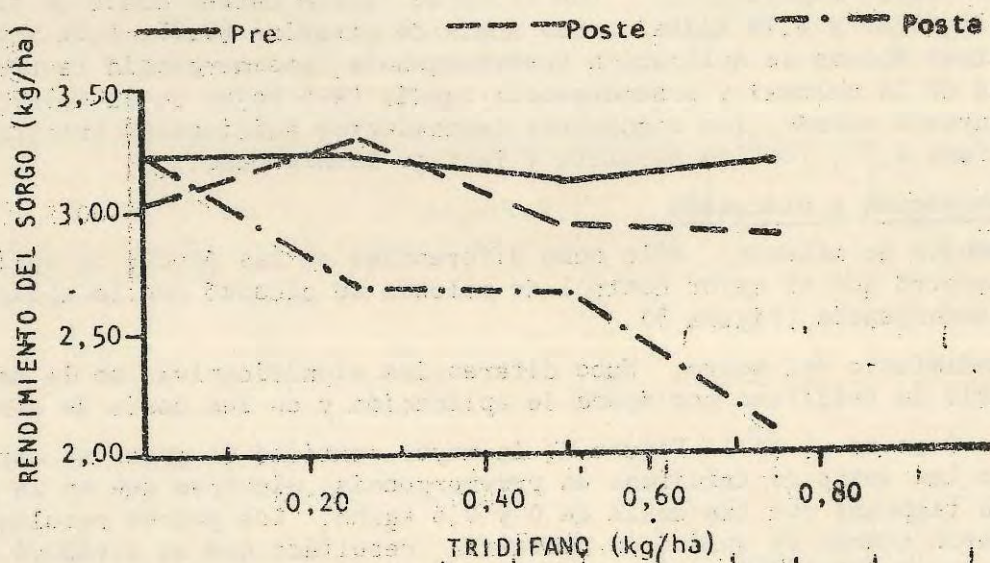


FIGURA 6. Producción de sorgo en el experimento con tridifano.

Uno de los aspectos más importantes y costosos para su producción es el combate de las malas hierbas. El uso de herbicidas para combatir las malezas es una práctica aceptada e indispensable, por lo que el objetivo principal de esta investigación fue evaluar la eficacia en el combate de malezas y la selectividad de tres herbicidas posemergentes y seis preemergentes, en árboles de macadamia de tres años de edad.

El experimento se localizó en la Hacienda Katojeke S.A., ubicada en La Francia caserío de Cairo, distrito quinto del cantón de Siquirres, provincia de Limón; en un suelo arcilloso con 4,82% de materia orgánica y con una textura de 27% de arena, 23% de limo y 50% de arcilla.

Se utilizó el clon HAES 333 de la especie M. integrifolia, sembrado a una distancia de 8 m en cuadro.

Previo a la aplicación de los herbicidas, se dejaron crecer las malezas durante 90 días, al cabo de ese tiempo, se hizo una chapea a 10 cm de altura aproximadamente y cuando las malezas alcanzaron una altura de 20 a 25 cm se aplicaron los herbicidas. Se aplicaron tres posemergentes y seis preemergentes en mezcla con paraquat como base posemergente para eliminar las malezas existentes. Además, se incluyó un testigo el cual desyerbó a mano en la rodaja al inicio del experimento y se dejó a libre competencia de malezas al igual que en el resto de la parcela.

Para la aplicación se utilizó una bomba de espalda a la cual se le adaptó una barra de aplicación con cuatro boquillas tipo abanico marca "Tee Jet" número 8002 para la aplicación del glifosato y 8003 para el resto de los tratamientos químicos. Se utilizó un ancho de franja de dos metros y se aplicó a una velocidad de 0,5 m/seg. El volumen de aplicación fue de 187 l/ha para el glifosato y de 400 l/ha para los otros tratamientos.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y diez tratamientos. Cada unidad experimental constó de un árbol de macadamia localizado en el centro de la misma.

Los mejores tratamientos para el combate de hoja ancha y gramíneas fueron: el glifosato (Round up) a 1 kg/ha, y las mezclas de oxifluorfen (Goal) + paraquat (Gramoxone) a 0,5 + 0,3 kg/ha, norflurazón (Zorial) + paraquat a 2,0 + 0,3 kg/ha y la terbutilazina (Gardoprim) + paraquat a 1,5 + 0,3 kg/ha. Estos tratamientos dieron un bajo porcentaje de cobertura de malezas hasta aproximadamente 80 días después de la aplicación.

El crecimiento del maní en competencia con malezas (Tesis de Maestría en Ciencias, del estudiante Anselmo Castañeda C., graduado del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE).

Introducción y Antecedentes

Por lo general se acepta que la interferencia que las malezas le causan a un cultivo, toma lugar desde que este brota del suelo; sin embargo existe evidencia de que una especie cultivada es capaz de tolerar la presencia de las malezas, por un cierto lapso después de la brotación (11).

En frijol, Arguedas (2), encontró que durante ese periodo de tolerancia, el índice de crecimiento relativo del cultivo no pudo ser afectado por la interferencia de las malezas. En dos cultivares de maní, Acuña y Gamboa (1) encontraron que ese periodo ocurrió durante los primeros 15 días después de sembrar; sin embargo, por la metodología empleada no se pudo explicar esa tendencia.

Los objetivos del trabajo fueron estudiar los efectos de la interferencia de las malezas sobre el rendimiento y crecimiento del maní.

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., de la Universidad de Costa Rica, que se localiza a 10:01' de latitud norte y 84:14' de longitud oeste; según la caracterización de Holdridge (6), la Estación se encuentra en la zona de Bosque Seco Premontano, Región Sub-tropical.

La siembra se efectuó el 1 de febrero de 1984, con semilla del cultivar de maní Tennessee Red, las que presentaron un 75% de germinación. La cosecha se realizó el 12 de junio del mismo año.

Se usaron eras de 1,2 m de ancho y la semilla se distribuyó en tres surcos, distanciados a 0,3 m entre sí; en el surco, la semilla se colocó a 0,01 m de distancia. La parcela experimental consistió de dos eras de 4,8 m de largo; se consideró como parcela útil los 3 m del centro de cada era.

Cuando se sembró se fertilizó con 16,6 kg/ha de N, 51,5 de P₂T₀₅ y 16,6 de K₂O. Treinta días después de sembrar (DDS) se aplicaron 33,5 kg/ha de N.

El periodo en que se condujo el experimento corresponde a la época seca por lo cual durante los primeros 30 DDS se suministró riego por aspersión y luego por gravedad, una vez a la semana. Se permitió que el suelo alcanzara la capacidad de campo.

Se usó un diseño de bloques completos al azar, en arreglo factorial, los tratamientos consistieron en dejar crecer las malezas durante cierto periodo y luego se eliminaron hasta la cosecha o sea eliminaron durante cierto periodo y luego se dejaron crecer durante el ciclo del cultivo. Los periodos fueron 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 DDS y todo el ciclo del maní. La deshierba se hizo de forma manual.

Para determinar las variables de crecimiento del maní se obtuvieron seis plantas, para cada época con o sin malezas, divididas en dos submuestras. Las plantas de cada sub-muestra se separaron en hojas y tallo y cuando fue el caso, también en flores, ginóforos y cápsulas, el sistema radical no se consideró por las dificultades para su muestreo. De cada componente se obtuvo una alícuota, para luego estimar el peso seco de cada uno; las alícuotas se secaron en estufa a 70 grados centígrados por 48 horas.

Para determinar el área foliar, se obtuvieron 30 discos por muestra, con ayuda de un sacabocados de 1,77 cm cuadrados, luego se llevaron a materia seca de la manera establecida.

Para determinar el efecto de la interferencia de las malezas sobre el rendimiento del maní, se midió la producción de nuez al 15% de humedad, peso de 100 granos y cantidad de cápsulas.

Para encontrar el efecto de la interferencia de las malezas sobre el crecimiento se obtuvieron el Índice de crecimiento relativo (ICR), Índice de Crecimiento Relativo del Área Foliar (ICRAF), Índice de Asimilación Neta (IAN), Razón de Área Foliar (RAF) y Peso Foliar Específico (PFE), para determinar el ICR, IAN, ICRAF y RAF en forma instantánea, se siguieron los planteamientos de Radford (9).

Resultados y Discusión

CLIMA

El comportamiento de la variable climática, cantidad de lluvia 34,2 mm como promedio y la distribución de la misma obligaron a regar.

Especies de malas hierbas

Las especies predominantes fueron de las gramíneas Digitaria sp., Eleusine indica, Rottboellia exaltata y Echinochloa colonum; de las especies de ciperáceas, Cyperus rotundus, de dicotiledóneas, Galinsoga sp., Bidens pilosa, Euphorbia heterophylla, Ageratum coyzoides y Melampodium divaricatum.

Producción de maní en nuez.

El periodo crítico de competencia de malezas en el maní se inició transcurridos 30 DDS y finalizó 60 DDS (Figura 7), resultados similares encuentran varios autores (1, 4, 5, 8, 10, 11).

La merma en la producción de maní se explica por una reducción en el peso de los granos y en la cantidad de cápsulas, causados por la interferencia de las malas hierbas durante ese periodo; Acuña y Gamboa (1) obtuvieron conclusiones similares.

Los resultados muestran que el maní toleró la presencia de las malas hierbas durante los iniciales y finales 30 días de su crecimiento, sin que ocurrieran reducciones en el rendimiento, ni en los factores que lo determinan; mientras que la interferencia de las malezas dentro de ese periodo, provocó un daño que no se pudo revertir y se manifestó negativamente en el rendimiento. Las tendencias descritas se han encontrado en el maní y otras leguminosas (1, 2, 4) y también ocurren en especies cultivadas de otras familias de vegetales (11).

Crecimiento del maní

La biomasa de la parte aérea del maní se redujo cuando las malezas permanecieron por un periodo mayor a los primeros 30 DDS (Figura 8), lo cual fue motivado por una reducción en el ICR (Figura 9), principalmente 30 DDS, tendencias similares a las descritas sucedieron con el área foliar del maní (Figura 10).

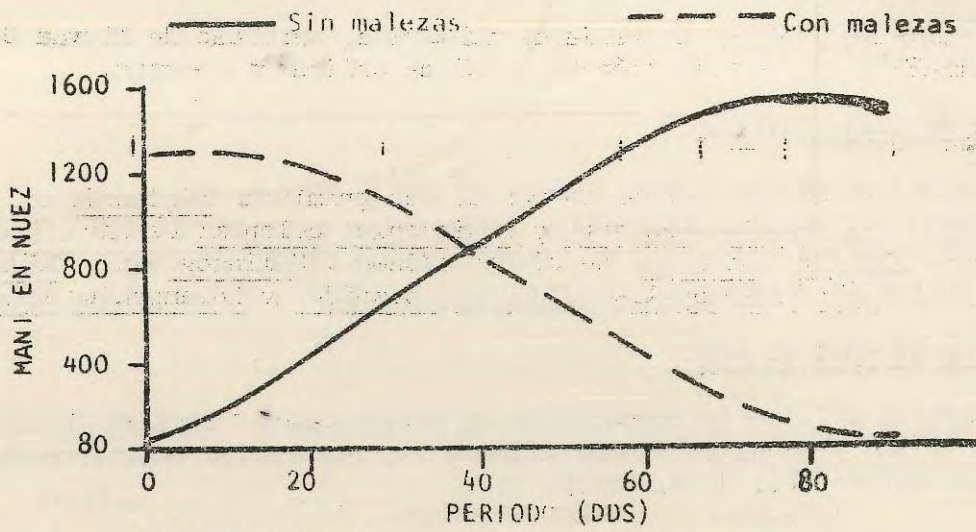


FIGURA 7. Maní en Nuez.

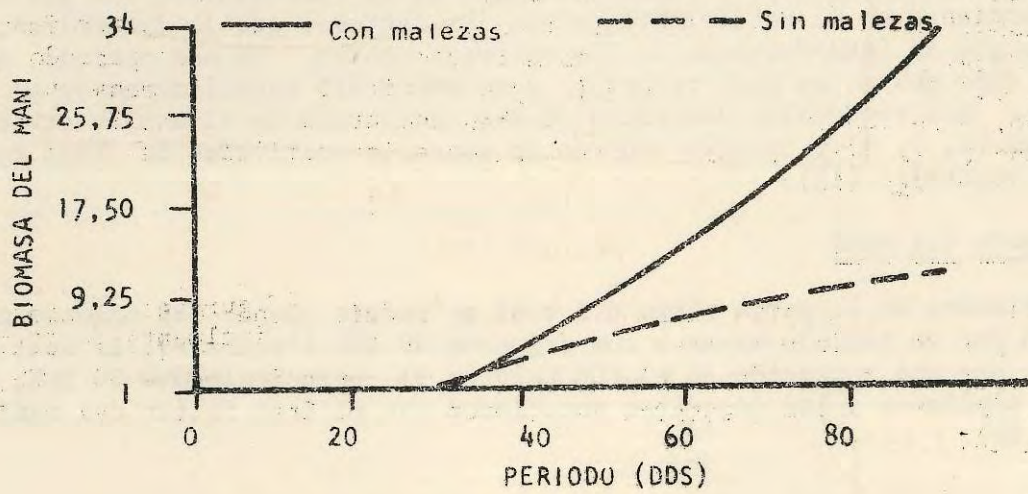


Figura 8. Biomasa del maní

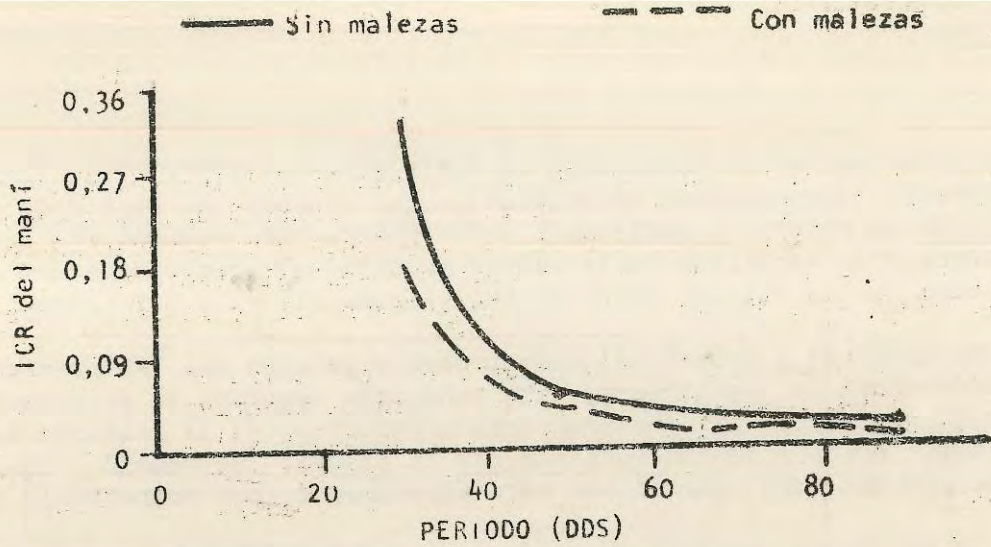


FIGURA 9. Índice de crecimiento relativo.

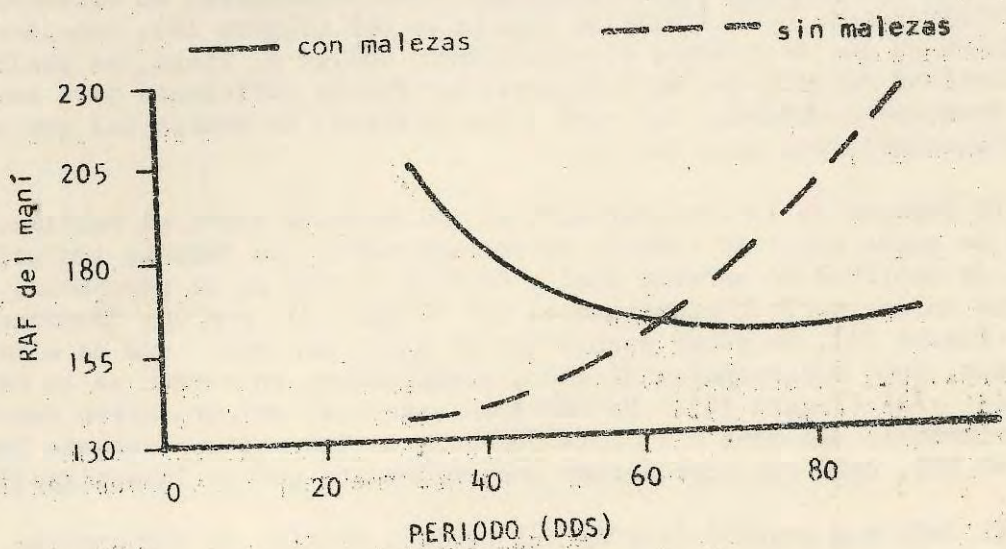


FIGURA 10. Razón del área foliar.

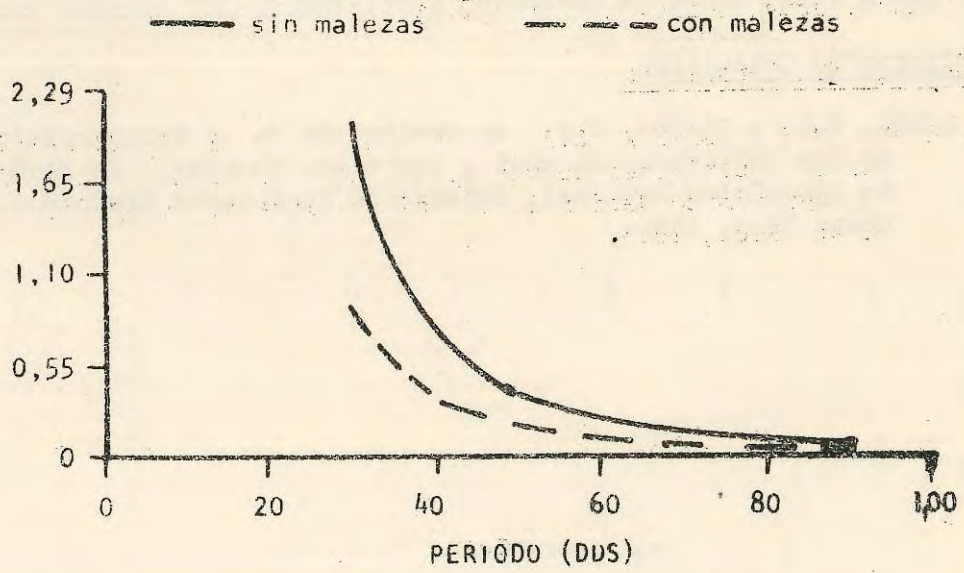


FIGURA 11. Índice de asimilación neta del maní.

Si se toma en consideración la definición del ICR (7, 9), los resultados se pueden interpretar en el sentido de que ocurrió una reducción en la capacidad de la materia preexistente en la planta para generar más material; esta pérdida de capacidad de la planta se debió al efecto negativo de la interferencia de las malezas sobre el INA (Figura 11) y la RAF (Figura 10).

En maní (3) y frijol (2) encontraron reducción del IAN provocados por la interferencia de las malezas, esta tendencia negativa se relaciona con competencia por luz (3) al demostrar varios estudios (7) la relación directa entre este índice y la luz recibida por la planta. Se asumió que la reducción en el IAN del maní ocurrió, en este experimento, por competencia por luz.

La RAF puede resultar afectada negativamente por una reducción en la disponibilidad de nutrientes y agua (7), mientras que el IAN no parece resultar influido negativamente por al menos la carencia de nutrientes (3, 7) estos resultados permitieron concluir que en frijol (2) y maní (3) la competencia ocurre principalmente por luz. Como contraste, en este experimento la interferencia de las malezas redujo la RAF (Figura 10), considerando que la época en que se condujo el experimento obligó al riego, es posible que la cantidad de agua que se suministró no fue la suficiente para satisfacer las demandas combinadas del maní y las malezas, de manera tal que se provocó competencia por este factor.

El impacto de la interferencia de las malezas sobre el rendimiento del maní se puede explicar tomando en consideración que durante los primeros 30 DDS, la cantidad de materia seca y de área foliar no se redujeron, a pesar de que en ese periodo disminuyó el ICR (Figura 9), por una disminución del IAN (Figura 11), se puede asumir que el maní, una vez que se eliminaron las malezas, pudo sobreponerse al daño, posiblemente en virtud de la relativa amplia RAF (Figura 10). No obstante este razonamiento sirve para explicar la tolerancia del maní a la interferencia de las malezas durante los primeros 30 DDS, debe ser corroborado posteriormente por la investigación.

El daño que ocurrió después del período crítico de competencia, y del cual el cultivo no se recuperó a pesar de eliminar las malezas, se puede atribuir a que el maní no logró sobreponerse del efecto negativo de la interferencia, por luz y agua, sobre la extensión y eficiencia del aparato fotoasimilador.

Bibliografía Consultada

1. ACUÑA, M.H. y GAMBOA, C.J. Determinación de la época crítica de competencia de dos cultivares de maní y las malas hierbas. En Resúmenes VI Congreso Agronómico Nacional, Colegio de Ingenieros Agrónomos. San José, Costa Rica, 1984.

3. BANYIKWA, F.F. and RULANGARANGA, Z.K. Growth analysis of groundnuts (Arachis hipogaea) with Ageratum conyzoides. Por publicar en Turrialba.
4. BUCHANAN, G.A., MURRAY, D.S. and HAUSER, E.W. Weeds and their control in peanuts. In Pattee, H.E. and Young, C.T., eds. Peanut Science and Technology. American Peanut Research and Education Society, Texas. 1982. pp 206-249.
5. HAUSER, E.W., BUCHANAN, G.A. and ETHEREDGE, W.J., Competition of Florida Beggarweed and Sicklepod with peanuts. I: Effects of periods of weed-free maintenance on weed competition. Weed Science 23 (5): 368-372. 1975.
6. HOLDRIDGE, L.R. Life zone ecology. San José, Tropical Science Center, 1967. 206 p.
7. LEOPOLD, A.C. and KRIEDEMANN, P.E. Plant growth and development. II Edic., Mc Graw-Hill Book comp., USA. 1975. 545 p.
8. PITELLI, R.A., FERRAZ, E.C. e De MARINIS, G. Efeitos do periodo de mato competitivo sobre a produtividade do amendoim. Planta Daninha 4 (2): 110-119. 1981.
9. RADFORD, P.J. Growth analysis formulae, their use and abuse. Crop Science 7: 171-174. 1967.
10. RODRIGUEZ, E.L. et al. Periodo crítico de competencia entre las malezas y el cultivo del maní (Arachis hipogaea L.). Revista Agronómica del Noroeste Argentino. 11 (3/4): 59-63. 1979.
11. ZIMDAHL, R.L. Weed crop competition: a review. Oregon State University, International Plant Protection Center. 1980. 196 p.

Control químico en malas hierbas en caña de azúcar cv. "H57-5174", Grecia,
(tesis del estudiante Bolívar Torres Méndez)

Se realizó un ensayo sobre control químico de malas hierbas en caña de azúcar (Saccharum officinarum L) en caña planta durante los meses de mayo a octubre de 1984 en Santa Gertrudis de Grecia, Alajuela, en un suelo de textura franca-franca limosa.

La variedad de caña que se utilizó fue la H57-5174, recomendada para la zona, ampliamente distribuida en la Meseta Central y de ciclo largo (22-24 meses).

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se usaron los siguientes tratamientos químicos:

- a. En preemergencia: AC 252,214 a 0,125 kg/ha, e imazapyr en igual dosis.
- b. En posemergencia temprana (40 días después de la siembra): terbutilazina a 1,5 kg/ha, hexazinona a 0,25 kg/ha, diurón a 2,5 kg/ha, ametrina a 1,25 kg/ha y 2,4-D a 1,0 kg/ha; de éstos se probaron mezclas y algunos se aplicaron individualmente.

Se incluyeron tres testigos: uno a libre competencia con las malezas, otro desyerbado con cuchillo a los 45 y 90 días después de la siembra y el

tercero recibió el tratamiento químico de la zona (utilizado en la Cooperativa Agrícola Industrial Victoria R.L.) a base de hexazinona + diurón a 0,165 kg/ha + 0,8 kg/ha respectivamente.

Los tratamientos químicos se aplicaron a una velocidad de 1 m/s. con un volumen de aplicación de 200 l/ha para los preemergentes y de 216 l/ha para los posembrados.

Los tratamientos químicos a base de ametrina, terbutilazina, hexazinona y diurón fueron los que ofrecieron un mejor combate de malezas de hoja ancha, puesto que se redujo un 99% la población de éstas en comparación con el testigo a libre competencia. A pesar de que la población de malezas de hoja ancha fue mayor, el control de éstas fue satisfactorio para dichos tratamientos, comparado con la menor población de malezas gramíneas, en donde se registró un control del 73% respecto al testigo a libre competencia. El mayor número de hijos, altura y diámetro de los mismos lo mostraron los tratamientos anteriores.

El testigo a libre competencia, AC 252,214, imazapyr y el testigo desyerbado con cuchillo presentaron la mayor población de malezas de hoja ancha y gramíneas.

El tratamiento más barato fue la mezcla de hexazinona (0,165 kg/ha) + diurón (0,8 kg/ha) (tratamiento usado en la Cooperativa Agrícola Industrial Victoria R.L.), el cual tuvo un costo del 70% menos que el tratamiento más costoso que correspondió a la mezcla de ametrina (1,25 kg/ha) + terbutilazina (1,5 kg/ha).

Actividad inicial y persistencia del oxyfluorfen en seis suelos de Costa Rica, (Tesis de Grado del estudiante Jorge A. Rivera Quesada).

Esta investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., localizada en el Barrio San José de Alajuela, y en un invernadero de la Universidad de Costa Rica, durante el periodo de julio a diciembre de 1983. Su objetivo fue determinar, bajo condiciones de invernadero, la actividad inicial y, bajo condiciones de campo y de invernadero, la persistencia del oxyfluorfen (2-cloro-4-trifluorometilfenil 3-etoxi-4-nitrofenil eter) en seis suelos de Costa Rica.

Los suelos seleccionados representan los principales tipos de suelo de producción agrícola de Costa Rica.

Para determinar la cantidad de herbicida presente en los suelos tratados, se empleó el método bioanalítico descrito por Santelman, usando como indicador plantas de sorgo (*Sorghum* sp.), híbrido E-52, y además se prepararon curvas de crecimiento del sorgo respecto a dosis conocidas de oxyfluorfen.

Se hicieron aplicaciones de 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, y 0,6 kg i.a./ha⁻¹ para evaluar la capacidad que poseen los suelos para inactivar el herbicida, calculando el porcentaje de la dosis activa según la dosis aplicada. Los datos se sometieron a análisis estadístico y de correlación con las características de los suelos.

Para el estudio de persistencia, se utilizaron dosis de 0,75 y 1,50 kg i.a./ha⁻¹, se mantuvieron los suelos tratados a la interperie durante 90 días, se analizaron muestras cada 15 días y se calculó el porcentaje de la do

sia activa según la dosis aplicada. Los datos se sometieron a análisis estadístico y de correlación con los factores climáticos prevaletentes durante el periodo.

Respecto a la actividad inicial, se encontró diferente comportamiento para cada suelo y para cada dosis. La dosis activa relativa máxima se obtuvo con la aplicación de $0,4 \text{ kg i.a./ha}^{-1}$, luego descendió. Solamente el contenido de K afectó negativamente la actividad inicial. Los suelos de Paraiso, Parrita, Ochomogo y Santo Domingo presentaron una actividad del herbicida mayor que la de los suelos de Santa Cruz y Pacuare, debido seguramente a que éstos últimos permitieron una mayor adsorción del herbicida, lo cual se justificó, ya que presentaron el tenor de K más alto.

Se observó que la persistencia del herbicida dependió del suelo, de la dosis aplicada, del tiempo de exposición del herbicida en el campo y de la interacción de estos dos últimos; además el brillo solar influyó inversamente en la actividad residual, seguramente por efecto de fotodescomposición. El suelo de Santa Cruz presentó la mayor persistencia del herbicida, mientras que para los restantes suelos, la actividad relativa fue similar entre ellos y, esto se pudo deber a que este suelo presentó el mayor tenor de K, lo que favoreció la adsorción y esta a la vez, la actividad residual. Resultó que la actividad desciende considerablemente en los primeros 15 días y moderadamente después. Aunque la dosis aplicada fuera mayor y el periodo de exposición del herbicida en el suelo fuera menor, no siempre la actividad fue mayor y, esto se pudo deber a las interacciones existentes entre dosis aplicadas y las características de los suelos; se debe considerar además el error experimental. Aun después de los 90 días de la aplicación, el efecto continuó, disminuyendo el peso fresco del sorgo en un 13% aproximadamente.

DOCENCIA

Durante 1985 se colaboró con la Escuela de Fitotecnia participando, en los dos semestres en el curso de Control de Malezas, así como en el proceso de prematrícula.

De acuerdo con los convenios vigentes, se colaboró con el CATIE, impartiendo el curso de posgrado sobre Control de Malezas.

En los Centros Regionales del Atlántico, de Guanacaste y San Ramón también se dictó el curso de Control de Malezas, una vez por semestre, por parte de los M. Sc. Renán Aguero y Oscar Paniagua y Claudio Gamboa respectivamente y quienes laboran con el Programa.

Además, ocho estudiantes que hicieron su tesis de grado con el Programa, la presentaron con buen suceso.

También se participó en 10 tesis, como Miembros del Tribunal Examinador y que no hicieron su trabajo con el Programa.

Otro aspecto importante de nuestra colaboración con la Escuela de Fitotecnia, es la revisión del material que envía la Comisión de Trabajos Finales de Graduación a los miembros del Programa para atender su dictamen.

Se colaboró con las conferencias en combate de malezas en el III Curso Internacional de post grado en Producción de frijol del 22 de julio al 2 agosto en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

ACCION SOCIAL

En este aspecto se continuó con la elaboración de un material sobre el control de malezas en los granos básicos del país, proyecto inscrito en la Vicerrectoría respectiva. La Estación Experimental colaboró en este proyecto por medio de la contratación de un estudiante, de acuerdo con el Reglamento de Horas Estudiante. El trabajo será entregado para el proceso de publicación durante marzo de 1986.

Se dieron charlas a agricultores e Ings. Agrónomos sobre aspectos de control de malezas en Quepos, Puntarenas, Ciudad Quesada, Alajuela, Liberia y Palmar Sur.

Durante los cursos libres, en el Centro Regional de Liberia se está impartiendo uno sobre control de malezas por parte del M. Sc. Oscar Paniagua.

Se colaboró en un día de campo sobre el control de malezas en la asociación frijol-café, trabajos que ha estado desarrollando el Ing. Claudio Javier Gamboa.

OTRAS LABORES

a. Asistimos a las reuniones de Asamblea de Escuela, Asamblea de Facultad y de la Estación Experimental Fabio Baudrit y de la Sección de Protección de Plantas.

PUBLICACIONES

a. TORRES, B., GAMBOA, C.J. Combate químico de malas hierbas en caña de azúcar cv. H57-5174. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit Vol. 18 (3): 1-7. 1985.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN DIVERSIFICACION AGRICOLA
U.C.R.-ICAFE

Geiner Matamoros S.*

Orlando González V.**

Ramón Chacón P.***

INFORME ANUAL DE 1985

INVESTIGACION

I. FRESA

En 1985 se dedicaron gran parte de los recursos del Programa a la Investigación en fresa. Primero se terminó la evaluación de una serie de investigaciones iniciadas en 1984, y se importaron nuevos cultivares de la Universidad de California con las que se iniciaron otra serie de pruebas en el campo, en 1985.

I.1 Prueba de cinco cultivares de fresa en Fraijanes y La Garita

En el Informe Anual de 1984 se expusieron los objetivos, materiales y métodos, así como los primeros resultados. Aquí se exponen los resultados finales.

La siembra se realizó en junio de 1984 en ambas localidades, la cosecha se inició en setiembre en La Garita, y en octubre en Fraijanes. Los cultivares utilizados fueron: Aliso, Brighton, Chandler, Douglas y Tioga. La cosecha se llevó a cabo desde setiembre a mayo en La Garita y de octubre a agosto en Fraijanes.

Resultados

Como se aprecia en el Cuadro 1, los cultivares en todos los casos se comportaron mejor en Fraijanes que en La Garita, tanto en producción como en el promedio de tamaño de fruta. La diferencia en lo que se refiere al periodo de cosecha, lo que indica, es que en Fraijanes la planta tiende a producir más y mantiene la capacidad de producción por más tiempo que en La Garita.

CUADRO 1. Producciones total y promedio de peso de fruta de cinco cultivares de fresa en Fraijanes y La Garita.

Cultivar	PRODUCCION en kg/ha		PESO PROM. DE FRUTO (g)	
	Fraijanes*	La Garita**	Fraijanes	La Garita
Aliso	67.893	18.363	8,61	5,47
Brighton	88.390	11.763	10,20	4,74
Chandler	63.821	18.327	8,19	6,32
Douglas	77.856	12.518	9,75	4,60
Tioga	72.081	9.842	5,51	3,39

*Cosecha se inició en octubre 84, agosto 85

**Cosecha se inició en setiembre 84, mayo 85.

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Diversificación, a cargo de los cultivos Fresa, Cardamomo.

**Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Diversificación, a cargo del cultivo de Macadamia.

*** Ing. Agr. Encargado del Programa de Macadamia, por un periodo de seis meses

En La Garita la producción se suspendió en mayo, cuando ya las plantas se mostraban totalmente agotadas.

Los análisis estadísticos mostraron, que en La Garita, no se presentaron diferencias significativas de producción entre los cultivares. En Fraijanes en cambio sí se encontraron diferencias altamente significativas de producción entre los cinco cultivares.

Debe hacerse la observación sobre ciertos aspectos importantes:

a. Brighton por ser planta de día neutro, empezó a producir antes que los demás cultivares y aunque produjo más que todas, su fruta tiene problemas de calidad: alto porcentaje de deformación y sabor poco apetecible; planta muy susceptible al ataque de botritis.

b. Tioga da mucha producción; planta muy resistente a hongos y plagas; pero presenta problemas de ser muy tardía, dando su mayor producción a partir de febrero; fruta muy pequeña.

c. Aliso es bastante precoz, produce bien pero tiene un alto porcentaje de fruta deforme; además su fruta es muy suave, por lo que tendría problemas para el transporte a largas distancias.

d. La Douglas y la Chandler fueron las que presentaron la mejor calidad de fruta, tanto en porcentaje de fruta normal; buena consistencia y excelente en cuanto a aceptación por parte del consumidor. La Douglas es más precoz que la Chandler, tiene el problema de ser muy susceptible al ataque de ácaros. La Chandler el único inconveniente es que es un poco tardía, lo que daría problemas si se piensa en lograr producción en los meses de noviembre y diciembre para exportación su calidad de fruta es la mejor.

Como conclusión, la zona de Fraijanes de Poás, a 1650 m de altitud y una temperatura media de 16°C, es mejor para la producción de fresas con los cultivares probados en esta investigación. En La Garita, a 840 m de altitud y 23°C de temperatura media la planta tiende más al desarrollo vegetativo y menor a la producción de flores. Además posiblemente por el mismo efecto de temperatura, las enfermedades son más severas en La Garita.

1.2 Efecto de la producción de estolones y poda de flores en la producción de fruta de cinco cultivares de fresa en Fraijanes y La Garita.

Este estudio se inició en 1984, sus primeros resultados fueron presentados en el Informe de ese mismo año.

Aquí se presentan los resultados finales. Los cultivares utilizados fueron: Brighton, Aliso, Chandler, Douglas, Tioga. A cada cultivar se le aplicaron 3 tratamientos: 1. Libre crecimiento sin desflora, 2. Desflora continua desde la siembra hasta la etapa de producción de estolones, 3. Desflora hasta la iniciación de producción de estolones. Luego que se quitaron los estolones, se inició la etapa de producción de fruta. La cosecha se inició en diciembre y se mantuvo hasta mayo, en ambas localidades. Las variables evaluadas fueron: número y peso de frutos. Después de 6 meses de cosecha, los resultados son los siguientes:

-Número de frutos: Fraijanes. Se encontraron diferencias estadísticamente significativamente entre tratamientos y entre cultivares.

1. Libre crecimiento sin desflora: para este tratamiento los cultivares Tioga, Aliso, Douglas y Brighton, dieron la menor cantidad de frutos, ó sea que aparentemente el no quitarle las flores en las primeras etapas de

desarrollo, influyó significativamente en el rendimiento final. En el caso del cultivar Chandler no sucedió lo mismo, ya que este tratamiento produjo más que el que se desfloró hasta la iniciación de formación de estolones.

2. Desflora continua. Para este tratamiento, los cultivares Aliso, Chandler y Brighton dieron el mayor número de fruta. Los cultivares Tioga y Douglas no se comportaron igual, ya que el tratamiento que más fruta dió para estos fue en el que se quitó la flor hasta al momento de la iniciación de estolones. La respuesta de estos tres cultivares a la desflora continua, parece indicar que el quitar las flores permite a la planta crecer mas vigorosamente sin desviar metabolitos hacia la producción de frutos. Eso al final da una mayor producción de frutos en una etapa posterior como en este caso.

3. Desflora hasta la iniciación de la formación de estolones. Este fue un tratamiento intermedio entre los dos primeros, para el caso de los cultivares Aliso, Chandler y Brighton, este tratamiento dió una producción de frutos menor que la desflora continua, pero mayor que el tratamiento sin desflora. Tioga y Douglas se comportaron diferentemente (Cuadro 2).

CUADRO 2. Número de frutos para cinco cultivares de fresa en Fraijanes, según cada tratamiento (Transformado a \sqrt{x}).

Cultivar	Libre crecimiento	Desflora continua	Desflora hasta iniciación de formación de estolones
Tioga	28,34	34,16	37,87
Aliso	27,16	30,58	28,69
Chandler	27,15	28,85	25,78
Douglas	22,21	22,74	22,82
Brighton	20,00	26,38	21,39

El comportamiento de los cultivares en cuanto a número de frutos mostró que Tioga fue el que mas produjo, seguido de Aliso y Chandler, Douglas y Brighton dieron la menor cantidad de frutas.

Número de frutos, La Garita

El análisis de esta variable, mostró que no hubo diferencias entre tratamientos pero sí entre los cultivares. Entre estos se dió el mismo orden que en Fraijanes, o sea que el que más número de frutos produjo fue Tioga, después Aliso, Chandler, Douglas, Brighton.

Peso de frutos, Fraijanes

El análisis de varianza para peso de frutos en Fraijanes, dió diferencias significativas entre tratamientos y entre cultivares.

Para el caso de los tratamientos, tanto la desflora continua como la desflora hasta la iniciación de la producción de estolones fueron iguales entre sí pero significativamente mejores que el tratamiento sin desflora. Eso parece indicar que efectivamente si se le deja la flor a la planta en sus primeras etapas, hay desviación de metabolitos hacia la producción temprana de frutos, en detrimento de su crecimiento y capacidad posterior de fructificación (Cuadro 3).

En el caso de los cultivares, donde también se presentaron diferencias significativas, la prueba de Duncan al 5%, mostró que los tres mejores sin diferencias significativas entre sí fueron Tioga, Aliso y Chandler; que a su vez fueron significativamente mejores que Douglas y Brighton que fueron

los que dieron el menor peso de la cosecha.

CUADRO 3. Producción (kg/parcela de 3,6 m²) de cinco cultivares de fresa en Fraijanes según diferentes tratamientos de desflora.

Cultivar	TRATAMIENTOS		
	Libre crecimiento	Desflora conti nua	Desflora hasta inicio de formación de estolones
Tioga	23,1	33,9	40,4
Aliso	25,4	32,0	28,9
Chandler	25,9	30,3	24,3
Douglas	20,5	20,8	21,6
Brighton	13,6	25,4	14,3
Producción total	108,5	142,4	129,5
<u>Peso de frutos, La Garita</u>			

El análisis estadístico no dió diferencias entre tratamientos pero si hubo diferencias entre los cultivares. Entre estos, el mejor fue Aliso, aunque estadísticamente igual a Chandler y Tioga. Si presentó diferencias estadísticamente significativas con los cultivares Douglas y Brighton que igual que en Fraijanes fueron los que dieron el menor peso en su cosecha (Cuadro 4).

CUADRO 4. Producción (kg/parcela de 3,6 m²) de cinco cultivares de fresa en la Garita según diferentes tratamientos de desflora.

Cultivar	TRATAMIENTOS		
	Libre crecimiento	Desflora conti nua	Desflora hasta inicio de formación de estolones
Tioga	18,6	16,4	15,8
Aliso	17,3	22,1	20,0
Chandler	17,2	16,4	20,2
Douglas	13,2	14,8	15,4
Brighton	7,8	10,7	7,5
Producción total	74,1	80,4	78,9

Conclusión de estos ensayos

- i. La primera parte de esta investigación mostró que la zona de La Garita es mejor para la producción de estolones, si se compara con Fraijanes.
- ii. En la segunda etapa, en que se midió la producción de fruta de las mismas plantas que ya habían producido estolones en ambas localidades mostró:
 - a. En Fraijanes los cultivares se comportaron mejor en cuanto a número y peso de frutos, además de que respondieron diferentemente a los tratamientos de desflora en sus primeras etapas de desarrollo.
 - b. En la Garita la producción de fruta fue más baja y los cultivares no respondieron a los tratamientos de desflora.

1.3 Respuesta del cultivar de fresa Chandler a la fertilización N-P-K, Ca y Mg en Fraijanes.

Los objetivos, materiales y métodos, así como los primeros resultados de esta investigación se presentaron en el Informe Anual de 1984. Aquí se presentan los resultados finales.

La producción se inició en noviembre de 1984, y se mantuvo hasta junio del 85. Aunque las plantas aun se mantenían en producción, se consideró que ya debía haber pasado el efecto de la fertilización. Se midió número y peso de frutos; se realizaron dos cosechas por semana y el análisis estadístico se realizó en forma mensual y total, para cada tratamiento.

Resultados

Nº de frutos

Después de ocho meses de cosecha, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, pero sí entre los meses y se encontró que hubo interacción entre meses de cosecha y tratamiento. Esta interacción sin embargo, lo que hizo fue manifestar el comportamiento normal de producción de fresa en esa zona de Fraijanes. Así, con la excepción del tratamiento de N-P-K + Mg en que se alteró el orden de producción por mes, para todos los demás tratamientos, inclusive el testigo, el orden de mayor a menor número de frutos por mes fue: abril, enero, febrero, mayo, marzo, junio, diciembre y noviembre (Cuadro 5). En el tratamiento N-P-K Mg, sólo se afectó el mes de febrero y enero en que se invirtió el orden; los demás fueron igual que los demás tratamientos.

Si se observa la producción para cada mes, en relación a cada tratamiento la interacción muestra que si se analiza el número de frutos mes por mes se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos de fertilización; aunque no se muestra ninguna tendencia bien definida. Por ejemplo, en el primer mes de cosecha (noviembre), el tratamiento que más número de frutos dió fue el de Calcio, el mismo tratamiento en el mes siguiente (Diciembre), quedó en el último lugar, nuevamente en enero fue el primero y en febrero otra vez de último, se mantuvo como último tratamiento en marzo, y volvió como más productor en abril; en mayo bajó a un lugar intermedio y en junio nuevamente quedó en último lugar. Este comportamiento podría explicarse por los ciclos mensuales de cosecha de la fresa, donde si un tratamiento se adelanta en el primer mes de cosecha, luego sigue ese comportamiento alterno en cada ciclo mensual de cosecha. Otra tendencia fue la del tratamiento de magnesio solo, que casi en todos los meses se mantuvo en los últimos lugares junto con el testigo sin ninguna aplicación.

Los tratamientos que contenían N-P-K, por lo general se mantuvieron en los primeros lugares todos los meses; y ya en los dos últimos meses de cosecha (mayo y junio), los tratamientos que no tenían N-P-K (Ca solo, Mg solo y el testigo) se mantuvieron en los tres últimos lugares en cuanto a número de frutos, con diferencias significativas en relación a los tratamientos con nitrógeno, fósforo y potasio. Pareciera entonces, que la fertilización a base N-P-K, le da en el tiempo mayor capacidad de producción de frutas a la planta de fresa.

Peso de frutos

El análisis de esta variable también se hizo por mes para cada tratamiento. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre

tratamientos, ni hubo interacción de tratamientos por meses de cosecha. Igual que para la variable anterior; si hubo claras diferencias de producción entre los diferentes meses de cosecha, pero que fue igual para todos los tratamientos. El Cuadro 6, muestra los resultados obtenidos en producción para cada mes. El mejor fue enero, seguido de abril, febrero, marzo, mayo, junio, diciembre y noviembre. Es importante destacar que no coincide los meses de mayor producción por peso, con los de mayor producción de número de frutos. Esto se debe a que el peso promedio de los frutos varía para cada mes (Cuadro 7). En el Gráfico 1, se compara la producción mensual en kg/ha, con el peso promedio de frutos para cada mes.

A pesar que el mes de abril es el que más frutos da, la producción en kg es menor que la de enero, debido a que en enero el promedio de peso de fruta es de 13,4 gramos, mientras en abril es de 5,82 g.

CUADRO 5. Número de frutos por parcela para el cultivar de fresa Chandler, en Fraijanes según mes de cosecha y tratamiento de fertilización. Datos transformados a \sqrt{x} .

Tratamiento	NUMERO DE FRUTOS POR MES							
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio
N-P-K, Mg	0,43	5,22	22,84	23,49	14,71	28,84	15,57	9,95
N-P-K	1,15	5,14	23,91	22,61	14,50	27,81	15,14	10,43
N-P-K, Ca	0	4,62	24,63	22,46	15,29	29,01	14,61	11,54
Ca	1,36	3,97	25,52	21,93	14,29	29,42	13,44	9,31
N-P-K, Ca, Mg	0,81	5,35	25,41	22,85	15,90	28,42	15,10	10,34
Mg	0,25	4,23	24,93	23,46	14,33	27,47	12,35	9,82
Testigo	0	4,19	24,66	22,86	14,77	28,31	13,40	9,47
	0,57	4,67	24,56	22,81	14,83	28,47	14,23	10,12

CUADRO 6. Peso de frutos (kg/parcela de $3,3 \text{ m}^2$) para el cultivar de fresa Chandler en Fraijanes, según mes de cosecha y tratamiento de fertilización.

Tratamiento	kg/3,3 m ² por mes							
	Nov.	Dic.	Ener.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio
N-P-K, Mg	0,01	0,54	8,24	4,43	1,51	4,81	1,02	0,78
N-P-K	0,07	0,57	7,64	3,99	1,29	4,46	1,02	0,78
N-P-K, Ca	0,00	0,64	8,37	4,36	1,55	4,76	1,00	0,92
Ca	0,08	0,46	7,09	4,24	1,48	4,80	0,87	0,79
N-P-K, Ca, Mg	0,03	0,61	8,36	3,68	1,98	4,57	1,13	0,80
Mg	0,00	0,38	8,45	4,47	1,45	4,27	0,65	0,69
Testigo	0,00	0,36	8,16	4,10	1,47	5,39	0,82	0,72
	0,03	0,45	8,04	4,18	1,53	4,72	0,93	0,78

CUADRO 7. Peso promedio de frutos por mes y por tratamiento de fertilización cultivar de fresa Chandler, Fraijanes.

Tratamiento	PESO EN GRAMOS								
	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun	\bar{X}
N-P-K, Mg	15,00	19,20	15,71	8,01	6,99	5,78	4,10	7,84	10,3
N-P-K	18,90	20,77	13,32	7,81	6,07	5,76	4,29	6,98	10,5
N-P-K, Ca	-----	21,92	13,77	8,64	6,60	5,66	4,55	6,82	9,7
Ca	20,33	21,82	10,87	8,81	7,08	5,52	4,73	8,74	11,0
N-P-K, Mg, Ca	20,00	20,00	12,90	7,04	7,74	5,65	4,83	7,29	10,7
Mg	10,00	20,68	13,59	8,09	6,96	5,64	4,26	6,88	9,5
Testigo	-----	19,13	13,39	7,79	6,54	6,72	4,50	7,96	9,4
	16,85	20,50	13,36	8,03	6,85	5,82	4,47	7,50	

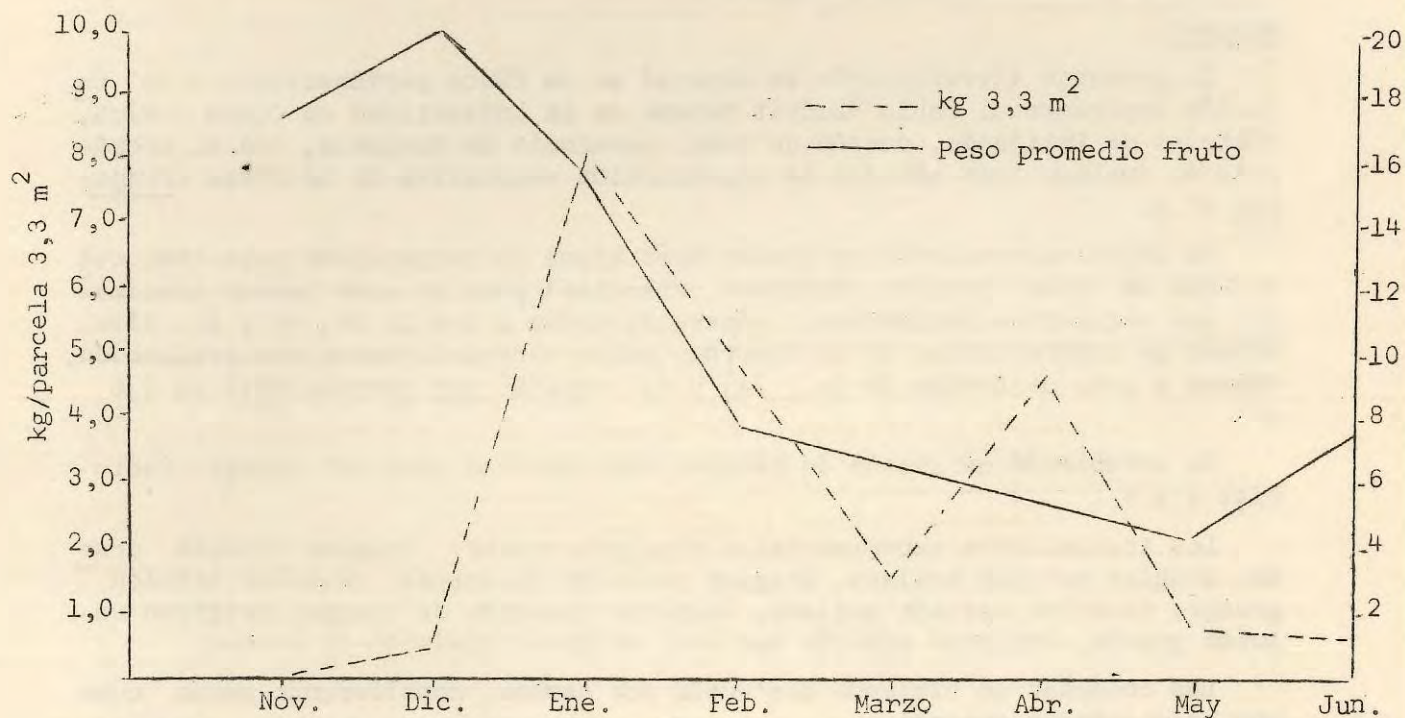


Gráfico 1. Peso de cosecha (kg/3,3 m²) y peso de frutos (gramos) para el cultivar de fresa Chandler en Fraijanes.

Peso promedio de frutos

Esta información se obtienen de dividir el peso total de la cosecha entre el número de frutos. El Cuadro 7, muestra los resultados para cada tratamiento y cada mes. Como es normal en fresa, los primeros meses los frutos son de mayor tamaño y van disminuyendo con la edad de la planta y con el aumento de producción. Los primeros tres meses, todos los tratamien

tos dieron un excelente tamaño de fruta lo que se puede constatar con el peso promedio. Esto es importante si se considera que son los meses de mayor posibilidad de exportación por los buenos precios en el mercado internacional.

Si se observa el promedio de peso de fruta para cada tratamiento se ve que hay diferencias importantes entre ellos. Esto es en campo muy importante en el que es necesario investigar más.

El aumento del tamaño de fruta en el mes de junio, se debe al inicio de la temporada de lluvias que provoca nuevos crecimientos en la planta y una fruta un poco más grande.

I.4 Prueba de diferentes tipos de material vegetativo en la propagación de 3 cultivares de fresa.

Esta investigación sirvió como tesis de grado a la estudiante María Isabel Madrigal.

A continuación se presenta el resumen de esa tesis. Si se desea más información consultar esa publicación.

Resumen

La presente investigación se efectuó en la finca perteneciente a la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica, distrito de Fraijanes, cantón de Poás, provincia de Alajuela, con el propósito de evaluar tres métodos de reproducción vegetativa de la fresa (Fragaria sp.).

El objetivo consistió en probar tres tipos de propagación para tres cultivares de fresa (Douglas, Brighton, Chandler); para lo cual fueron analizados los siguientes parámetros: número de hojas a los 15, 30, 45 y 60 días, número de coronas antes de la cosecha, ambos correlacionados con producción, número y peso de frutas de la., 2a. y 3a. calidad por parcela útil de 3,6 m².

Se estableció un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 4.

Los tratamientos experimentales consistieron en: Douglas estolón grande, Douglas estolón mediano, Douglas división de corona, Chandler estolón grande, Chandler estolón mediano, Chandler división de corona, Brighton estolón grande, Brighton estolón mediano, Brighton división de corona.

Las cosechas se hicieron dos veces por semana, considerando ambas como una sola cosecha semanal.

El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas ($P \leq 0,05$) entre los cultivares para las variables: número de hojas a los 30 días, número de coronas antes de la cosecha, número de fruta total, número de fruta de la., 2a. y 3a. calidad y peso fruto por parcela (3,6 m²). Para los tipos de reproducción estudiados se obtuvieron diferencias altamente significativas ($P \leq 0,05$) para número de hojas a los 15, 30, 45 y 60 días, número de coronas antes de la cosecha y número de frutas de 3a. calidad. La interacción cultivares por tipo de reproducción resultó significativa para número de hojas a los 30, 45 y 60 días y para número de coronas antes de la cosecha.

La forma de reproducción división de corona dió los mejores valores para las variables vegetativas (número de hojas 15, 30, 45 y 60 días, número de coronas antes de la cosecha y frutas de 3a. calidad).

La reproducción mediante estolones grandes o medianos dió los mejores valores para las variables de producción fruta de la. calidad, mientras la división de corona y el estolón grande dieron los más altos valores de fruta de 2a. y 3a. calidad al igual que los mayores pesos totales, aunque las diferencias no fueron significativas.

La producción de fruta total, en peso ó por calidades no se vió influenciada por el tipo de reproducción, sino por el cultivar.

Las interacciones observadas mediante estolones grandes o medianos dió los mejores valores para producción de fruta de la. calidad.

Las interacciones observadas en el número de hojas a los 30, 45 y 60 días y el número de coronas; indicaron que cada cultivar se comportó de diferentes maneras según la forma cómo fue reproducida.

Según análisis de correlación entre el número de hojas y producción de frutos, sólo fue positiva para número de hojas a los 30 días, indicando que a mayor número de hojas en este periodo, mayor será la producción de fruta.

El cultivar Chandler fue el que mejor se comportó en todas las evaluaciones, aunque su comportamiento diferió según la forma como se propagó, resultando mejor el estolón mediano. Brighton mostró un comportamiento diferente en cada ocasión, pero, siempre ocupando un valor intermedio a Chandler.

Douglas resultó ser el que dió los menores valores en cualquiera de las tres formas de reproducción empleadas y variables estudiadas. La producción total por cultivar en el ciclo de cosecha de diciembre a junio fue: Chandler 53,36 kg/3,6 m² (37.055 kg/ha), Brighton 39,49 kg/3,6 m² (27.426 kg/ha) y Douglas 30.7 kg/3,6 m² (21.321 kg/ha).

I.5 Prueba de producción de cinco cultivares de fresa utilizando estolones obtenidos en dos zonas climáticas diferentes

Los objetivos, materiales y métodos fueron presentados en el informe anual de 1984.

Esta investigación sirvió como tesis de grado del estudiante Aquiles Castro. El trabajo final está listo para su presentación, y aquí sólo se presenta algunos resultados y conclusiones finales.

Los cultivares utilizados fueron: Douglas, Chandler, Tioga, Aliso y Brighton. La investigación se sembró en Fraijanes de Poás con material proveniente del mismo Fraijanes y de La Garita de Alajuela. La siembra se realizó en octubre de 1984, la cosecha se inició en enero de 1985 y se concluyó en junio del mismo año.

Resultados

En el Cuadro 8, se presentan los resultados totales para cada tratamiento y cultivar. Las conclusiones y recomendaciones son las siguientes: (hojas anexas).

CUADRO 8. Producción de kg/3,6 m² para cinco cultivares de fresa. Fraijanes

Cultivar	PLANTAS PROCEDENTES DE	
	Fraijanes	La Garita
Tioga	82,87	66,73
Aliso	76,12	56,31
Douglas	40,41	40,03
Chandler	64,59	66,43
Brighton	43,41	33,35

Conclusiones y Recomendaciones

1. Para los cultivares Tioga, Aliso y Brighton, se obtuvo un rendimiento en la producción mayor, estadísticamente significativo para el material producido en Fraijanes; por lo que se recomienda para la siembra de dichos cultivares, al emplear material propagativo producido en nuestro medio que éste proceda preferiblemente de zonas con condiciones climáticas similares a la zona de Fraijanes.
2. Para los cultivares Chandler y Douglas, no se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento, al utilizar el material de las dos distintas localidades; por lo que para efectos del rendimiento es indiferente, para estos cultivares contar con uno u otro tipo de material.
3. Los cultivares Tioga, Aliso y Chandler, fueron los que presentaron los mejores rendimientos en la producción en kilogramos de fruta, sin variar estadísticamente entre sí; mostrando ser superiores a los cultivares Douglas y Brighton que presentaron los menores rendimientos.
4. El cultivar Aliso presentó el mayor porcentaje de fruta con diámetro mayor a 2,5 cm, variando significativamente con los otros cultivares; pero además dicho cultivar presentó el más alto porcentaje de fruta anormal, la cual es desechada para efectos de exportación; obteniendo por su parte los cultivares Tioga, Chandler los más bajos porcentajes en ésta categoría de fruta.
5. El cultivar Chandler presentó el mayor peso promedio por fruta, variando significativamente con Tioga y Aliso; además obtuvo un porcentaje de fruta con diámetro mayor a 2,5 cm superior significativamente que Tioga, lo que lo hace un cultivar muy prometedor, sobre todo para producir fruta de primera calidad para efectos de las exigencias en la exportación.
6. De los cultivares de reciente introducción en nuestro medio, como Chandler, Brighton y Douglas, comparándolos con los cultivares más tradicionales como Tioga y Aliso, se mostró el cultivar Chandler como uno muy promisorio, puesto que presenta además de su rendimiento similar a los cultivares tradicionales, una producción de fruta de buena calidad, tanto en tamaño como en apariencia, por lo que se deben realizar más ensayos tendientes a observar el comportamiento de dicho cultivar en nuestro medio en aspectos agronómicos como adaptabilidad, resistencia a plagas y enfermedades, así como su respuesta a pruebas de fertilización.
7. El cultivar Brighton se mostró como el menos productivo de los cinco cultivares evaluados, y aunque no difiere estadísticamente en producción con el cultivar Douglas, sí presenta los más altos porcentajes de fruta con diámetro menor a 2,0 cm, lo que lo limita en gran medida para efectos de una buena producción de fruta de exportación.
8. El material producido en Fraijanes mostró ser el más precoz para los cinco cultivares evaluados presentando aproximadamente dos semanas de anticipación en el inicio de la floración, así mismo el cultivar Aliso resultó ser el más precoz de los cultivares evaluados.
9. El peso promedio en gramos por fruta, el porcentaje de frutas normales y anormales, así como los porcentajes de fruta con diámetro mayor a 2,5 cm entre 2,5 y 2,0 cm, no fueron afectados por la procedencia del material, en ninguno de los cultivares; por su parte el cultivar Brighton fue el único que mostró diferencias estadísticamente significativas en el porcentaje de fruta con diámetro menor a 2,0 cm según la procedencia del material, obte-

niendo un mayor porcentaje de fruta pequeña para el material producido en el Barrio San José.

I.6 Prueba de fungicidas para el control de pudrición de fruta en fresa

El presente experimento se llevó a cabo en Fraijanes de Poás, a 1650 m de altitud. El objetivo fue probar la eficacia de una serie de productos comerciales que se recomiendan para el control de la pudrición de la fruta de fresa, provocada principalmente por el Hongo Botritis cinerea. Se llevó a cabo entre el 10 de julio y el 14 de agosto de 1985.

Materiales y Métodos

La investigación consistió en la aplicación durante 4 semanas consecutivas, de seis diferentes fungicidas a dosis comerciales, sobre parcelas de fresa en producción que presentaban una alta incidencia de pudrición del fruto por botritis. Eran plantas de 10 meses de edad, a las cuales se les hizo una deshoja y se le eliminaron todos los frutos y flores dañadas.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, los tratamientos fueron:

1. Sumilex 50 (procimidone) a una dosis de 1/2 g en 1,0 litro de agua
2. Sumilex 50 (procimidone) a 1 g/litro de agua
3. Ronilan (vinclozolin) a 1 g/litro de agua
4. Orthocide 50 (captan) a 5 g/litro de agua
5. Benlate (benomil) a 1 g/litro de agua
6. Testigo
7. Difolatan (captafol) 2,5 g/litro de agua
8. Rovral (iprodione) 1 g/litro de agua

Se utilizaron los cultivares de fresa Chandler, Douglas y Brighton. Los fungicidas se aplicaron a una vez por semana, durante 4 semanas; las cosechas se realizaron a partir de la primera semana de aplicación, dos veces por semana durante cinco semanas. En cada cosecha se contaron todos los frutos cosechados, y se separaron los sanos de los afectados. Así se sacó el porcentaje de daño por tratamiento.

Resultados

Después de cinco semanas de cosecha, ningún tratamiento logró controlar el daño por botritis, sin embargo los fungicidas Orthocide 50 y Difolatan lograron reducir considerablemente el porcentaje de daño en relación al testigo (Cuadro 9). Los demás tratamientos, con excepción del Benlate dieron porcentajes de daño mas altos que el testigo. Eso podría explicarse debido a que por la alta cantidad de inóculo presente en las plantas, las dosis comerciales que se usaron no fueron suficientes para actuar como curativas, y más bien al atomizar los frutos, el agua de la mezcla ayudó a acelerar la infección. En el caso del testigo, las parcelas no se atomizaron, por lo que es de suponer que los frutos permanecieron mas tiempo secos, evitándose un mayor desarrollo del hongo.

CUADRO 9. Porcentajes de fruta dañada en la prueba de fungicidas en fresa.

Tratamiento	Dosis g/litro	REPETICIONES				Promedio
		I	II	III	IV	
Sumilex 50	1/2	82	82	80	94	86
Sumilex 50	1	82	81	90	76	82
Ronilan	1	84	72	79	81	80
Orthocide 50	5	27	43	51	39	40
Difolatán	2,5	24	26	47	44	36
Benlate	1	61	81	77	67	72
Rovral	1	82	82	82	79	81
Testigo	-	78	73	78	84	79

I.7 En 1985 se sembraron siete nuevas investigaciones en fresa. Se utilizó material que se importó de California, de los cultivares: Douglas, Chandler, Selva y Parker. Se realizan pruebas sobre:

- Materia orgánica, - variedades, - dosis de nitrógeno, - dosis de fósforo, - densidades de siembra, - dosis de carbonato de calcio, - tratamiento en frío, antes de la siembra, plantas de fresa obtenidas de diferentes altitudes.

Estas investigaciones se iniciaron en junio de 1985, y desde entonces se están evaluando. Los resultados se presentarán en el próximo informe.

II. CARDAMOMO

Durante 1985 con este cultivo se trabajó principalmente en lo que fue promoción y asistencia técnica. En la parte de investigación, se le dió mantenimiento y se hicieron evaluaciones a las parcelas establecidas en San Carlos, Pérez Zeledón y Coto Brus.

II.1 Parcela de Pérez Zeledón (Finca del INA), a 700 m de altitud

En esta parcela se están evaluando fertilizantes (N-P-K y elementos menores), así como el comportamiento del cultivo en la zona.

Se sembró en 1983, y a finales de 1985 se le recogió la primera cosecha.

Resultados

No hubo una respuesta clara a la fertilización y más bien el comportamiento de las plantas varió de acuerdo a la ubicación en el terreno, respondiendo mejor aquellas que estaban a medio sombra y la parte húmeda, pero no en exceso. Se perdieron plantas que estaban con luz excesiva y poca humedad y también aquellos completamente a la sombra y con alta humedad.

El 40% de las plantas tenían producciones y dieron un promedio de 2,27 kg de cápsulas verdes (uva) por planta.

En el ensayo hay dos tipos de plantas: - con hojas lisas, - con hojas pubescentes.

La producción promedio para cada tipo fue: lisas: 1,86 kg/planta y pubescentes: 2,7 kg/planta.

II.2 Parcela en Limoncito de Coto Brus

En este ensayo se evaluaron las mismas variables que en Pérez Zeledón. Estas plantas a medidados de año tenían excelente crecimiento y alta producción, sin embargo al momento de cosecharlas la mayoría estaban enfermas por

ataques de hongos en el rizoma.

El problema fue que se sembraron junto a la parcela de un agricultor, la cual no tuvo el mantenimiento adecuado. Dicha parcela fue muy afectada por ataques de insectos y hongos que sirvieron de fuente de inóculo para la investigación que ahí se realizaba. Esta parcela está a 900 m de altitud.

Resultados

Por haber mucha planta enferma, solo se realizaron evaluaciones parciales. Habían plantas sanas con excelente producción, hasta de 15 kg de fruta verde (uva) por planta, con la misma edad que la parcela de Pérez Zeledón. Las plantas sanas dieron pesos para cada cápsula de más de 1,0 g, mientras las enfermas dieron pesos de cápsula de 0,55 gramos. De hecho la zona es muy buena para el cultivo. Aquí nuevamente se dió la respuesta de la planta a la sombra. Las que estaban a media sombra se notaban en mejores condiciones de sanidad, crecimiento y producción, que aquellas que estaban a plena exposición.

II.3 Parcela en Colonia 15 de setiembre de Coto Brus

Se encuentra a una altitud de 1.100 m y tiene una buena regulación de sombra. Igual que las anteriores se sembró en 1983, y se evalúa la respuesta a la fertilización y comportamiento del cultivo en la zona.

Resultados

El 76% de las plantas estaban en producción en diciembre de 1985, con un promedio por planta de 2,5 g de fruta verde. Habían plantas con producciones desde 0,2 hasta 6,2 kg y desde 5 hasta 60 tallos por planta.

No se encontró una respuesta a los tratamientos de fertilización y nuevamente lo que se observó es como la planta responde a la ubicación en el terreno, a la sombra y a la humedad. Prefiere media sombra, y suelos húmedos pero con buen drenaje.

La altura de las plantas está entre 2,5 y 3,0 m. El peso de las cápsulas tiernas fluctúa entre 0,7 y 1,0 g y el de la fruta sazona está entre 0,9 y 1,35 gramos. No se encontró diferencias en producción entre plantas de hojas lisas y pubescentes.

La zona presenta excelentes condiciones para el cultivo.

II.4 Parcela en San Vito de Coto Brus

Ubicada a 1.000 m de altitud, tiene la misma edad y los mismos tratamientos que las anteriores.

Resultados

Posiblemente es la mas uniforme de todas las plantas, se ven del mismo tamaño y en la misma condición de desarrollo y producción, sin embargo se presentó un problema frecuente en el cultivo de cardamomo: se sembró bajo la sombra de un bosque natural con árboles de diferentes alturas y edades. Algunos de estos árboles se cayeron por efecto del viento y afectaron a una serie de plantas que ya estaban en producción.

El 70% de las plantas tenían producción en diciembre de 1985. El promedio por planta fue de 3,0 kg de cápsulas verdes (uva). El promedio de peso para fruta tierna fue de 0,9 g/cápsula y el de fruta sazona fue de: 1,15

g/cápsula. No se observó diferencia entre tratamientos de fertilización, pero sí entre plantas lisas y pubescentes. El promedio de producción para las de hoja lisa fue de 2,8 kg, contra 3,6 kg por planta para las de hoja pubescente.

II.5 Parcelas en tilarán y en La Marina

Son iguales que las de Pérez Zeledón y Coto Brus, ya para 1985 estaban en producción pero por falta de tiempo, se evaluarán a principios de 1986.

Todas estas parcelas de cardamomo se seguirán evaluando en los próximos años, pero con los resultados obtenidos hasta el momento se puede asegurar, que la zona de Coto Brus es excelente para este cultivo. En Pérez Zeledón, hay que tener más cuidado para escoger los terrenos más adecuados y manejar muy bien la sombra. En la Estación Experimental Fabio Baudrit también se tiene cardamomo y ya está en producción, pero es una zona con una época seca muy larga lo que implica manejar el cultivo con riego. Aún con riego y buena sombra las condiciones de la planta no son iguales a zonas más aptas como el caso de Coto Brus.

DOCENCIA

Cursos impartidos: por ser programa cooperativo no tiene cursos, se participó en conferencia sobre el cultivo de fresa a estudiantes del curso de Olericultura.

Asesoramiento de tesis: Se terminaron los trabajos de Maritza Madrigal, Aquiles Castro y José Luis Zamora. Se participa como miembro del Tribunal de la tesis del estudiante Carlos Quesada.

ACCION SOCIAL

Es uno de los campos en que más se trabajó en 1985, básicamente en promoción de cultivos y asistencia técnica a los productores de los cultivos de fresa y cardamomo.

En el cultivo de fresa se asesoró a los productores independientes y a los miembros de Coopefresa. A productores independientes se les visitó en sus fincas (Ochomogo, El Tejar, Tobosi, Los Santos), se les brindó información y se les ofrecieron nuevos materiales de siembra; se les invitó a visitar las parcelas experimentales del Programa. Se les vendieron más de 2000 plantas de nuevas variedades.

Se trabajó muy de cerca con Coopefresa, se lograron facilidades para importar agroquímicos que requería el cultivo (acaricidas) y eliminar restricciones para la importación de plantas de fresa. Se logró contacto con especialistas del CITA para elaborar productos a base de fresa; con el departamento de fitopatología de la Universidad de Costa Rica se identificaron enfermedades que afectaba al cultivo y se trabajo de cerca con especialistas del CIA para identificar problemas nutricionales de la fresa. Durante el mes de diciembre de 1985 se laboró a tiempo completo con Coopefresa implementando el programa de exportación de fresas, lo que se logró con muy buen éxito por primera vez en Costa Rica. Se publicó un artículo sobre el cultivo en el Periódico La República.

Con el cultivo de cardamomo se trabajó visitando fincas y posibles zonas productoras: (Venecia, Colonia Palmareña, Pejibaye, Pérez Zeledón, Pavones de Turrialba, Las Brisas de Pacuarito, Agua Buena, Sabalito y San Vito de

Coto Brus, Arancibia de Puntarenas, San Pedro de Poás, Tucurrique). Estas visitas en la mayoría de los casos se coordinaron con Centros Agrícolas Cantonales (Coto Brus, Tucurrique), con Cooperativas (CoopeAgri, CoopeLagos, CoopeSan Carlos, CoopeAgua Buena, CoopeSabalito, CoopePejibaye) y también con técnicos de Instituciones de apoyo (FEDECOOP) y con agricultores directamente. Igual que en años anteriores el programa prestó colaboración y ofreció plantas de cardamomo, así como semillas para que los mismos productores hicieran sus similleros, y almácigos. Se brindó asistencia a productores que en años anteriores se les había suministrado semilla; se ofrecieron charlas a grupos de agricultores, como parte de la promoción se realizó divulgación del cultivo, por medio de la guía de producción de la Fabio Baudrit, se publicaron dos artículos sobre el cultivo en el periódico La República, y se grabó un programa en Radio Sinaí, dirigido a los agricultores de la zona sur del país.

Asistencia a Reuniones Profesionales

- a. En junio del 85 se visitaron varias ciudades de Estados Unidos de Norteamérica viendo aspectos relativos al cultivo de la fresa. Se visitaron campos experimentales de la Universidad de California, el Laboratorio postcosecha de la misma Universidad, y fincas e industrias privadas en las principales zonas productoras.
- b. En agosto del 85 se participó en el XXXIV Programa de Alta Gerencia, impartido por INCAE (Instituto Centroamericano de Administración de Empresas).
- c. En setiembre y octubre se participó en:
 1. Seminario de exportación
 2. Programa integrado de capacitación al cooperativista. Ambos impartidos por INCAE, en Miami, U.S.A.

PUBLICACIONES

- a. Evaluación de cuatro cultivares de fresa. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit Vol. 18 (1), 1985.
- b. Evaluación de la producción de estolones y poda de flores, en cinco cultivares de fresa. Coautor. Boletín Técnico Vol. 18 (4), 1985.
- c. Ya por publicarse un manual de producción de fresa, con la Vicerrectoría de Acción Social, Universidad de Costa Rica.

MACADAMIA

El interés por el cultivo de la nuez de macadamia se incrementó durante el año 1985. Los motivos para este comportamiento estuvieron fundamentados en varios factores importantes, tales como: el establecimiento de una moderna planta procesadora de la nuez; la realización de las primeras exportaciones costarricense en el mercado norteamericano; la apertura de una fuente de financiamiento a través del convenio USAID-FEDECOOP; la participación del Banco Nacional y otros bancos privados en la actividad de financiamiento del cultivo, las políticas de fomento e investigación que durante varios años ha venido realizando el programa cooperativo ICAFE-UCR, así como los programas de fomento que llevan a cabo varias instituciones privadas y estatales, en varias regiones del país que pretenden llegar a un mayor grupo de agricultores.

En investigación y fomento del cultivo de la macadamia el programa pretendió darle continuidad a los proyectos iniciados en años anteriores, y a través de nuevos planteamientos se trató de solucionar los problemas que a diario se presentan en el desarrollo de esta actividad en el país.

A continuación se presenta un esbozo general de actividades en el Programa de Macadamia.

A. Investigación

Herbicidas para almácigo de macadamia sembrado en bolsa.

Objetivo: identificar el herbicida o mezcla de herbicida más eficiente para el combate de malezas en viveros de macadamia sembrado en bolsa.

Materiales y Métodos

En viveros de macadamia de 5 meses de edad se aplicaron los siguientes tratamientos: Goal 0,75 kg i.a./ha Simazina 1 kg i.a./ha, Goal 1,5 kg i.a./ha; Simazina 2 kg i.a./ha, Goal 0,75 kg i.a./ha y Pendimetalin 0,75 kg i.a./ha, Goal 1,5 kg i.a./ha + Pendimetalin 0,75 kg i.a./ha. y urea impregnada de Goal aplicado a 1, 2 y 3 g por planta. Todos los tratamientos comparado con testigo deshierbado y con un testigo absoluto. El diseño utilizado fue un bloques completos al azar cada parcela estuvo constituida por 8 árboles y las variables evaluadas fueron: número y peso de las malezas en cada tratamiento, altura y diámetro de las plantas.

Resultados

Los datos obtenidos del trabajo de campo están aún en proceso de análisis estadístico y serán publicados próximamente, de acuerdo con las mediciones realizadas se puede mencionar que hubo un buen combate de malezas en los tratamientos que tenían oxifluorfen (Goal).

Además los tratamientos que tenían urea impregnada de goal presentaron un excelente control de malezas.

Efecto de la dosis de Dazonet y la época de siembra sobre la germinación y crecimiento de semilleros de macadamia.

Objetivo

Determinar el efecto del Basamid y la época de siembra sobre la germinación y crecimiento de semilleros de macadamia.

Materiales y Métodos

En eras de 12 m de largo y 1 m de ancho, se marcaron parcelas de 1 m², de las cuales a cuatro se les aplicó una dosis de 40 g/m² de Dazonet (Basamid G), otras cuatro fueron tratadas con 80 g/m² del mismo producto y las últimas parcelas se dejaron sin aplicación de desinfectante. Cinco días después de la aplicación se le dió una removida a tres parcelas, una de cada dosis, y se le sembraron 100 semillas de macadamia del clon 333, previamente tratadas con un día de exposición al sol y una noche de inmersión en agua, a los diez días, después de la aplicación, se le dió una removida al suelo de cada una de las parcelas que no habían sido sembradas, a la vez que se sembraron las parcelas, correspondiente a esta época, a los 15 días se sembraron otras tres parcelas y a los 20 días fueron sembradas las últimas. En todos los casos antes de la siembra se hacía una remoción del suelo. A los 2 meses después de la siembra se hizo la primera evaluación del porcentaje de germinación. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones.

Resultados

Hasta el momento en que se redactó este informe se tenía evaluada la variable porcentaje de germinación, el cual se presenta en el siguiente cuadro.

Nº	Dosis Dazonet (g/m ²)	Epoca de siembra (días)	% de germinación
1		5	33
2		10	42
3	0	15	51
4		20	43
5		5	53
6		10	45
7	40	15	43
8		20	42
9		5	35
10		10	44
11	80	15	54
12		20	45

Los porcentajes de germinación obtenidos fueron relativamente bajos, los cuales pueden considerarse como normales debido a la germinación esca- lonada que presentan las 2 especies del género macadamia que son utilizadas como patrón. Sin embargo, los mejores tratamientos se obtuvieron con la dosis de 40 g/m². Además, se observa como en la dosis de 80 g/m² a los 5 días después de la aplicación se encuentra el menor porcentaje de

germinación debido al posible efecto de la dosis y el tiempo de aplicación sobre esta variable.

Es importante mencionar que en las parcelas que no tenían desinfectante, presentaron resultados muy parecidos a las parcelas con una aplicación de 80 g/m².

Efecto del sustrato en el crecimiento de árboles de vivero de macadamia

Objetivo general: Medir el crecimiento de plantas de macadamia sembradas en 6 sustratos diferentes.

Materiales y Métodos

Se usaron las mezclas: suelo + granza (3:1), suelo + cáscara de macadamia (1:1), suelo + gallinaza (2:1), suelo + gallinaza + cáscara (2:1:1), suelo + gallinaza + granza (3:1:1) y suelo, de 35 cm de alto por 20 cm de diámetro, sobre los cuales crecieron arbolitos de macadamia (*M. integrifolia*) clones HAES 246 y HAES 660, procedentes de semilleros de 4 meses de edad.

El diseño experimental que se usó fue un irrestricto alzar con arreglo factorial 6 x 2 con cuatro repeticiones, en cada tratamiento la unidad experimental estuvo formada por seis plantas ubicadas en hileras gemelas. Las variables evaluadas fueron: Diámetro y altura de la planta a los 60, 120, 180 y 240 días, además el peso de la parte aérea, y de la raíz y el porcentaje de arbolitos muertos.

Los sustratos suelo + gallinaza + granza de arroz (3:1:1) y suelo + gallinaza (3:1) fueron los tratamientos que alcanzaron la mayor altura y diámetro de la planta a los 60, 120, 180 y 240 días, no se presentaron diferencias significativas entre ellos, por consiguiente, se puede mencionar que la incorporación de gallinaza mejoró notablemente la fertilidad del suelo. Los tratamientos suelo + cáscara de macadamia (1:1) y suelo + granza (3:1), fueron los que presentaron el menor crecimiento de los árboles.

El porcentaje de mortalidad de los árboles fue de un 40% para el tratamiento suelo + cáscara, el cual puede considerarse como muy alto, mientras que en los sustratos suelo, suelo + granza de arroz, suelo + gallinaza, suelo + gallinaza + granza no se presentaron árboles muertos.

En la evaluación del peso seco de la parte aérea y de la raíz, los mejores resultados se obtuvieron con los sustratos suelo, suelo + gallinaza, suelo + gallinaza + granza, por su parte, los sustratos suelo + granza y suelo + cáscara presentaron los pesos más bajos.

Se evaluó además la retención de humedad en los sustratos durante la época seca y se encontró mayor retención en los que contenían cáscara de macadamia.

Pruebas de germinación con semilla de macadamia

En esta investigación nuestro programa colaboró facilitando los materiales y alguna asesoría específica; se llevó a cabo por la estudiante Karen Paulsen y dirigido por el M. Sc. Jorge Flores; como requisito para la graduación. Se incluye en este informe por la importancia que tiene para el programa.

Objetivo

La finalidad de esta prueba fue:

- Determinar el efecto de tres temperaturas y siete sustratos sobre la germinación de semilla de macadamia (M. integrifolia).
- Evaluar el efecto del precalentamiento sobre la germinación de la semilla de dos especies de macadama (M. integrifolia, M. tetraphylla).

Materiales y Métodos

El ensayo se llevó a cabo en el laboratorio del Centro de Investigaciones de Granos y Semillas (CIGRAS) de la Universidad de Costa Rica, y consistió fundamentalmente en tres partes. En la primera se utilizó semilla de M. integrifolia del clon HAES 660 procedente de Trinidad de Moravia, se probaron tres temperaturas (20, 20-30 y 30°C) y el ambiente de invernadero y 7 sustratos a saber: arena, tierra, granza de arroz, arena + tierra, arena + granza de arroz, tierra + granza de arroz, arena + granza arroz + tierra. Para cada tratamiento se utilizaron cuatro parcelas de 25 semillas.

En la segunda parte se usaron 200 semillas de M. tetraphylla y cada grupo de semillas remojó durante ocho días, cambiando el agua diariamente. Después del remojo se expusieron durante 2 horas al efecto de los rayos solares (temp. 28-34°C) y luego se metieron por una hora en una cámara fría. Se hicieron cuatro grupos de 25 semillas y se colocaron en una cámara húmeda, a germinar a 30°C. La misma metodología se siguió para la semilla de ambas especies colocada a temperatura ambiente. Una vez que las plantas empezaron a emitir su sistema radical se colocaron en una cama germinación de arena + tierra + cáscara de macadamia.

La tercera parte se pusieron a remojar durante 2 días 500 semillas de M. integrifolia. Después se expusieron al efecto de sol utilizando los tratamientos de 0, 2, 4, 6 y 8 horas al sol y luego se sembró.

Resultados

A continuación se presentan un adelanto de los datos aún sin procesar estadísticamente. De acuerdo a las observaciones preliminares se tiene que los mejores tratamientos fueron arena más tierra a 30°C. Tierra + granza de arroz a 20-30°C con 76% y 72% de germinación respectivamente.

Para la prueba de precalentamiento en la que se utilizó semilla de macadamia tetraphylla, se obtuvo un 55% de germinación en las semillas que se mantuvieron a temperatura ambiente y un 28% en la que estuvieron a 30°C. En ambos casos las evaluaciones se hicieron al mes de iniciada la germinación.

En la evaluación del periodo de exposición de las semillas a los rayos solares se han obtenido los siguientes resultados después de 7 semanas de recoger la información: un 15%, 67%, 69%, 53%, 69% de germinación con 0, 2, 4, 6, 8 horas de exposición al sol, respectivamente.

Efecto de la edad del patrón sobre el prendimiento del injerto

Objetivo:

Identificar la edad óptima para la injertación de plantas de macadamia.

Materiales y Métodos

El ensayo se estableció en la Estación Experimental Fabio Baudrit en árboles de vivero de macadamia sembrados en el suelo y que procedían de un ensayo de herbicidas. La injertación se inició cuando los patrones tenían 8 meses de edad y se continuarán cada mes hasta que las plantas alcanzaron los 15 meses. El diseño que se utilizó fue un Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones y cada parcela estuvo formada por 7 patrones de la especie *M. tetraphylla* y 7 de la especie *M. integrifolia*. Las púas utilizadas procedían de árboles del clon 333, anillados 6 semanas antes de la injertación.

Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de prendimiento al 3 mes después de haberse realizado la injertación, altura y diámetro del injerto. El periodo post injertación para alcanzar la etapa de transplante y el porcentaje de árboles por parcela con características apropiadas para la injertación.

Resultados

La investigación se encuentra en etapa de evaluación, por consiguiente, la información que a continuación se detalla corresponde a un avance del informe final, que será publicado próximamente.

Cuadro: Porcentaje de prendimiento según la edad y la especie de macadamia (*M. integrifolia* y *M. tetraphylla*) utilizada como patrón.

Edad (meses)	% Prendimiento	
	<i>Macadamia integrifolia</i>	<i>M. tetraphylla</i>
8	100	100
9	90	64
10	100	96
11	92	91
12	94	92,5
13	80	96

Cuadro: Prendimiento y de árboles injertados sobre *M. tetraphylla*, según la edad del patrón.

Edad (meses)	Prendimiento (%)	Arboles injertados (%)
8	100	71
9	64	89
10	96	78
11	91	89
12	92,5	100
13	96	89

De acuerdo con la información que se presenta en los Cuadros anteriores, los porcentajes de prendimiento se pueden considerar que son normales cuando se utilizan estas especies de macadamia como patrón, sin embargo, se puede incluir que existió mayor compatibilidad entre injerto y patrón, cuando se injertó el clon 333 sobre el patrón *M. integrifolia*.

El porcentaje de árboles que alcanzó el diámetro óptimo para la injertación, varió de acuerdo con la especie que se usó como patrón, es así, como por ejemplo a los 8 meses un 71% de los árboles de M. tetraphylla fueron injertados, mientras que, los patrones de M. integrifolia un 67,50% de árboles estuvieron en óptimas condiciones para su injertación, lo que demuestra que la especie M. tetraphylla es de crecimiento más rápido y vigoroso que M. integrifolia.

Efecto del Nitrógeno y Fósforo en plantas de almácigo de macadamia (Macadamia integrifolia) sembradas en el suelo y en bolsa.

En Costa Rica la práctica de injertar patrones de M. tetraphylla con clones de M. integrifolia es preferida por los viveristas, en vista del alto vigor que presentan las plantas de la primera especie. Esto podría afectar las plantaciones en el futuro, debido a la incompatibilidad que se observa entre estas especies y que se manifiesta en una diferencia en el diámetro del tallo de la parte correspondiente.

La presente investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno a partir de enero de 1984 con el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización en patrones de M. integrifolia.

Se utilizaron árboles de cuatro meses de edad de un semillero previamente establecido, y se sembraron unos a bolsas de polietileno negro con suelo y otros directamente al suelo. Como fuente de nitrógeno se utilizó Urea (46% de N), aplicada cada mes durante ocho meses, en dosis de 0, 0,5; 1,0 y 1,5 g de nitrógeno por árbol. La fuente de fósforo fue Triple Super fosfato (46% de P_2O_5), en dosis 0, 8, 16 y 24 g de fósforo (P_2O_5) por planta, aplicado una sola vez al momento del transplante.

Los tratamientos se dispusieron para cada método de siembra en un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 4 y tres repeticiones. Las variables analizadas fueron incremento en el diámetro del tallo y en la altura de planta; evaluadas desde el primero hasta el noveno mes.

Resultados

En el Cuadro A, se presenta el resumen del análisis de variación de las variables evaluadas. Se observa que el nitrógeno sólo afectó significativamente el porcentaje de incremento de la altura cuando se sembró en bolsa, y del Cuadro B, se desprende que la mejor dosis fue de 0,5 g/planta/mes.

También se observa en el Cuadro A, que el fósforo incrementó en forma altamente significativa, tanto el diámetro como la altura, cuando las plantas fueron sembradas en bolsas o directamente al suelo; siendo mejor la dosis de 8 g de P_2O_5 por planta (17,4 g de triple superfosfato), como se desprende del Cuadro C.

CUADRO A. Resumen del análisis de variación de las variables evaluadas.

F.V.	G.L.	CUADRADOS MEDIOS			
		Porcentaje incremento diámetro de tallo**		Porcentaje incremento altura	
		Bolsa	Suelo	Bolsa	Suelo
Bloques	2	234,55	498,88	27.296,32	136.450,52*
N	3	284,50	37,52	128.510,84*	4.872,53
P	3	2.330,26**	5.706,57**	348.223,47**	669.710,00**
N x P	9	298,61	267,97	29.996,22	41.284,35
Error (a)	30	242,13	291,79	26.636,82	38.484,63
Muestreos (M)	8	2.185,40**	2.780,46**	2.042.858,95**	3.249.781,22**
N x M	24	228,98	377,04	39.483,73	1.785,35
P x M	24	161,82	442,71	25.259,15	74.585,09**
M x P x M	72	147,00	261,17	27.216,97	8.095,17
Error (b)	256	173,63	265,32	30.760,63	15.814,08

Media		26,36	31,12	264,77	313,31
CV (a)		59,03%	54,87%	61,63	62,61
CV (b)		50,00%	52,33%	66,23	40,13

*P \leq 0,05**P \leq 0,01

***Medida a 5 cm del suelo

CUADRO B. Efecto del nitrógeno en la altura de plantas de almácigo de macadamia sembrados en bolsa.

Dosis de nitrógeno en g/planta/mes	% de incremento
0	219,59 ^{b*}
0,5	303,41 ^a
1,0	265,44 ^{ab}
1,5	270,66 ^{ab}

*Tratamientos con igual letra son iguales estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

CUADRO C. Efecto del fósforo en el diámetro de tallo y altura de plantas de macadamia en vivero.

Dosis de P ₂ O ₅ g/planta	PORCENTAJE DE INCREMENTO			
	Diámetro de tallo a 5 cm		Altura de planta	
	Bolsa	Suelo	Bolsa	Suelo
0	20,0 ^{b*}	20,30 ^b	184,37 ^b	196,22 ^b
8	26,69 ^a	35,02 ^a	283,92 ^a	352,23 ^a
16	31,06 ^a	33,58 ^a	317,33 ^a	365,11 ^a
24	27,71 ^a	35,62 ^a	73,40 ^a	339,67 ^a

*Tratamiento con igual letra en una misma columna son iguales estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

En el Cuadro D, se observa como la altura fue en incremento a medida que aumentó la edad del árbol, mientras que el diámetro del tallo presentó un mayor incremento en los meses 5, 7 y 9. De esta observación se puede concluir que el incremento de diámetro tuvo una tendencia bimensual y en lo que se refiere a la altura el crecimiento fue mensual.

CUADRO D. Efecto de la edad en el incremento de altura de tallo y diámetro de árboles de vivero de macadamia utilizando cuatro dosis de N y cuatro de P y dos sistemas de siembra.

	Incremento en altura (%)		Incremento en diámetro (%)	
	En Bolsa	En Suelo	En Bolsa	En Suelo
1	23,16 ^f	25,60 ^g	28,34 ^{ab}	28,93 ^{bc}
2	74,27 ^{ef}	83,37 ^{fg}	16,04 ^c	28,03 ^{bc}
3	106,04 ^{def}	115,07 ^{ef}	24,17 ^{bc}	18,66 ^c
4	153,69 ^{de}	168,48 ^{de}	27,63 ^{ab}	26,87 ^{bc}
5	216,91 ^{cd}	228,12 ^{cd}	28,01 ^{ab}	32,97 ^{ab}
6	277,48 ^{bc}	333,47 ^c	16,32 ^c	29,34 ^b
7	384,50 ^b	440,75 ^b	32,71 ^a	42,26 ^a
8	552,89 ^a	751,81 ^a	28,18 ^{ab}	30,15 ^b
9	594,06 ^a	673,16 ^a	35,87 ^a	43,03 ^a

ACCION SOCIAL

En el área de la acción social, los propósitos fueron los siguientes:

A. Contribuir en el fomento del cultivo a través del establecimiento de viveros y plantaciones, en convenio con Centros Agrícolas Cantonales y Cooperativas en diversas regiones del país.

B. Colaborar con la asistencia técnica a las instituciones y grupos de agricultores interesados en el desarrollo de proyectos en este cultivo que actualmente realizan alguna labor en este sentido.

C. Transmitir las nuevas técnicas producto de investigaciones, a través de cursos cortos charlas y conferencias, o de diversas publicaciones.

A continuación se presenta un resumen general de las labores realizadas, de acuerdo con los propósitos antes mencionados.

1. En el vivero del convenio ICAFE-COOPETILA, la injertación se inició a finales de 1984, por consiguiente, en el año 1985 se le dió mantenimiento post injertación a estas plantas, a la vez que se injertaron nuevos patrones hasta llegar a un total de 13.000 plantas, las cuales fueron vendidas a agricultores de Arenal, Upala y San Carlos. Además se vendieron 10.000 patrones. La mayoría de las plantaciones nuevas fueron financiadas por el programa USAID-FEDECOOP a través de la cooperativa, según las gestiones que realizó este programa para fomentar el cultivo de la nuez de macadamia en esa región.
2. En el convenio con el Centro Agrícola Cantonal de Coto Brus, durante el presente año se injertaron 3.000 árboles de los cuales se vendieron 900 a agricultores de la región, con el asesoramiento técnico del programa ICAFE-UCR y el financiamiento del banco nacional. El propósito es el de injertar 10.000 árboles más durante el año 1986.
3. Se inició el establecimiento de un vivero, en coordinación con el Centro Agrícola Cantonal de San Carlos, en este vivero se sembraron 17.000 árboles y se espera que estén listos para la injertación a finales de 1986.
4. Se estableció un vivero en Arancibia de Puntarenas en un convenio Programa Cooperativo ICAFE-UCR con COPELAGOS. En 1985 se inició el establecimiento del semillero y el trasplante de 5500 árbolitos. Se proyecta llegar a los 25.000 árboles.
5. Se visitaron agricultores de Coto Brus, Turrialba, Siquirres, Guápiles, Meseta Central, San Carlos, Tilarán y Upala, interesados en el cultivo de Macadamia.
6. Se entregó semilla de macadamia a agricultores del Proyecto Agrosilvopastoril Taque-Taque.
7. Se organizó un curso sobre el cultivo de la macadamia en Costa Rica, en el Centro de Investigaciones en Café (CICAFE), en el cual colaboraron funcionarios del Banco Nacional, Universidad de Costa Rica, Ministerio de Agricultura, Macadamia de Costa Rica y del ICAFE.
8. Se dictaron dos charlas a agricultores en San Vito y Arancibia de Puntarenas.
9. Se colaboró con los cursos de Fruticultura en el Centro Regional de Occidente y de la Facultad de Agronomía de la U.C.R., en la clase que corresponde al cultivo de la macadamia.

- Además, se colaboró con el curso de cultivos tropicales del Centro Un
versitario del Atlántico impartiendo una charla a los estudiantes.
9. Se colaboró con dos publicaciones en el periódico La República.
 10. Se redactó una guía de producción sobre el cultivo de la macadamia, que será publicado en coordinación con la Vicerrectoría de Acción Social de la Universidad de Costa Rica.
 11. Se ha dado mantenimiento general al Banco de yemas establecido en la Es
tación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN ECONOMIA AGRICOLA
UCR

Ing. Walter González M.*

INFORME ANUAL DE 1985

INVESTIGACION

Proyecto N° 736-83-81 "El frijol (Phaseolus vulgaris) bajo el sistema tapado en Costa Rica", realizado en forma conjunta con el Programa de Leguminosas de Grano Comestible.

Objetivo: Evaluar agroeconómicamente el frijol bajo el sistema tapado.

Materiales y Métodos

En Bellavista de Boruca perteneciente a Buenos Aires de Puntarenas, se evaluó el comportamiento agroeconómico de dos cultivares mejorados (Brunca y Talamanca), en nueve fincas de agricultores. La siembra se realizó en setiembre de 1984 y la cosecha en enero de 1985.

Se entregaron cinco kilogramos de semilla de frijol mejorado a los agricultores para comparar el resultado con respecto al frijol criollo.

Se sembraron según el sistema tapado, tres parcelas de frijol, las que se orientaron a lo largo de la pendiente de la ladera. Se midió el área de cada parcela y se pesó la producción respectiva para determinar el rendimiento por área; también se pesó la semilla y el rendimiento de acuerdo a su cantidad.

Se realizó una encuesta para evaluar económicamente el sistema de siembra del frijol; se determinó el costo de producción con base en los requerimientos de mano de obra y de materiales; el ingreso familiar se calculó con el precio de venta (¢ 29,30/kg) y la producción.

Las variables agronómicas se analizaron de acuerdo a un diseño de bloques completos al azar donde cada finca constituyó un bloque. Posteriormente se realizó la prueba de Duncan al 5%. Las variables económicas se analizaron conforme un diseño de muestreo simple aleatorio. También se realizó análisis de correlación entre algunas variables estudiadas.

Resultados

Evaluación agronómica

Como se puede observar en los Cuadros 1 y 2 no hubo diferencias significativas en la producción por área entre los cultivares mejorados y criollos, pero sí las hubo en la producción por cantidad de semilla sembrada, donde los cultivares criollos dieron mayor rendimiento. Esto se puede deber a la capacidad productiva de los cultivares criollos adaptados a las condiciones de esa zona o quizás, a la población inadecuada de plantas para los cultivares mejorados, debido a que se obtuvo una correlación positiva entre producción y cantidad de semilla utilizada ($r = 0,6232$; $P \leq 0,60$). De acuerdo al análisis estadístico no hubo diferencias en la cantidad de semilla sembrada entre los cultivares evaluados.

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Economía Agrícola, Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

CUADRO 1. Análisis de variación*** de algunas variables agronómicas de frijol tapado evaluados en Buenos Aires, Puntarenas, 1984-1985.

Fuente de variación	PRODUCCION		Cantidad de semilla kg/ha	Area sembrada m ²
	kg/ha	kg/kg semilla		
Bloques	419,242,70*	86,68*	1,295,27	283,487,58
Cultivares	15,963,93	150,29*	981,63	508,261,73*
Error	158,309,49	26,00	1,839,75	116,071,74
Media	849,12	13,67	55,17	793,66
C.V. (%)	46,85	37,23	47,99	42,92

*P \leq 0,05 *** Unidades en cuadrados medios.

**P \leq 0,01

CUADRO 2. Valores promedio por cultivar de algunas variables agronómicas de frijol bajo el sistema tapado evaluado en Buenos Aires, Puntarenas. 1984-1985.

Variable	CULTIVAR		
	Criollo	Brunca	Talamanca
Producción kg/ha	873,61 ^{a*}	800,49 ^a	873,26 ^a
Producción kg/kg semilla	18,38 ^a	11,36 ^b	11,25 ^b
Cantidad de semilla kg/ha	56,26 ^a	69,35 ^a	75,92 ^a
Area sembrada m ²	572,38 ^b	1044,84 ^a	763,77 ^{ab}

*Cultivares con la misma letra para cada variable son iguales, estadísticamente según la prueba de Duncan al 5%.

En relación al área sembrada, se utilizaron parcelas de mayor tamaño para Brunca que para cultivares criollos, pero no hubo diferencias entre fincas (Cuadro 1 y 2).

Tampoco hubo diferencias entre fincas en la cantidad de semilla utilizada pero sí se observó diferencias en la producción (Cuadros 1 y 2).

En general se puede decir que la producción de frijol que se obtuvo en el periodo de estudio fue alta, lo que dependió principalmente del clima que fue muy favorable.

Presencia de plantas indeseables en el cultivo del frijol tapado en San Antonio de Terraba y Bella Vista de Boruca, Buenos Aires de Puntarenas.

La presencia de malezas en el cultivo de frijol tapado estuvo relacionada con la cobertura que se formó con las partes de hierbas y arbustos, que se cortaron luego de la distribución de semillas de frijol, y la cobertura que logró desarrollar el frijol sobre el terreno, así como el tiempo que tardó en llegar a dar dicha cobertura, esta leguminosa.

La platanilla (*Heliconia latispatha*) es una hierba de alto porte que predominó en la mayoría de los lotes muestreados. La cobertura que deja es esta hierba, luego de que se le cortó, retardó el crecimiento de otras hierbas así como afectó la germinación de las semillas de hierbas que requieran de una apropiada disponibilidad de luz, para activar dicha germinación. Además permitió una buena brotación del frijol, el cual, bajo estas condicio-

nes mostró una mejor cobertura del terreno e impidió o retrasó la competencia de las malezas.

La platanilla mostró además un rebrote muy acelerado en las macollas que no se cortaron en forma apropiada y bajo estas condiciones la platanilla retrasó el crecimiento del frijol.

La talquesa (Imperata contracta) se presentó en áreas pequeñas dentro del terreno cultivado con frijol, pero debido a su alta capacidad competitiva redujo o eliminó el frijol de dichas áreas.

El muriseco (Bidens pilosa) es una maleza muy competitiva pero debido a su desarrollo tardío no afectó al frijol.

La tora (Verbesina spp) es una planta perenne y de rebrote, que mostró una incidencia media, sirvió de tutor para las plantas trepadoras de los cultivares criollos.

La incidencia de malezas dependió de tres factores:

- Grado de cobertura del terreno con los restos de las hierbas y arbustos
- Distribución de las semillas en el campo
- Tiempo en que el frijol logra una eficiente cobertura vegetal sobre el terreno.

Evaluación económica

Debido a la disponibilidad de mano de obra del agricultor, el tamaño de parcela que utiliza normalmente, y a que no hubo diferencias significativas en la producción, se decidió evaluar los cultivares en conjunto con el sistema a siembra tapado.

Se encontró que la rentabilidad del cultivo en la zona y periodo de estudio fue alta (Cuadro 3). Se obtuvo una ganancia promedio de 14.131,81 colones por hectárea y un ingreso familiar promedio de 20.330,10 colones por hectárea.

El costo de producción promedio no efectivo fue de 6.198,25 colones por hectárea del que las labores de acarrilar, regar y tapar representan el 39,72%, la arranca el 33,23%, la semilla un 15,01% y la rejunta, aporrea y acarreo un 12,05%.

De acuerdo con el análisis de correlación se obtuvo que ninguna de las labores medida en número de jornales tienden efecto sobre la producción de frijol bajo el sistema tapado en la zona de estudio (Cuadro 4).

Transferencia Tecnología

Del número total de agricultores involucrados en el estudio, el 44,44% obtuvieron aumento en la producción al compararse el cultivar Brunca con respecto al criollo. El 55,55% de los agricultores obtuvieron aumento en la producción al comparar Talamanca y criollos.

El incremento en la producción promedio fue de 373,84 kg/ha (42,79%) y 351,73 kg/ha (40,26%) de Brunca y Talamanca respectivamente con respecto a los cultivares criollos.

CUADRO 3. Variables económicas del frijol bajo el sistema tapado en Buenos Aires, Puntarenas, 1984-1985.

Variable	Media	Desviación estandar	Coefficientes de variación (%)
Ingreso familiar (¢/ha)	20.330,10	4.553,55	22,40
-Producción (kg/ha)	693,86	154,16	22,22
-Precio (¢/kg)	29,30	0,1021	0,35
Costo Familiar (¢/ha)	6.198,25	1.660,60	26,79
-Acarrilar, regar y tapar (¢/ha)	2.462,00	565,60	22,97
-Arrancar (¢/ha)	2.059,65	990,43	48,09
-Rejuntar, aporrear y acarrear (¢/ha)	746,60	259,29	34,72
-Semilla (¢/ha)	930,10	332,26	20,45
Cantidad (Kg/ha)	29,82	22,48	45,17
Precio (¢/ha)	31,19	2,39	7,68
Ganancia (¢/ha)	14.131,85	5.326,15	38,21
Rentabilidad (%)	228,00	144,20	59,63

CUADRO 4. Coeficientes de correlación lineal de algunas variables económicas con respecto a la producción de frijol bajo el sistema tapado en Costa Rica.

Variable	PRODUCCION		Ambas localidades
	Acosta	Buenos Aires	
Acarriolar, regar y tapar			
Nºjornales/ha	-0,0608	-0,5264	- 0,4605**
Nºjornales/kg regado	0,2954	-0,1203	- 0,1692
Arrancar			
Nºjornales/ha	-0,1460	-0,1637	- 0,0941
Nºjornales/kg producido	0,4103	-0,5061	- 0,2941
Rejuntar y Aporrear			
Nºjornales/ha	0,1894	-0,2522	- 0,0740
Nºjornales/kg promedio	0,5771*	-0,6336	- 0,2618
Cantidad de semilla	0,2138	0,2138	0,1367
Area sembrada	0,0356	-0,5793	- 0,4202*

*P \leq 0,10

**P \leq 0,01

Precio de venta y efecto económico de la poda de flores sobre la producción de semilla de fresa (Fragaria ananassa Duch) en dos localidades de Alajuela, Costa Rica.

El objetivo de este estudio fue determinar el precio de venta de la semilla vegetativa de fresa y analizar económicamente la práctica de podar las flores de las plantas madres.

Materiales y Métodos

El análisis económico se realizó con base en el método de Presupuesto Parcial descrito por Perrin et al. Se compararon las diferentes alternativas de producción (tratamientos) que resultaron de la combinación de

los lugares, cultivares y tipos de poda, de acuerdo a la utilidad, costo y riesgo respectivos. Para esto, se calculó el precio de venta del estolón de fresa (2,60 ¢/estolón), con el método de precio-costo, con base en una producción y costo generales (sin tomar en cuenta los tratamientos mencionados) y un margen de utilidad del 40%, que se fijó arbitrariamente.

Posteriormente, se compararon alternativas de producción por cultivares debido a que puede existir la posibilidad de que un cultivar en especial, sea seleccionado para la producción de fresa, por los requisitos de calidad en mercados de exportación o por ventajas en el proceso de comercialización.

El precio de venta en el sitio donde se produjo se determinó con el mismo método que se mencionó anteriormente de acuerdo a las diferentes alternativas de producción y márgenes de utilidad del 20%, 40%, 60%, 80% y 100% respecto al costo total de producción. Se utilizó la siguiente fórmula matemática:

$$P = \frac{CT}{q} (1 + u); \text{ donde "P" es el precio de venta, CT es el costo total, "q" es la producción obtenida y "u" es el margen de utilidad en porcentaje respecto al costo.}$$

El costo de producción se obtuvo con base en las cantidades de insumos aplicados y los precios respectivos por labor realizada para una área de 540 m². En la preparación de terreno, el costo de la arada y rastreada se calculó según el costo horario de la maquinaria con el procedimiento descrito por Frank. El costo fijo horario de la maquinaria se determinó a una utilización máxima, que se consideró de 210 h/año (5 meses efectivos); 70 h/año y 140 h/año para el tractor, arado y rastra respectivamente.

La depreciación de herramientas (machetes, bomba de espalda, tijeras de podar, palas) se calculó con el método de línea recta, y los intereses a una tasa del 24% anual, por un periodo de 5 meses. Se incluyeron las cargas sociales del 17,5% sobre costo de mano de obra y un 7% sobre costos por concepto de administración.

El costo de la poda se determinó con base en el requerimiento de mano de obra por tipo poda y cultivar en los lugares de estudio.

Resultados

De acuerdo con el análisis económico del cultivar Chandler, sembrado en B°San José, con el uso de poda hasta la diferenciación de flor a fruto dió mayor utilidad (235,96%) con el menor riesgo (su tasa marginal del retorno fue la mayor 23.086%, Cuadro 5). A pesar de que el costo de producción fue mayor en B°San José, los ingresos obtenidos lo compensaron con mayor ventaja debido a que la producción que se obtuvo en B°San José superó en un 312,35% (promedio) a la de Fraijanes.

Un segundo lugar en rentabilidad, lo ocupó el mismo cultivar sembrado en B°San José, pero sin poda, con una utilidad de 191,71% y tasa marginal del retorno del 1.090%. Este resultado no descarta la posibilidad de que algún agricultor desee sembrar en Fraijanes, por lo que en tal caso, el cultivar Douglas con poda a diferenciación es lo más recomendable.

CUADRO 5. Variables económicas de los tratamientos dominantes en la producción de estolones de fresa (*Fragaria X ananassa* Duch) en una parcela de 540 m²; Alajuela, Costa Rica. 1984.

Variables	B°San José		Frajanes	
	Chandler		Douglas	
	Poda a diferen ciación	Sin poda	Poda a dife renciación	Sin poda
Ingreso bruto (¢)	123.409,00	106.946,45	37.710,40	30.273,10
Costo producción (¢)	36.732,85	36.661,85	30.843,75	30.791,20
Utilidad ¢	86.676,15	70.284,60	6.866,65	-518,10
Utilidad %	235,96	191,71	22,26	-1,68
Tasa marginal del retorno %	23.086,00	1.090,00	14.052,00	-----

Aunque en Costa Rica no se han encontrado diferencias significativas en producción entre algunos cultivares de fresa, las características de la fruta difieren entre sí, y ante cambios en la demanda de la calidad del producto puede surgir el interés de que a pesar de que en la producción de estolones, alguna alternativa no sea muy rentable, se estaría en disposición de utilizar cualquier cultivar de los estudiados y pagar la semilla a un precio mayor. De esta manera, para producir los cultivares Douglas y Tioga, la poda continua en B°San José es la mejor alternativa económica; para Fraijanes la poda hasta antes de la diferenciación de flor a fruto en ambos cultivañes dió buenos resultados.

Para los cultivares Chandler, Brighton y Aliso, se obtuvo mayor utilidad económica en B°San José con poda hasta diferenciación de flor a fruto; sin embargo, si a pesar de que es menos rentable esta actividad en Fraijanes, se realizara en ese lugar, la poda continua en estos últimos cultivares sería la más aceptable.

En el Cuadro 6, se presentan los precios de venta por estolón (de acuerdo a los márgenes de utilidad fijados), la producción y el costo de producción por cada alternativa. Se puede observar que a un margen de utilidad determinado, el precio más bajo se obtuvo con el cultivar Chandler, en B°San José, con el uso de poda hasta la diferenciación de flor a fruto y el precio mayor, se obtuvo con el cultivar Tioga en Fraijanes y sin poda. Puede notarse que existe una relación inversa entre el precio y la producción.

CUADRO 6. Costo total, producción y precios de venta* por lugar, cultivar y tipo de poda según márgenes de utilidad en la producción de estolones de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch) en Alajuela, Costa Rica, 1984.

Lugar/Cultivar	Poda	Costo total C/540 m ²	Producción (N°estolones/540 m ²)	Precios de venta según margen de utilidad						
				20%	40%	60%	80%	100%		
<u>B°San José</u>										
Douglas	Continua	36.732,85	29.683	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50		
	A difer*	36.732,85	20.191	2,20	2,25	2,90	3,25	3,65		
	Sin poda	36.661,85	15.083	2,90	3,40	3,90	4,35	4,85		
Chandler	Continua	36.732,85	37.924	1,15	1,35	1,55	1,75	1,95		
	A difer*	36.732,85	47.465	0,95	1,10	1,25	1,40	1,55		
	Sin poda	36.661,85	40.767	1,10	1,25	1,45	1,60	1,80		
Brighton	Continua	37.448,85	31.418	1,45	1,65	1,90	2,15	2,40		
	A difer*	37.448,85	27.130	1,65	1,95	2,20	2,50	2,75		
	Sin poda	36.661,85	16.097	2,75	3,20	3,65	4,10	4,55		
Tioga	Continua	36.766,80	36.478	1,21	1,40	1,60	1,80	2,00		
	A difer*	36.766,80	31.515	1,40	1,65	1,85	2,10	2,35		
	Sin poda	36.661,85	17.010	2,60	3,02	3,45	3,90	4,30		
Aliso	Continua	36.766,80	29.539	1,50	1,76	2,00	2,25	2,50		
	A difer*	36.766,80	19.901	2,20	2,60	2,95	3,35	3,70		
	Sin poda	36.661,85	13.107	3,35	3,90	4,50	5,05	5,60		
<u>Fraijanes</u>										
Douglas	Continua	30.843,75	12.770	2,90	3,40	3,85	4,35	4,85		
	A difer*	30.843,75	14.504	2,55	3,00	3,40	3,85	4,25		
	Sin poda	30.791,20	11.420	3,25	3,75	4,30	4,85	5,40		
Chandler	Continua	30.843,75	13.685	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50		
	A difer*	30.843,75	10.939	3,40	3,95	4,50	5,10	5,65		
	Sin poda	30.791,20	7.951	4,65	5,42	6,20	6,95	7,75		
Brighton	Continua	31.473,30	12.047	3,15	3,65	4,20	4,70	5,25		
	A difer*	31.473,30	9.589	3,95	4,60	5,25	5,90	6,55		
	Sin poda	30.791,20	5.879	6,30	7,35	8,40	9,45	10,45		
Tioga	Continua	30.896,20	9.927	3,75	4,35	5,00	5,60	6,20		
	A difer*	30.896,20	11.179	3,30	3,85	4,40	4,95	5,55		
	Sin poda	30.791,20	2.120	17,45	20,35	23,25	26,15	29,05		
Aliso	Continua	30.896,20	5.445	6,80	7,95	9,10	10,20	11,35		
	A difer*	30.896,20	2.554	14,50	16,95	19,35	21,75	24,20		
	Sin poda	30.791,20	2.313	15,95	18,65	21,30	23,95	26,60		

*A diferenciación de flor a fruto **1 US \$ = C/47,50

Mayor información sobre esta investigación se puede encontrar en el Boletín Técnico 18 (4) 1985, de la Estación Experimental (en prensa).

Efecto del tamaño y forma de parcela en la variación de la producción de melocotón (*Prunus persica* L.).

El objetivo de este estudio fue determinar el número de repeticiones y el tamaño y forma de parcela más apropiado, de acuerdo a la producción, para incrementar la precisión de los resultados de los experimentos en el "Campo Experimental de Fraijanes".

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en una plantación de 72 árboles de melocotón de la variedad Big Boston, de cinco años de edad, sembrados a una distancia de 7 m entre plantas.

La plantación se encuentra ubicada en el Campo Experimental de Fraijanes de la Estación Experimental Fabio Baudrit M., Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, en Sabanilla, distrito sétimo del cantón Central de Alajuela, a 10°5' latitud norte, 84°13' longitud oeste y a una altitud de 1650 m.

Esta zona se clasifica como bosque montano húmedo de clima templado lluvioso; tiene una precipitación anual promedio de 3700 mm y temperatura promedio de 21°C, con época seca definida de enero a marzo. Sus suelos se clasifican como Hydric Dystrandep, de la Serie Arenón Poasito y se caracterizan porque se derivan de cenizas volcánicas, con procesos moderados de evolución pedogénica, textura de media a moderadamente pesada, bien estructurado.

Se utilizó el método de Hatheway descrito por Escobar et al para determinar el tamaño óptimo de parcela adecuado en la evaluación de la producción de melocotón en Fraijanes; no obstante, debido a que este método no indica la forma apropiada de la parcela se utilizó también el método de la curvatura máxima de Federer, que consistió en determinar el coeficiente de variación para parcelas de diferente forma y tamaño, y establecer la relación entre el coeficiente de variación y el tamaño de parcela (el punto de inflexión se usó como indicador del tamaño y forma óptimas). La variación de la producción se obtuvo con base en dos cosechas: la primera entre agosto y setiembre de 1984 y la segunda, entre abril y mayo de 1985.

Resultados

Se obtuvo que, se puede utilizar una parcela de tamaño óptimo de dos o tres árboles con cuatro, cinco o seis repeticiones cuando se esperan diferencias entre tratamientos del 40%, 35% y 30% respectivamente. La forma óptima de la parcela fue de 7 m de ancho y 21 m de longitud a lo largo de una franja de suelo con características homogéneas de fertilidad.

Información con mas detalle se puede observar en el Boletín Técnico 18 (2) 1985 de la Estación Experimental Fabio Baudrit (en prensa).

Análisis económico de cuatro cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris*) asociado al maíz (*Zea mays*) en diferentes sistemas de siembra.

El objetivo de este estudio fue analizar económicamente algunos cultivos de frijol de tres hábitos de crecimiento en asociación al maíz en los sistemas de siembra que tradicionalmente utiliza el agricultor costarricense.

Materiales y Métodos

El análisis económico se visualizó de dos maneras: una experimental y la otra comercial. En la primera el ingreso bruto por hectárea se obtuvo con base en la producción experimental de maíz y frijol, y sus precios respectivos (11,50 ¢/kg y 33,45 ¢/kg). En forma similar, se calculó el costo experimental de acuerdo a los requerimientos físicos de las labores, con excepción de la preparación del terreno, que se obtuvo de las estimaciones

realizadas por el Departamento de Crédito de Desarrollo del Banco Central de Costa Rica.

El enfoque comercial del análisis consistió en observar los resultados al disminuir la producción experimental en un 30% y 50%, en combinación con aumentos y disminuciones del costo experimental en esas mismas proporciones. Esto se debió a que la productividad de la tierra tiende a disminuir en áreas comerciales, mientras que el costo puede aumentar o disminuir cuando hay agotamiento físico en el personal o cuando se aumenta la eficiencia de la mano de obra respectivamente. Por otra parte, el análisis se encauzó a explotaciones de subsistencia y de no subsistencia, para lo cual se excluyó el costo de mano de obra de los costos variables para las primeras.

Los sistemas de siembra se compararon en forma independiente (siembra simultánea, relevo y "simultánea y relevo") y luego los cultivares en cada uno de éstos.

Resultados

El tratamiento más rentable en explotaciones de subsistencia fue el cultivar Huetar en siembra simultánea y Alajuela 1 en siembra de relevo, durante el mismo ciclo vegetativo del maíz. No obstante, para otro tipo de explotaciones el cultivar Huetar en siembra simultánea constituyó la mejor alternativa económica.

Información con más detalle se puede observar en el Boletín Técnico 18 (2) de la Estación Experimental Fabio Baudrit (en prensa).

Análisis económico de la Asociación café-frijol

Objetivo: Determinar la utilidad económica que el frijol puede contribuir en algunas empresas cafetaleras, mediante un sistema asociativo de ambos cultivos.

Materiales y Métodos

Se tomó información que brindó La Compañía Cafetalera Tournón Ltda, que proviene de seis fincas de su propiedad (San Miguel, Rojas, Cornelia, Tibás, Campos e Irineo), ubicadas en Santo Domingo de Heredia.

Los datos corresponden a siembras realizadas a partir de mayo de 1985, con los cultivares Brunca y Talamanca, los cuales se sembraron con azadón, a ambos lados de la hilera de plantas podada (ciclo de poda de 5 años), lo que dió un área aprovechable del 20% del café sembrado (con distancias entre tres hileras de plantas de 1,30 m).

Los datos se presentaron en forma descriptiva con análisis de correlación de las variables económicas y análisis de regresión para las variables con resultados significativos.

Resultados

En el Cuadro 7 y 9 se muestran los costos adicionales del cultivo del frijol. La labor de secado requirió la mayor cantidad de mano de obra (18,80% del costo total) debido a que el frijol se cosechó en época húmeda y fue necesario disminuir el porcentaje de humedad del grano mediante la exposición a la luz solar. La siembra y la cosecha fueron otras labores que requirieron mayor cantidad de mano de obra con porcentajes de 11,86 y 8,49.

del costo total de frijol. El costo promedio fue de ¢ 30,75/kg de frijol.

CUADRO 7. Costo de producción adicionales promedio de frijol asociado al café en Santo Domingo de Heredia, 1985.

Concepto	CANTIDAD DE INSUMOS		GASTO ¢/ha de Café		
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	% gasto total
1. Mano de obra	<u>jornales/ha</u>				
Siembra	4,14	0,88	895,75	189,76	11,87
Atomización	1,41	0,91	305,35	196,79	4,04
Cosecha	2,97	0,57	641,05	85,31	8,49
Secado	6,57	1,25	1.419,45	270,13	18,80
Otros	1,43	0,67	307,85	143,84	4,08
Subtotal M. de obra	16,52	3,49	3.569,45	753,55	47,28
Gasto mano obra/kg frijol			14,55		
2. Materiales					
Citrolane 2%G	11,39 kg	3,69 kg	805,25	260,94	10,67
Abono 8-32-8	47,36 kg	15,85 kg	739,95	249,54	9,80
Semilla	7,58 kg	1,10 kg	375,40	69,20	4,97
<u>Atomización</u>					
Difolatan 4F	0,86 l	----	484,35	-----	6,42
Nitrofoska foliar	0,86 l	----	78,80	-----	1,04
NP-7	0,13 l	----	33,50	-----	1,49
Subtotal atomización			596,65		7,90
Otros			122,50		1,62
Subtotal materiales			2.639,75	445,85	34,97
Gasto de materiales/kg frijol			10,75		
3. Otros Gastos			1.340,30	285,05	17,75
4. Gasto total			7.549,50	1.054,51	-----
5. Gasto total/kg frijol			30,75		

FUENTE: Cafetalera Tournon Ltda.

La producción promedio que se obtuvo fue de 245,54 kg/ha de café, lo que equivale a una producción de 1227,70 kg/ha de frijol en forma efectiva, con valores mínimos y máximos de 177,82 y 299,72 kg/ha de café respectivamente. (Cuadro 8).

CUADRO 8. Area sembrada y producción de frijol asociado al café por cultivo según fincas. 1985.

Finca	AREA DE CAFE SEMBRADA			PRODUCCION kg/ha		
	Brunca	Talamanca	Total	Brunca	Talamanca	Total
San Miguel	2,10	1,05	3,15	286,37	326,44	299,73
Rojas	2,45	2,45	4,90	257,52	310,05	283,79
Cornelia	3,49	0,00	3,49	263,14	0,00	263,14
Tibás	3,15	4,54	7,69	215,90	160,08	182,66
Campos	1,75	4,54	6,29	223,93	160,08	177,82
Irineo	1,40	1,05	2,45	282,08	244,83	266,11
Promedio	2,39	2,27	4,66	254,82	240,30	245,44
Desv. Estan.	0,31	1,92	2,02	29,27	79,34	52,29

FUENTE: Cafetalera Tournon Ltda.

CUADRO 9. Ingreso adicional, costo y utilidad del frijol asociado al café por finca. 1985.***

Finca	Inicio adicional ¢/ha	Mano de obra	Materia les	Total*	UTILIDAD BRUTA** ¢/ha			
					Mano de obra contratada ¢/ha	%	Mano de obra fija ¢/ha	%
San Miguel	10.025,95	3.080,55	2.612,20	7.328,10	2.697,85	36,82	5.778,40	136,04
Rojas	9.492,75	2.560,80	2.334,10	6.443,70	3.049,05	47,32	5.609,85	144,47
Cornelia	8.802,05	4.811,55	2.789,65	9.037,25	-235,20	-2,60	4.576,35	108,29
Tibás	6.109,95	3.636,15	2.265,35	6.899,75	-789,80	-11,45	2.846,35	87,21
Campos	5.948,10	3.565,65	2.379,55	6.915,60	-967,50	-13,99	2.598,15	77,56
Irineo	8.901,35	3.757,95	2.457,85	8.667,85	233,50	2,69	3.991,45	81,29
Promedio	8.213,35	3.569,45	2.639,75	7.548,70	664,65	9,80	4.233,40	105,81
Desv. Estandar	1.749,15	753,55	445,80	1.054,51	1.766,00	24,72	1.345,79	28,84

FUENTE: Cafetalera Tournon Ltda.

*Sin deducción de intereses y depreciación, **Sin deducción de intereses

***US \$ = ¢ 52,95

La utilidad bruta promedio fue de 9,80 y 105,81 cuando se utiliza mano de obra contratada y fija respectivamente. Se puede notar que en fincas con mano de obra fija, la actividad frijol implica una utilización eficiente de la mano de obra y de la tierra y su riesgo es muy bajo, pues la probabilidad de tener utilidades menores o iguales a cero fue nula, mientras que con mano de obra contratada dicha probabilidad se encuentra entre 20 y 25%. No obstante una rentabilidad del 9,20% en promedio da una rentabilidad mayor que el costo de oportunidad del capital (24% anual, 6% trimestral).

El análisis de correlación (Cuadro 10) mostró relación significativa entre producción y costo de materiales con respecto al área sembrada con niveles de significación del 5% y 1% respectivamente. Las demás variables no presentaron coeficientes de correlación significativas. Dicha relación fue

negativa, la que se describe en el Cuadro 11; se puede notar que por cada hectárea adicional de café a un área de siembra de 12,24 ha, la productividad tiende a disminuir a razón de 4,30 kg/ha. Esto indica que el tamaño de explotación mínimo a utilizar es de 2,45 ha de café hasta no se investigue lo que sucedería con explotaciones de menor tamaño.

Los costos de los materiales disminuyeron conforme aumentó el área sembrada en $\$$ 34,94/ha (Cuadro 11).

Propuestas de Investigación

Se presentó a la Vicerrectoría de Investigación, titulada "Implementación de un sistema de información, registro, manejo y procesamiento de datos agroeconómicos", a la cual se le asignó el N° 736-85-081 el 27 de setiembre.

En coordinación con el Programa de Leguminosas de Grano, específicamente con el Ing. Rodolfo Araya V., M. Sc. presentamos una propuesta de Investigación titulada "Asociación café-frijol: una alternativa para el uso óptimo económico de los factores de producción" N° 736-84-145, que se encuentra en la última etapa del proceso de selección de propuestas, según informe de la Vicerrectoría de Investigación.

CUADRO 10. Coeficientes de correlación lineal de las variables económicas de la asociación café-frijol en Santo Domingo de Heredia, 1985.

Variable	Area sembrada	Ingreso	Utilidad con mano de obra contratada	Utilidad con mano de obra fija
Producción	- 0,8325**	-----	0,7874*	0,4583
Costo total	0,6693	-----	-----	-----
Costo mano de obra	0,1526	0,2198	0,6821	0,4915
Costo materiales	- 0,7928*	0,4068	0,1323	0,6242
Utilidad con mano de obra contratada	0,3660	-----	-----	-----
Utilidad con mano de obra fija	0,0517	-----	-----	-----

*P \leq 0,10 **P \leq 0,05

CUADRO 11. Análisis de variación de la regresión lineal para la producción y el costo de materiales respecto al área sembrada de café-frijol. Heredia 1985.

Fuente de variación	G.L.	CUADRADOS MEDIOS	
		Producción kg/ha	Costo materiales $\$$ /ha
Regresión	1	9.475,68**	624.395,34*
Residual	4	1.048,91	92.213,51
b	-	345,87	2.910,27
b ₀	-	-4,30	-34,94
b ₁	-		
R ²	-	0,6931	0,6286

*P \leq 0,10 **P \leq 0,05

"Estudio económico de pepino (Cucumis sativus) para exportación".

Ver Informe del Programa de Hortalizas.

Cursos impartidos

Impartí el curso AE-301 Práctica de Diseños Experimentales en el primer ciclo lectivo, a un total de 31 estudiantes.

Además, del curso AE-202 Métodos Estadístico el cual se impartió, en el segundo ciclo lectivo, a un total de 39 estudiantes. La evaluación incluyó quices y tareas semanales, tres exámenes parciales y examen de ampliación de 7 estudiantes.

Asesoramiento de Tesis

Se me nombró Miembro del Tribunal evaluador de los trabajos finales de graduación de los siguientes estudiantes:

<u>Estudiante</u>	<u>Grado de avance</u>	<u>Función</u>
1. Leda Marín Aguilar	Presentada	Lector
2. Luis E. Matamoros R.	Ejecución	lector
3. Rodolfo Quesada V.	Ejecución	Lector
4. Jorge A. Mora B.	Presentada	Lector
5. Luis F. Murillo R.	Ejecución	Lector
6. Carlos M. Solís Díaz	Presentada	Lector
7. Jorge A. Orozco G.	Presentada	Lector
8. Carlos L. Loria Q.	Ejecución	Lector
9. Eduardo O. Corrales J.	Ejecución	Lector
10. Luis A. Muñoz R.	Ejecución	Lector
11. Bernardo Barboza P.	Ejecución	Lector
12. Ma. del Valle González S.	Ejecución	Lector
13. Francisco J. Flores Negrini	Presentada	Lector
14. Max Vilaplana Roig	Ejecución	Lector
15. Juan M. Monge Monge	Presentada	Lector
16. Orieta Hernández Rojas	Ejecución	Lector
17. Ronald Moya Calvo	Ejecución	Lector
18. Rodolfo Molina Bolaños	Ejecución	Lector
19. Carlos Rodríguez Gutiérrez	Ejecución	Lector

Otras asesorías

También se dió asesoramiento a investigadores de otros programas, y a estudiantes que realizaron investigaciones en la Estación Experimental en lo que respecta a los aspectos de estadística y economía. Se realizaron un total de 114 consultas técnicas en aspectos como planeamiento, toma de datos, procesamiento de datos, análisis estadístico, presentación de datos, interpretación y redacción.

Se supervisó análisis estadísticos de variables correspondientes a investigaciones de programas de la Estación Experimental.

<u>Cultivo</u>	<u>Variables</u>	<u>Nº de datos</u>
Maíz, Paso Hondo Cañas, Guanacaste. Dosis de N x variedad x distancias	11	1056
Tomate industrial, evaluación cultivares	7	210
Tomate industrial, evaluación líneas (verano)	2	80
Tomate para mesa, líneas tolerantes a maya	2	80
Frijol, VICAR Rojo, Negro, IBYAN, Rojo y negro	4	192
Cebolla, Nivel crítico de N	3	84

<u>Cultivo</u>	<u>Variables</u>	<u>Nº de datos</u>
Repollo (Misión China), Evaluación de cultivares	1	108
Frijol, cultivares vs. fungicidas	1	36
Frijol, VICAR Negro y rojo	2	96
Frijol, IBYAN Negro y rojo	2	96
Tomate industrial	1	40
Maíz, PCCMCA (36 cultivares)	1	144
Frijol, VICAR Rojo y negro	2	96
Frijol, Variedades (Liberia, Guanacaste)	2	96
Repollo, cultivares	1	40
Camote, cultivares (Misión china)	1	144
Macadamia, posición de la nuez	5	200
Grado de madurez, profundidad y adhesión de la concha	1	40
Trigo, prueba de cultivares	1	144
Maíz de altura	8	384
Frijol, VINAR Negro (Grecia)	2	96
Macadamia parcelas divididas, 4 dosis de N x 4 dosis de P x 9 evaluaciones x 3 repeticiones (432 subparcelas)	7	3.024
Mango, control de antracnosis	2	64
Frijol (Pérez Zeledón y Alajuela) VICAR Negro y rojo	4	192
Melocotón, sistemas de poda	13	1.720
Fresa, fertilización x épocas de variedad Chandler	2	576
Maíz, cultivares alto contenido proteína	3	432
TOTAL	92	9.510

ACCION SOCIAL

- Divulgación

Como miembro de la Comisión Editorial del Boletín Técnico de la Estación Experimental colaboré en la revisión de los artículos correspondientes al Vol. 17, Nº 4, y Vol. 18 Nº 1, 2, 3 y 4.

- Días de Demostración

Asistí y presenté datos económicos en el día de demostración frijol-café, el 23 de julio en la Finca Rojas de Cafetalera Tournon Ltda., en Santo Domingo de Heredia.

Asistí al día de demostración sobre "El cultivo del Brócoli con fines de exportación", el 17 de setiembre en Zarcerro.

También al día de demostración sobre "Aplicación de prácticas agropecuarias", el 30 de octubre, en Tacares de Grecia.

- Asistencia a reuniones profesionales

Asistí al Seminario del grupo nacional de investigadores de frijol el 29 de marzo, para evaluación de resultados y presentación de planes de investigación.

Publicaciones

1. GONZALEZ, W. y GONZALEZ, W.G. Efecto de la aporca y tamaño del cormelo para propagación en el rendimiento y calidad del ñampi, tipo Eddoe (Colocasia esculenta). Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. Vol. 18 (3). 1985 (en prensa).
2. GONZALEZ, W., ARAYA, R. y GONZALEZ, E. Análisis económico de cuatro cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris) asociados al maíz (Zea mays) en diferentes sistemas de siembra. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. Vol. 18 (2). 1985 (en prensa).
3. GONZALEZ, W. y SANCHO, G. Efecto del tamaño y forma de parcela en la variación de la producción de melocotón (Prunus persica L.). Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. Vol. 18 (2). 1985 (en prensa).
4. ZAMORA, J., GONZALEZ, W. y SANCHO, G. Precio de venta y efecto económico de la poda de flores sobre la producción de semilla de fresa (Fragaria ananassa Duch) en dos localidades de Alajuela, Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit M. Vol. 18 (4). 1985. (en prensa).

Otras labores

Capacitación: 1. recibí curso intensivo sobre "Uso de microcomputadores para investigación agrícola en frijol", INCAE y CIAT, del 15 al 19 de julio.
2. recibí curso sobre "Programación, implantación y manejo de experimento bajo riego" del 11 al 16 de noviembre, SENARA, IICA, UCR.

PROGRAMA DE INVESTIGACION FRUTALES CADUCIFOLIOS
UCR

Ing. Guillermo Sancho M.*

INFORME ANUAL 1985

INTRODUCCION

Durante el año 1985, el Programa de Investigación en Caducifolios, ha continuado con el mantenimiento de las plantaciones existentes. El estado de crecimiento de los árboles ya permite, en especial en el caso del melocotón, asumir conclusiones que pueden ofrecerse a los agricultores interesados con un buen grado de certeza, a pesar de que en cultivos arbóreos se requieren años para lograr resultados concluyentes. A la par de los experimentos formales, ocurren situaciones que al ser observadas con atención mejoran nuestro conocimiento sobre las posibilidades y limitaciones de estos cultivos en nuestras condiciones. A continuación se ofrece un resumen de la labor realizada en el año.

MELOCOTON

Pruebas preliminares para determinar la posibilidad de obtener dos cosechas anuales mediante defoliación

Al igual que en años anteriores, se continuó aplicando defoliantes para conocer en un plazo más largo el efecto que estos tendrían sobre la producción y el estado fitosanitario de los árboles. Como ya había sido establecido, la aplicación de dinitro (0,2%), tiene en variedades como Big Boston y Hall's Yellow un buen efecto defoliante, pero en este año fue posible observar que los árboles que habían sido defoliados con sulfato de cobre mostraron mejor estado fitosanitario de manera que en los defoliados con paraquat o dinitro la presencia de enfermedades como las causadas por Taphrina y Monilinia así como la roya y el perdigón fueron más severas. Esto podría deberse a que al quedar parte del follaje viejo en los árboles, permanece el nóculo que fácilmente causa reinfestación en los tejidos nuevos.

En este año, después de que se han evaluado cinco cosechas en un plazo de treinta meses, se hizo evidente que para poder utilizar defoliante y obtener cosechas comerciales dos veces al año, es necesario complementar muy bien la fertilización de los árboles. En un grupo que fue utilizado para realizar una prueba de dosis de nitrógeno el año anterior, se aplicó además una base general de fertilizantes consistente en el equivalente de 400 kg/ha de P_2O_5 , 150 kg/ha de K_2O y 150 kg/ha de MgO ; en estos árboles de nuevo se obtuvo una buena producción en este año (en promedio 65 kg/árbol en dos cosechas). En contraste, en los árboles que no formaron parte de ese trabajo y por tanto no recibieron esa base fertilizante se observó una disminución en la producción, así como en el crecimiento vegetativo de los árboles, lo cual en plantas que producen únicamente en tejido del año anterior, implica que será necesario al menos un año para recuperar la capacidad productiva.

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Frutales Caducifolios, Universidad de Costa Rica.

Otra observación realizada, es que en las diferentes variedades se modifica la respuesta a los defoliantes y el comportamiento posterior de los árboles. En una serie de árboles procedentes de Florida, la presencia de Monilina fue mayor, a la observada en otras variedades, lo cual parece relacionado con el hecho, de que la defoliación no fue total en ellos, por lo que existió inóculo en todo momento.

En términos generales, puede afirmarse que en las condiciones de Fraijanes es posible obtener dos cosechas en un periodo de aproximadamente 14 meses. Esto implica que cada año se iría desplazando la producción en el tiempo si se utilizan defoliantes. La solución que podría darse, es que el agricultor aplique en diferentes "lotes" de su huerto en distintas épocas, lo cual le permitiría obtener varias cosechas al año en la misma plantación.

En el mes de noviembre, en una visita a un agricultor de la zona de Copey de Dota, se decidió utilizar esta técnica con los árboles de su propiedad que son de las variedades Flordabelle y Flordasum; lo cual permitiría conocer mejor las implicaciones de esta labor en otras variedades y condiciones.

Evaluación de variedades de melocotón

Durante este año se continuó con la atención de los árboles que forman una pequeña colección de variedades. En las condiciones de Fraijanes se ha observado, que cultivares como Flordasum y White Imperial presentan síntomas de falta de frío, lo que se traduce en un crecimiento vegetativo y floral escaso. La mayoría de los árboles que componen esta colección, son recolecciones hechas en el país y a pesar de que en zonas de mayor altitud, como en la parte alta de Santa María de Dota, su crecimiento es excelente a sí como su calidad y producción, en las condiciones de la Estación Experimental no parecen adaptarse bien, por lo que es necesario una evaluación muy local para recomendar una variedad.

De las variedades existentes se cuenta con información referente a presencia de enfermedades y plagas, floración, crecimiento vegetativo, cosecha y características del fruto; pero aún no pueden tomarse conclusiones definitivas.

Efecto del tamaño y forma de parcela en la variación de la producción del melocotón

Como existe poca experiencia en el país sobre la investigación en cultivos caducifolios; a menudo se enfrenta la pregunta de cual es el tamaño de parcela que debe considerarse al planear un experimento. Como se cuenta con una plantación clonal, injertada sobre patrones hermanos plantados a una distancia uniforme y con información sobre la producción de varios ciclos, se decidió estudiar la variabilidad del rendimiento y su relación con el tamaño y forma de parcela. Aunque este trabajo está publicado en el Boletín Técnico de la Estación Experimental (Vol. 18, N°2), los resultados podrían concluirse del estudio de la Figura 1.

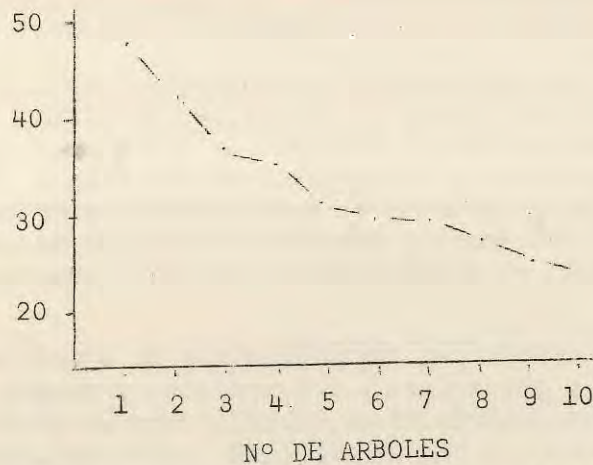


FIGURA 1. Coeficientes de variación de la producción de melocotón con respecto al tamaño de parcela. Fraijanes, Alajuela. 1985.

Se obtuvo que se puede utilizar una parcela de tamaño óptimo de dos o tres árboles con 4, 5 ó 6 repeticiones cuando se esperan diferencias entre tratamientos del 40%, 35% y 30% respectivamente. La forma óptima de la parcela fue de 7 m de ancho y 21 m de longitud.

Análisis de sistemas de poda para el cultivo del melocotón

En condiciones tropicales, la ausencia del frío necesario para que las variedades logren tener ciclos de crecimiento vegetativo y floral adecuados acentúa el efecto que otras labores puedan tener para modificar la fisiología del reposo de estos cultivos. La defoliación quizás por eliminar la fuente de inhibidores de crecimiento como el ácido abásico, provocan un aumento posterior de la actividad vegetativa; pero si el árbol no se poda rápidamente se complica su estructura con las consecuencias ya tan bien conocidas, pero lo que es peor, las posibilidades de producción se desplazan de las yemas basales de las ramas a las más cercanas al ápice. Esto, si se repite no sólo es causa de que los árboles crezcan mucho pero con una capacidad de producción cada día menor, si no que también la calidad del fruto es de esperar que disminuya, sobre todo en tamaño. En nuestras condiciones, el problema es que cuando se utilizan los sistemas de poda tradicionales de otros países, no se obtienen ramas productivas las llamadas "mixtas" si que se presentan más que nada chupones y ramas de las conocidas como chifones y ramilletes, lo que según la literatura es señal de envejecimiento de los árboles. Debe agregarse también que en nuestras condiciones, la mayoría de las frutas obtenidas proceden de estos últimos tipos de ramas. Esto hace evidente que deben buscarse otros sistemas de poda que permitan la obtención de mayor cantidad de ramas mixtas o si no logran mantener por un número mayor de años la producción de chifones y ramilletes. Por estos motivos se realizó un trabajo considerando los siguientes tratamientos: 1. Sólo poda de ramas que ya habían producido (poda sec.), 2. Poda seca + defoliación, 3. Poda seca + defoliante + poda de una tercera parte de la longitud de las ramas emergidas el año anterior, 4. Poda de dos terceras partes de la longitud de los brotes + defoliación.

Las variables evaluadas fueron: presencia de enfermedades y plagas, crecimiento vegetativo, floración, número de frutas, peso de las frutas.

Esto permitió que los árboles así podados fueron más compactos y si bien la mayoría de los frutos se recogió en chifones, se presentaron dos de estos por cada rama podada al eliminar la dominancia apical, lo que compensó con creces la pérdida de longitud de las ramas. Por el contrario al hacer una poda leve de momento el árbol mostró mayor crecimiento vegetativo, pero la floración fue menor y después de que pasó la cosecha había muy poca presencia de tejidos en condiciones de dar una nueva producción en el siguiente ciclo.

También hubo diferencias significativas en cuanto a floración, crecimiento vegetativo y presencia de enfermedades y plagas. Los resultados de este trabajo se presentarán en el Boletín Técnico de la Estación Experimental, pero en el presente año se ampliarán estos estudios.

En general, en este cultivo no se presentaron problemas de plagas o enfermedades diferentes a las informadas en años anteriores, lo único que podría destacarse en este sentido es que por el hecho de manejar el huerto en lotes separados según la época de defoliación, algunos parásitos se han convertido en problemas de más difícil solución; por ejemplo las escamas, que en este sistema de manejo mantienen poblaciones altas durante la mayor parte del año; por fortuna el control biológico permite realizar pocas aplicaciones de insecticidas. Un problema que sí se ha acentuado es el ataque de pájaros, ya que al existir frutas durante mayor número de meses del año permanecen en las cercanías del huerto y causan daño que podría ser importantes; este ataque es más severo en las variedades que alcanzan una tonalidad mayor, como es de esperarse. Una observación difícil de comprobar, pero que parece evidente es que las especies de pájaros existentes en la localidad de Fraijanes prefieren algunas frutas silvestres cuando hay, tal es el caso de un tapaviento de uso muy común en la zona conocido como uvilla, lo que podría resultar interesante si es que se logran hacer coincidir sus épocas de producción.

MANZANA

En este año el trabajo realizado en este cultivo, consistió en mantener la plantación existente en Fraijanes, así como atender los experimentos que en ese huerto se habían establecido y las observaciones sobre su crecimiento y estado fitosanitario. En esta localidad el comportamiento de esta especie ha sido muy deficiente, si bien se cuenta con información mensual sobre su comportamiento, en realidad no puede concluirse nada que pueda llevar a una recomendación sólida, algunos árboles crecen mucho más que otros sin aparente explicación, no hay respuesta a la poda, aunque algunos árboles sí lo hacen. Al agobiar las ramas se detiene por completo el desarrollo vegetativo, como podría esperarse; pero no ocurre una buena floración en todos los árboles. Un problema muy serio en este cultivo es la susceptibilidad al viento, que provoca una detención total del crecimiento y ausencia de cuaje de frutos. En esta zona, otro problema que se tiene es que otras variedades que podrían actuar como polinizadores, como es el caso de Dorset Golden o de Ein Shemer, no florecen al mismo tiempo que lo hace Anna, por lo que las escasas frutas que se presentan son partenocárpicas y por tanto no tienen la forma ni el tamaño normales. Al defoliar las plantas sería de esperar que se uniformizara la floración, pero no ocurre así ni siquiera entre árboles de la misma variedad.

Durante este año las enfermedades y plagas que se presentaron ya habían sido informadas en años anteriores; sin embargo debe destacarse la importancia del daño causado por Venturia sp la cual en la zona de Los Santos que es donde mayor desarrollo está adquiriendo el cultivo causa muy graves daños y debería estudiarse con mayor atención.

Los experimentos que aún se mantienen en el cultivo de la manzana son: 1. Evaluación de sistemas de formación, agobio y defoliación en el rendimiento de la manzana, 2. Evaluación de patrones para el cultivo de la manzana, 3. Análisis de crecimiento de árboles de Anna injertados sobre patrones Malus spp. de semilla. Por tratarse de experimentos a largo plazo, no es posible aún informar nada definitivo.

Otros cultivos en los que se ha trabajado han sido:

ANONA

Se ha seguido con el mantenimiento de una parcela en la Estación Experimental, si bien se tiene información sobre el crecimiento de los árboles, no puede ser utilizada para explicar el tamaño actual de las plantas; esto se debe a que en el año anterior el Programa de Recursos Genéticos injertó de cambio de copa los árboles para establecer una colección de tipos seleccionados, pero no se logró prender los injertos y los patrones quedaron reducidos en su tamaño.

CIRUELA Y PERA

De ambas se tiene una pequeña colección, pero aún no existen datos de producción en la Estación Experimental. En la zona de Copey de Dota se informó con anterioridad que existían variedades de excelente adaptación en esas condiciones, en este año se pudo observar árboles de Sartzuma con una producción estimada de 60 kg; lo que indica el potencial del cultivo.

DOCENCIA

Durante el segundo semestre impartí el Curso AF-1103 Producción Agrícola IV, que la Escuela de Fitotecnia imparte como curso de servicio para estudiantes de Economía e Ingeniería Agrícola. En este semestre el grupo fue de 19 estudiantes. También colaboré en el curso de Fruticultura, dando la charla concerniente a frutales caducifolios.

En ambos semestres cooperé en el proceso de Guía Académica de la Escuela de Fitotecnia, así como en la participación como Miembro del Tribunal de cinco tesis de grado.

ACCION SOCIAL

Se atendieron consultas de agricultores y se visitaron fincas de personas interesadas en estos cultivos. Se cooperó con el señor exDecano de la Facultad de Agronomía en la elaboración del Catálogo de publicaciones científicas y técnicas de la Facultad en el periodo 1980-1983. También en este año fue publicada una Guía para el cultivo del Melocotón con el auspicio de la Vicerrectoría de Acción Social.

En la actualidad participo como Miembro del Comité Organizador del VII Congreso Agronómico Nacional que se llevará a cabo en forma conjunta con el XXXIII Congreso de la Sociedad Americana de Horticultura entre el 27 de julio y el 2 de agosto de 1986.

PUBLICACIONES

- UMAÑA, G., SANCHO, G., ARAUZ, F. Combate químico de la pudrición café causada por Monilinia sp. en melocotón (Prunus persica L.) cv. Big Boston en Fraijanes, Alajuela. Agronomía Costarricense (en prensa).
- SANCHO, G. Guía para el cultivo del melocotón. Primera ed. San José, Costa Rica; Oficina de publicaciones de la Universidad de Costa Rica, 1985.
- SANCHO, G. Determinación de la intensidad y época óptima de aclareo de frutos en el melocotonero cv. Big Boston en Fraijanes, Alajuela, Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit 18 (2): 1-5. 1985.
- GONZALEZ, W., SANCHO, G. Efecto del tamaño y forma de parcela en la variación de la producción del melocotón (Prunus persica L.). Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit 18 (2): 17-25. 1985.
- ZAMORA, J.L., GONZALEZ, W., SANCHO, G. Precio de venta y efecto económico de la poda de flores sobre la producción de semilla de fresa (Fragaria ananassa Duch) en dos localidades de Alajuela, Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit 18 (4): 19-27. 1985.
- ZAMORA, J.L., SANCHO, G., MATAMOROS, G. Evaluación de la producción de estolones y poda de flores en cinco cultivares de fresa (Fragaria ananassa Duch) en dos localidades de Costa Rica. Boletín Técnico Estación Experimental Fabio Baudrit 18 (4): 8-18, 1985.

Otras labores

1. Coordinador de la Sección de Horticultura, Escuela de Fitotecnia.
2. Representante de la Escuela de Fitotecnia ante la Asamblea Colegiada Representativa.
3. Miembro de la Comisión de Revisión del Plan de Estudios para estudiantes de Fitotecnia.
4. Miembro de la Comisión de credenciales y reconocimientos de estudios de la Escuela de Fitotecnia.
5. Miembro del Comité de Trabajo. Estación Experimental Fabio Baudrit M.
6. Miembro del Comité Editorial del Boletín Técnico, Est. Exp. F.B.M.
7. Miembro de la Comisión nombrada por la Asamblea de Facultad para organizar propuestas con respecto al INDIA.
8. Miembro de la Comisión nombrada por la Asamblea de Facultad, para proponer un sistema de organización de la investigación agrícola en la Universidad de Costa Rica.
9. Miembro Comité nombrado por el Decano para implementar con CINDE, la creación de un programa de investigación en Horticultura Ornamental.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES
UCR

Ing. Ramón Luis Hernández L.*

INFORME ANUAL DE 1985

INVESTIGACION

En el presente año se continuó con la evaluación de las colecciones y plantaciones de cítricos (Citrus sp), aguacate (Persea americana y mango (Mangifera indica). Dentro de ellas se han continuado algunos estudios más específicos que sirven de tesis para estudiantes de la Escuela de Fitotecnica y de la Carrera de Agronomía de Tacares.

Evaluación de Colecciones y Plantaciones establecidas

Se continuó con la evaluación de colecciones y plantaciones existentes en los diferentes lugares. En el presente año algunas de ellas no se pudieron visitar por razones presupuestarias, sin embargo las que fueron visitadas se evaluaron los siguientes parámetros: plagas, enfermedades, crecimiento, floración, número y peso de los frutos y en algunos casos datos sobre la calidad.

1. Colecciones de aguacate (Persea americana)

a. Plantación de Barba de Heredia

Es una plantación comercial, donde los problemas de plagas fueron muy serios, la presencia de taladradores tanto del tallo (Copturus perseae) como de la semilla (Canatrochelus spp.). En este último caso redujo la cosecha casi en un 25%.

Las enfermedades presentes en la plantación fueron principalmente en el fruto tales como antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides) y un hongo del género Phytophthora sp. que producen una especie de pudrición del fruto.

La época de crecimiento y floración se presentó en los meses de diciembre a enero.

En el Cuadro 1, se presentan los datos de cosecha de las variedades que se encuentran sembradas comercialmente.

<u>VARIEDAD</u>	<u>NºFRUTOS/ARBOL</u>	<u>EPOCA DE COSECHA</u>
Azteca	500	abril-mayo
Fujikawa	1000	enero-febrero
Itzama	700	febrero-marzo
Guatemala	400	diciembre

En general todas estas variedades tienen buenas cualidades para mercado excepto la Azteca que su calidad es regular.

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Frutales Tropicales, Universidad de Costa Rica.

b. Banco de yemas de aguacate en Fraijanes

El objetivo fundamental de esta plantación es la distribución de yemas a viveros comerciales y agricultores interesados en este cultivo.

En el presente año, se han cortado unas 15.000 yemas, distribuidas en unos 10 viveros comerciales y unos 20 agricultores.

Otro aspecto importante de esta plantación es la cantidad de personas que la visitan aproximadamente unas 1000 entre agricultores y personas interesadas en este cultivo en la zona alta.

En cuanto a plagas se tuvo problemas principalmente con los taladradores tanto del tallo como de la semilla, aunque también la incidencia de ácaros (Oligonychus yothersi).

Creo en la necesidad de una investigación básica en este campo, debido a los problemas que causó la presencia de estas plagas. Las enfermedades más importantes fueron Cercospora (Cercospora purpurea), sarna (Sphaceloma perseae), esta última enfermedad se aumenta debido a la incidencia de ácaros.

Los meses de mayor crecimiento, así como de floración fueron diciembre y enero, aunque en algunas variedades como la Choquete presenta otro crecimiento en mayo.

A continuación en el Cuadro 2, se presentan los datos de producción de las variedades cosechadas.

<u>Variedad</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Peso kg</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Guatemala	403	94,3	Diciembre
Fujikawa	150	52,4	Febrero
Itzama	125	58,7	Mayo

Colección de aguacate en Fraijanes

El comportamiento de las 33 variedades, establecidas es bastante bueno en lo referente a crecimiento, aunque los meses en los que se presenta ese parámetro va a depender de la variedad. Las variedades de raza antillana presentan su máximo crecimiento en abril, mayo y junio; las de origen guatemalteco y mexicano en diciembre y enero.

Los meses de floración coinciden aproximadamente con los de crecimiento, es decir abril, mayo y junio para las antillanas; diciembre y enero para las guatemaltecas y mexicanas.

La presencia de plagas y enfermedades fueron las mismas que se presentaron en el banco de yemas, puesto que se encuentran compartiendo el mismo lote en la Subestación de Fraijanes.

Un aspecto muy importante a considerar en éstas dos plantaciones es el nutricional, ya que se observan algunas deficiencias de elementos mayores y también de microelementos.

En el Cuadro 3, se anotan los datos de cosecha de las variedades que produjeron.

<u>Variedad</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Peso kg</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Fuerte	200	60	enero
Hass	225	45	nov-diciembre
Etinger	100	30	diciembre
Zutano	150	52,5	diciembre
Wurtz	125	43,7	diciembre-enero

d. Colección de Santa María de Dota

Esta plantación en el presente año se ha visitado dos veces una en marzo para observar los ritmos de crecimiento y de floración; debido a que es la época en que más se manifiestan estas dos actividades fisiológicas de los cultivares y la otra en diciembre para observar la cosecha.

En relación a las plagas y enfermedades, se pudo observar la presencia del taladrador del tallo en el mes de diciembre, así como algo de sarna en el fruto.

Esta plantación es atendida en cuanto a labores culturales por el personal del Colegio Agropecuario, el cual por no contar con los recursos adecuados no le dá la atención debida.

e. Colección de San Ramón de Tres Ríos

Esta plantación se ha continuado con las visitas cada dos meses. La presencia de taladradores y de sarna se pueden mencionar como los problemas más serios de esta plantación, así como una serie de deficiencias de macro y micro elementos.

Se podría afirmar que la mayor parte de los problemas sanitarios y nutricionales que se observan en ésta y otras plantaciones, es por falta de atención en cuanto a fumigaciones y fertilización, las cuales cuando la Estación disponía de suficientes recursos se hacían por cuenta de ella, pero actualmente, la mayoría de estos recursos se emplean en atender nuestras propias plantaciones, además que tenemos que ayudarnos con la venta de semillas para poder atenderlas.

Al igual que Fraijanes las variedades de raza antillana crecen y florecen en los meses de abril, mayo y junio; las guatemaltecas y mexicanas en diciembre y enero.

Los datos de cosecha se presentan en el Cuadro 4.

<u>VARIEDAD</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Meses en que se realizó el conteo</u>
Nabal	250	julio
Fujikawa	300	enero
Choquette	50	mayo
Itzama	300	febrero
Azteca	200	enero
Guatemala	400	diciembre
Simpson	350	julio
Booth 7	100	julio

En el mes de setiembre de 1984, se realizó una siembra de patrones de aguacate en la Subestación de Fraijanes, y luego se injertaron con la variedad Hass, con el objeto de hacer una serie estudios sobre este cultivar, que es de los más prometedores para la zona alta.

2. Colección de cítricos (Citrus sp.)

a. Las plantaciones de la Rita (Guápiles), y 28 Millas (Siquirres), ASBANA, ha publicado en la revista N°24 de diciembre de 1985, datos obtenidos en estas plantaciones que habían sido sembradas por la Estación Experimental.

En esa publicación el Ing. Clemente Zamora hace referencia que las condiciones de esa zona para la lima criolla y mesina (Citrus aurantifolia Swingle) son bastante buena, no así para la toronja (Citrus paradisi Maef).

Las plantaciones de Laurel ya se ha hablado con el personal de IDA para publicar algunos resultados que den una idea general sobre el comportamiento de las variedades de cítricos en esa zona.

b. Evaluación de cuatro variedades de cítricos injertadas en 13 patrones en Santa Cruz, Guanacaste.

Uno de los problemas más serios que tiene esta plantación, es que actualmente están pastando ganado, esta actividad y otros aspectos técnicos han destruido una serie de árboles. Se ha hablado repetidamente con el señor Cabalceta sobre este asunto, pero no muestra en absoluto ningún interés.

Las plagas y enfermedades que se observaron con más frecuencia, la escama nevada (Unaspis citri) y un ataque muy alto de gomosis (Phytophthora sp) principalmente en los patrones de limas rangpur, dulce de palestina y limón rugoso y favorecida por el daño del ganado.

Los datos de producción ha sido imposible cuantificarlos, por todas las circunstancias anteriores.

Lo más importante mencionar, son las altas producciones que se observaron en las distintas variedades en las cuales el patrón es el C. volkameriana.

c. Colección de variedades de cítricos de San Carlos

Actualmente esta plantación, se encuentra en un estado crítico debido a la falta de atención. Se habló repetidamente con el personal del Centro Agrícola Cantonal en Ciudad Quesada, pero la gente no le ha dado la importancia debida.

Sin embargo, en dos visitas que se han realizado este año hay bastante problemas con malezas, enfermedades y nutricionales. Además los robos de frutas son continuos y es difícil tomar datos, al no existir el cuidado necesario en esa plantación.

d. Colección de cítricos de Orotina

Las plagas más frecuentes fueron escama nevada (Unaspis citri) y mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata) en el tronco y fruto respectivamente.

La gomosis (Phytophthora sp.) prácticamente ha infectado una gran cantidad de árboles y prácticamente ya quedan pocos. La época de crecimiento y floración se presentó con el inicio de las lluvias (mayo y junio), algunos datos de producción, se presentan en el Cuadro 5.

<u>Variedad</u>	<u>Frutos/árbol</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Hamlin	400	noviembre
Valencia	425	marzo
pineapple	600	diciembre
Parson Brown	500	enero
Mandarina criolla	700	diciembre
Mesina	550	junio
Orlando	400	noviembre
Marsh	600	diciembre

Es necesario hacer un comentario, con relación a las plantaciones establecidas en fincas de agricultores e instituciones del Estado, ahora que la mayoría de estas plantaciones han llegado a su estado adulto.

La mayoría de estas plantaciones, los árboles fueron donados y sembrados por la Sección de Fruticultura de la Estación Experimental y se les dió todo el mantenimiento necesario, mientras se pudo disponer de recursos.

A partir del año 1982-1983 con la crisis ya no pudieron atenderse debidamente, por falta de recursos y tampoco los agricultores e instituciones le dieron esa atención, de ahí que en muchas de ellas se han perdido cantidad de árboles.

Actualmente los recursos de que disponemos es para mantener las plantaciones que se encuentran en las fincas propiedad de la Universidad, y es mejor ponerse de acuerdo con agricultores para realizar cualquier trabajo de investigación en una zona determinada.

e. Colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit

Las plagas de mayor incidencia fueron: escama nevada (Unaspis citri), escama coma (Chrysomphalus dictyospermi) ácaros (Phyllocoptruta oleivora) áfidos (Aphis sp.) y la mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata). Las enfermedades más frecuentes fueron: Sarna (Sphaceloma fawcetti) antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides) mancha grasienda (Mycosphaerella citri) gomosis (Phytophthora sp) y enfermedad rosada (Corticium salmonicolor).

Para el combate de las plagas y enfermedades presente en esta plantación se hicieron dos atomizaciones (junio y setiembre) a base de ciertos fungicidas, insecticidas y abonos foliares).

También se realizaron dos fertilizaciones (junio y setiembre) a base de nutrán y fórmulas completas, así como aplicación de gallinaza con cal.

Los datos de crecimiento y floración se presentan en mayo, así como un segundo crecimiento en los meses de agosto-setiembre. Es muy importante recordar que tanto el crecimiento como la floración, van estar muy relacionadas con el riego.

Los datos de cosecha se presentan en el Cuadro 6.

Producción por árbol en la colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

<u>VARIEDAD</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Peso kg</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Valencia Nucelar	1500	225	marzo
Parson Brown	1000	170	diciembre
Hamlin	2500	350	octubre
Pineapple	1000	160	diciembre
Pineapple Nucelar	600	102	diciembre
Washington	1000	171	diciembre
Grano de oro	750	127,5	noviembre
Navel Nucelar	2000	240	diciembre
Jaffa	120	21,6	enero
Porman	1200	132	diciembre
Naranja Tambor	150	25,5	diciembre
Valencia Cambel	180	32,4	febrero
Hamlin Sweet	200	32	oct.-noviembre
Acosta N°6	225	42,7	diciembre
Acosta N°7	180	34,2	diciembre
<u>Mandarinas</u>			
Murcott	550	49,5	diciembre
Dancy Nucelar	540	59,4	diciembre
Kinnow	1535	153,5	noviembre
Kara	750	113,1	noviembre
Clementina	1200	108	noviembre
Mandarina Criolla	1100	121	diciembre
Owari (Satzuma)	974	116,8	jul.-diciembre
Trif-19 East	900	63,4	diciembre
Bosf-431	227	40,8	diciembre
Nova	400	52,2	diciembre
Freemont	130	13	diciembre
Mandarina Guápiles	400	76,8	enero
Mandarina Mediterráneo	90	9	enero
<u>Limonos y Limas</u>			
Hayes	500	55,4	junio
Harvey	400	76,3	junio
Limón Dulce	600	90	diciembre
San Fernando	1100	55	junio
Mesina	800	96	julio
<u>Toronjas (Grape fruit)</u>			
Red Blush	800	376,3	diciembre
Glenn Red	700	175,3	diciembre
Duncan	600	294	diciembre
Marsh	650	325	enero
<u>Híbridos</u>			
Temple	1050	200,6	febrero
Mineola	650	65,8	diciembre
Orlando	2100	273	noviembre
Ortanique	400	76,3	diciembre
Ugly	130	39	febrero

Evaluación de cuatro variedades de cítricos injertadas en 13 patrones, en la Estación Experimental Fabio Baudrit

Las plagas y enfermedades presentes en esta plantación, son las mismas que en la Colección de cítricos. Es muy importante mencionar como una enfermedad como la gomosis (*Phytophthora* sp.) ha atacado a varios de estos patrones, llevando varios árboles a la muerte.

De los resultados obtenidos, en este ensayo ya se están recomendando varios de esos patrones tales como: *C. volkameriana*, *C. macrophylla*, *C. taiwanica* y con algo de reservas el Carrizo Citrange, además que en la Estación ya se está produciendo semilla, la cual es vendida a viveros comerciales.

Las evaluaciones se continúan y muy pronto se sacará una publicación sobre los resultados obtenidos con estos patrones en 8 años de observación!

En la plantación llamada "Nuevo banco de yemas" se completó el trabajo de tesis empezado por el Ing. Minor González U., con la tesis de José Luis Campos titulada "Estado nutricional de cultivares de *Citrus* sp. injertados sobre Citrange de troyer (*Poncirus trifoliata* x *Citrus sinensis*) en la Estación Experimental Fabio Baudrit. A continuación haré un resumen de ese trabajo.

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M., ubicada en el Barrio San José de Alajuela, se evaluó el estado nutrición mineral de los cultivares de naranja Washington, Hamlin y Jaffa (*Citrus sinensis* Osbeck) de mandarina Satzuma y Dancy (*Citrus reticulata* Blanco) y de lima cv. Mesina (*Citrus aurantifolia* Swingle) injertados en Citrange de Troyer (*Poncirus trifoliata* x *Citrus sinensis*), durante seis meses (noviembre 1983 a abril 1984).

Se determinaron los contenidos foliares de los elementos nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, cobre, cinc y manganeso y su relación con el diámetro de tronco y de copa.

Las muestras foliares se tomaron cada treinta días de hojas provenientes de ramas no fructíferas de 5 a 7 meses de edad, los muestreos de diámetros de tronco y copa se realizaron cada sesenta días. Se encontraron diferencias altamente significativas para la interacción cultivar por muestreo para el contenido foliar de nitrógeno, potasio, fósforo, magnesio y cobre y para la variable de crecimiento de diámetro de copa y significativa para el diámetro de tronco. Los contenidos foliares de los elementos calcio y cinc no presentaron diferencias significativas entre cultivares ni para la interacción cultivar/muestreo, pero mostraron diferencias altamente significativas entre muestreos.

Los contenidos foliares de manganeso presentaron diferencias significativas entre cultivares y altamente significativas entre muestreos. El cultivar Mesina presentó los valores promedio más bajos para los contenidos foliares de los calcio (1,57%) cobre 4,20 ppm) y cinc (10,96 ppm) mientras que el cultivar Hamlin presentó la concentración foliar promedio más alta para los elementos fósforo (0,118%), calcio (1,64%), magnesio (0,35%) y cobre (5,63 ppm).

Con respecto al crecimiento del diámetro de tronco y de copa los cultivares que presentaron los mayores valores fueron Mesina y Hamlin y Jaffa los menores.

Colecciones de Mango (Mangifera indica)

a. Colección de Liberia

En esta plantación no se observó ningún problema por incidencia de plagas y enfermedades fungosas. La enfermedad bacterial llamada "Putridión del tronco" producida por Erwinia mangiferae prácticamente ha desaparecido.

Continúan los problemas de falta de floración y por consiguiente de cosecha. Las variedades que en el presente año se observó una cosecha significativa fue en las variedades Haden y Smith.

b. Colección de Santa Cruz

Esta plantación no presenta problemas sanitarios de ninguna índole, pero se tiene el problema de que continúa pastando ganado dentro de ella, existe mucha rama quebrada y árboles semidestruidos.

Se ha observado cosecha significativa en árboles de Haden y Smith, algo en la variedad Tommy Atkins.

c. Colección de Orotina

Con relación a plagas y enfermedades, estas causaron problemas serios en el momento de la cosecha principalmente por mosca de la fruta (Anastrepha sp.) y antracnosis (Colletotrichum sp.) respectivamente, debido a que en esta plantación no se realiza ningún control.

Se continúa observando el problema de falta de floración en algunas variedades.

En el Cuadro 7, se presentan los datos de producción de algunas variedades.

<u>Variedad</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Haden	500	junio
Smith	800	junio
Brooks	400	julio
Irwin	300	junio
Palmer	300	junio
Edwards	100	julio
Keith	400	julio
Julie	80	julio

El conteo de frutas se realizó entre 30-60 días antes de cosecha, debido a que en esta plantación existen problemas de merodeo.

d. Colección de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Debido a que la plaga de mayor incidencia ha sido la mosca de la fruta (Anastrepha sp.) en el presente año, se realizó un ensayo para su control con la estudiante Julia Soto y el Biol. Luis F. Girón, se tituló "Combate químico de Anastrepha spp (Deiptera tephitidae) en mango y algunas observaciones ecológicas de la plaga". Un resumen de ese trabajo se presenta a continuación.

Se evaluó comparativamente la eficiencia de dos insecticidas organofosforados (Dipterex y Malathion) en el combate del parasitismo de las moscas de las frutas del género Anastrepha en las variedades de mango "Irwin" y "Tommy Atkins". Se lograron también determinar algunos aspectos del comportamiento poblacional de esta plaga, así como el registro de la cronología del ataque.

Las evaluaciones se hicieron en base a la aplicación de los dos insecticidas, tanto en forma individual como alterna. Los tres tratamientos en los cuales se utilizó insecticida presentaron una tasa de parasitismo significativamente menor que el testigo. A su vez, no hubo diferencia significativa entre los tres tratamientos con insecticida, en ninguna de las dos variedades analizando la evolución del parasitismo en el grupo testigo, la variedad Tommy Atkins presentó una tasa comparativamente que la otra variedad, debido a que su periodo de maduración es más largo. Sin embargo, a las 17 semanas el parasitismo subió bruscamente, obteniéndose valores semejantes en ambas variedades.

Por otra parte, cultivos realizados en el laboratorio demuestran que la principal especie de Anastrepha asociada con mango, al menos en la Estación Experimental Fabio Baudrit es A. obliqua (90%) observaciones ecológicas utilizando trampas Mc Phail modificadas, en árboles de la variedad Haden demostraron que la presencia de los adultos de Anastrepha aumenta considerablemente a la segunda semana después del inicio de las lluvias. Se sugiere la existencia de dos mecanismos en el proceso de infestación por anastrepha:

- a. Un porcentaje que proviene de las pupas depositadas en el suelo.
- b. Otro porcentaje proveniente de los adultos migratorios.

Las enfermedades de más incidencia fueron Mildiu (Oidium sp.) durante la floración y antracnosis (Colletotrichum sp.) pero aplicando los mejores tratamientos obtenidos, en un trabajo realizado el año anterior a base a A zufral, Dithano M-45 y Benlate se obtuvieron frutos muy sanos.

Los meses de mayor crecimiento se presentaron desde octubre hasta diciembre, mientras que la floración se extendió hasta marzo.

Los datos de producción de las variedades se presentan en el Cuadro . .

<u>Variedad</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Peso de cosecha</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Kent Florida	254	109,8	agosto
Filipino	250	75	julio
Turrialba	600	120	junio
Mulgoba	550	110	junio
Mutación Haden	200	60	julio
Carrie	150	45	agosto
Nelson	50	25	agosto
Sunset	500	150	julio
Kent	200	100	agosto
M-139	900	90	julio
Smith	130	58,5	setiembre
Davis Hadén	325	113,7	setiembre
Glenn	300	105	agosto
Zill	625	200	julio
Sensation	800	160	junio
Keit Florida	400	160	setiembre

Continuación Cuadro 8.

<u>Variedad</u>	<u>Nºfrutos/árbol</u>	<u>Peso de cosecha</u>	<u>Mes de cosecha</u>
Haden	425	157,2	agosto
Brooks	700	210	agosto
Saigón	800	160	agosto
Keitt	714	517,6	setiembre
Lippens	650	162,5	agosto
Edwards	150	60	junio
Mango Mora	550	110	julio
Pope	230	106,8	agosto
Irwin	350	105	julio
Palmer	520	270	julio
Florigón	300	60	julio
Julie	120	30	junio
Huevo de Toro	100	30	agosto
Tommy Atkins	575	212,7	mayo-setiembre
Singapur	300	60,2	

En el año de 1984 y 1985, se realizó un estudio que tuvo como objetivo primordial determinar el efecto del etefón y del carburo de calcio en la maduración del mango "Keitt"; este trabajo se realizó con la colaboración de los Ings. Edgar Valverde y Marco V. Sáenz. El título del presente estudio es "Efecto del etefón y del carburo del calcio sobre la maduración y calidad de frutos de mango cv. Keitt en Alajuela, Costa Rica".

Resumen

Se llevó a cabo un estudio para determinar el efecto del etefón y del carburo de calcio sobre la maduración en condiciones ambientales de frutos de mango cv. "Keitt" en la zona de Alajuela, Costa Rica. El ensayo se desarrolló entre los meses de mayo y junio de 1984 y entre los meses de junio y julio de 1985.

En el primer experimento se probaron dosis de 4, 5, 6 y 7 g/kg de carburo de calcio y 1000, 1500 y 2000 ug/ml de etefón aplicado por inmersión y por aspersión a frutos cosechados en madurez fisiológica.

En un segundo ensayo se probaron dosis de 1, 2, 3 y 4 g de carburo de calcio por kg de fruta y dosis de 250, 500, 750 y 1000 ug/ml de etefón aplicado en aspersión.

Se halló que dosis superiores a 5 g/kg de carburo de calcio pueden provocar sobremaduración del fruto en un periodo de 8 días, y dosis inferiores a 3 g/kg de carburo produjeron una maduración lenta que permitió el deterioro del producto por pérdidas de peso.

Las dosis de etefón superiores a 750 ug/ml indujeron una adecuada maduración del fruto en un periodo entre 8 y 12 días, pero las dosis de 1500 y 2000 ug/ml provocaron cierto grado de sobremaduración.

El tratamiento testigo demoró 20 días para alcanzar un porcentaje de frutos maduros superior a 50% pero en ese lapso perdió aproximadamente un 15% del peso inicial por transpiración y evaporación lo cual disminuyó considerablemente su valor comercial.

VIVERO

Al igual que todos los años se tiene en el vivero patrones de aguacate, cítricos y mango que se usarán para prácticas de injertación de los estudiantes en el curso de Principios de Propagación de Plantas durante el primer semestre, de estudiantes de Colegio Agropecuarios y agricultores que vienen a recibir cursos de entrenamiento en este campo y los restantes serán injertados con variedades comerciales para donar a instituciones del estado.

Otras especies

También existen patrones de guayaba, zapote, guanabana, cas, nance y carambola, con el objeto de hacer algunos estudios de injertación de estas especies.

DOCENCIA

Durante el año de 1985, se impartieron los cursos en la Escuela de Fitotécnica, en el primer semestre AF-5405, Principios de Propagación de Plantas, con 35 estudiantes, en el segundo semestre el curso AF-5406 Fruticultura, para 35 estudiantes.

Guía Académica

Para ofrecer guía académica a los estudiantes se permaneció en la Escuela de Fitotecnica los días que su Director fijó para esa actividad y se dió la orientación adecuada a los estudiantes. Esta labor se realizó en la prematrícula del primero y segundo semestre.

Asesoramiento de tesis

A continuación cito los nombres de tesarios y títulos de las tesis que soy director:

1. Mainor Herrera: Estudio morfológico y biológico de la floración de cinco cultivares de mango en el Colegio Agropecuario de Orotina, en proceso de redacción.
2. José Luis Campos: Estado nutricional de cultivares de Citrus sp. injertados sobre Citrange de Troyer (Poncirus trifoliata x Citrus sinensis) en la Estación Experimental Fabio Baudrit, ya presentada.
3. Rigoberto Alpizar: Prueba de fungicidas para la prevención de las enfermedades del fruto del mango en Orotina, en proceso de redacción.

Actualmente soy Miembro del Comité Asesor de 10 tesis todas relacionadas con diferentes aspectos de frutales.

ACCION SOCIAL

En el presente año la asistencia técnica a agricultores y empresas frutícolas fue bastante amplia ya que se realizaron visitas a fincas de agricultores y se les dieron las indicaciones necesarias para mantener en buen estado las plantaciones de frutales.

También se atendieron en la Estación Experimental y Subestaciones las visitas de agricultores y empresas frutícolas; así como las misiones extranjeras interesadas en observar las colecciones de frutales sembradas en los terrenos pertenecientes a la Universidad.

De igual forma se procedió por la vía del teléfono, mediante la cual se atendieron múltiples consultas realizadas en esa especialidad.

Se dió oportunidad a 2 estudiantes de Colegios Agropecuarios para que realizaran su práctica de graduación, también a 5 técnicos de ANAI, 3 del Instituto Nacional de Aprendizaje, 2 del Ministerio de Agricultura y 1 de la Finca El Ensayo de realizar prácticas en todas las labores culturales que se requieren en Fruticultura.

Se procedió a distribuir mediante las Agencias de Extensión Agrícola de todo el país una cantidad considerable de material vegetativo de los bancos de yemas a viveros estatales y comerciales de las mejores variedades de frutales de la Estación Experimental ya que aquí es el único lugar del país donde se pueden conseguir esas variedades.

Participación en Congresos

Se participó en el "Primer Simposium de Cooperación Técnica Internacional de Citricultura" en Valencia, España; para esa participación fue becado por el Gobierno Español y expuse un trabajo titulado "Situación de la Citricultura en Costa Rica".

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN HORTALIZAS
UCR-MAG

Marco A. Moreira A.*

Mario A. Molina G.**

Mario Saborío M.*

INFORME ANUAL DE 1985

MEJORAMIENTO GENETICO

Evaluación de cultivares de brócoli en época seca, Alfaro Ruiz, 1984-1985.

En la zona de Alfaro Ruiz, provincia de Alajuela (1.736 m s n m) se plantó un ensayo con 10 cultivares de brócoli para evaluar su adaptación y características agronómicas. El almácigo se sembró el 25 de octubre y se transplantó el 25 de noviembre a una distancia de 0,4 m entre plantas y 0,4 m entre hileras. La parcela midió 4 m x 1,6 m, se fertilizó con 50-150-50 kg/ha de NPK al trasplante y 50 kg/ha de nitrógeno 30 días después. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Los resultados se muestran en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Características de los cultivares de brócoli evaluados. Zarceró, 1984-1985.

Cultivar	Rend. cabezas (kg)	Peso pro medio/cā beza (kg)	Nºbro tres/ parc.	Rend. brotes (kg)	Peso pro brote (g)	Rendim. /parc. (kg)	Rendim. t/ha
Green Valiant	4,913	0,3	61,4	2,13	35	7,043 ^a	22,001
Emperor	3,292	0,2	85,7	2,82	33	6,12 ^{ab}	19,125
AVX 7631	3,350	0,174	74,0	1,78	24	5,13 ^{ab}	16,031
Gem	2,34	0,149	105,7	2,77	26	5,11 ^{ab}	15,968
Premium Crop	2,2	0,161	80,0	2,28	29	4,48 ^{ab}	14,0
AVX 7901	2,8	0,145	67,0	1,62	24	4,42 ^b	13,812
NVH-503	2,13	0,121	70,0	2,13	30	4,26 ^b	13,312
Apollo	2,273	0,128	75,7	1,96	26	4,23 ^g	13,243
Futura	1,788	0,133	68,4	1,86	27	3,65 ^b	11,406
Atlantic	2,22	0,128	69,0	1,40	20	3,625 ^b	11,328

En base a los resultados obtenidos se concluye que Green Valiant obtuvo el mayor rendimiento en cabezas y el mayor rendimiento total. En esta última variable le siguen Emperor, AVX 7631, Gem, Premium Crop y AVX 7901 los que conforman un solo grupo sin diferencia estadística entre sí. Los materiales de mas bajo rendimiento fueron Futura y Atlantic, éste último se caracterizó por ser una planta pequeña que se podría sembrar con densidades

* M. Sc Jefe del Programa de Investigación en Hortalizas, Universidad de Costa Rica.

**Ings. Agrs. Jefes del Programa de Investigación en Hortalizas, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

de siembra mayores sin embargo su potencial de producción es reducido.

Con respecto al peso promedio por cabeza, el híbrido Green Valiant se comportó como el mejor con un peso de 300 gramos, sin embargo se considera que este material puede producir cabezas más pesadas bajo condiciones de régimen hídrico normal, ya que durante el ensayo hubo cierta restricción en el suministro de agua. De lo anterior se puede estimar que ninguno de los materiales evaluados sobrepasa bajo tales condiciones y que para un posible proyecto de producción de brócoli se debe asegurar un adecuado suministro de agua durante la época seca.

En cuanto a los brotes se observó que en general el peso promedio por brote fue relativamente bajo y esto se atribuye a la misma razón observada para el peso de las cabezas.

Los materiales AVX 7631 y AVX 7901 mostraron un tipo de cabeza de forma aplanada lo cual bajo condiciones de lluvia podría favorecer el acumulo de agua y la consecuente proliferación de patógenos.

Se recomienda la evaluación de los mejores materiales (Green Valiant y Emperor) en otras zonas y épocas para determinar su adaptabilidad y estabilidad.

Introducción, evaluación y selección de cultivares de brócoli en época lluviosa en dos localidades

Se plantó un ensayo con 23 cultivares de brócoli para evaluar su adaptación en las localidades de Tierra Blanca y Zarcero, ambas zonas representativas de Cartago y Alfaró Ruiz respectivamente en cuanto a producción de hortalizas. Los almácigos se sembraron el 15 de junio y se trasplantaron 30 días después. Se fertilizó con 50-150-50 kg/ha de NPK al trasplante y 50 kg/ha de N a los 30 días.

Para cada material la parcela consistió de dos surcos de cuatro metros de longitud, se sembró a una distancia de 0,6 m entre plantas y 0,4 m entre hileras. No se utilizó diseño experimental y los cultivares testigo fueron "Green Valiant" y "Shogun".

En términos generales se observó un mayor rendimiento en la zona de Tierra Blanca, probablemente debido a condiciones de suelo y clima con respecto a Zarcero. En esta última zona se presentó un exceso de precipitación que favoreció el ataque de "quemadura de la Hoja" (Xanthomonas campestris) y "Mildiu vellosa" (Peronospora parasitica) y "pudrición de la cabeza" (Erwinia carotovora). Para los dos primeros patógenos se observó un alto grado de tolerancia en los cultivares Shogun, Green Valiant y PSR 21684. En cuanto al ataque de Erwinia todos los materiales fueron susceptibles.

En el Cuadro 2, se muestran los resultados de la evaluación.

CUADRO 2. Características de los cultivares de brócoli evaluados.

Cultivar	CARTAGO				ZARCERO			
	Diámetro de cabe- za (cm)	Peso pro medio/ca beza (kg)	N° de días		Diámetro de cabe- zas (cm)	Peso pro medio/ca beza (kg)	N° de d	
			la. co secha	Ult. co secha			la.co secha	Ult secha
Crusader	13,3	0,415	70	92	12,6	0,250	62	75
Shogun	17,5	0,730	78	92	17,0	0,475	70	75
Green Duke	13,5	0,323	55	92	12,2	0,213	55	75
# 10	12,2	0,273	55	92	12,5	0,235	55	75
Bishop	11,9	0,339	55	92	13,7	0,266	62	75
Emperor	12,5	0,353	62	85	13,6	0,291	62	75
Green Dwarf	12,1	0,405	70	92	13,2	0,203	62	75
Dandy Early	12,6	0,312	55	92	10,5	0,143	55	75
Green Charger	14,5	0,375	62	95	12,8	0,333	55	75
Green Valiant	16,4	0,595	62	92	16,2	0,400	62	75
Southern Comet	13,6	0,164	47	85	12,5	0,213	55	75
Orion	13,5	0,382	55	92	11,9	0,142	62	75
Commander	13,7	0,366	62	85	12,2	0,219	62	75
Cape Queen	14,0	0,384	70	85	12,6	0,220	62	75
PSR 21584	13,5	0,322	62	85	13,3	0,171	55	75
PSR 21784	15,5	0,467	62	85	12,5	0,256	62	75
PSR 21684	15,3	0,662	78	92	14,7	0,363	62	75
Green Comet	11,00	0,252	62	85	10,4	0,120	55	75
Packman	15	0,263	55	92	12,7	0,277	55	75
Green Charger	12,6	0,359	62	85	12,1	0,235	62	75
Mercedes	12,6	0,353	62	85	11,4	0,161	55	75
Top Star	12,2	0,256	70	85	11,0	0,125	55	75
OSV 2820	13,4	0,434	62	85	11,2	0,183	55	75

Para la mayoría de los cultivares evaluados se observaron en diferente grado, aspectos que disminuyen su valor como materiales de posterior evaluación y que están relacionados con su calidad y rendimiento, tales como:

1. Rápida apertura de yemas florales (cvs. Crusader, # 10, Cape Queen, Green Comet, Top Star, GSV 2820).
2. Forma de la inflorescencia plana o con protuberancias que favorece acúmulo de humedad (cvs. # 10, Dandy Early, Orion, PSR 21584, PSR 21784, Green Comet).
3. Presencia de brácteas (Green Duke, # 10, Green Dwarf, Dandy Early, Southern Comet, Orion, PSR 21784, Top Star, GSV 2820).
4. Susceptible a enfermedades (Green Duke, # 10, Green Dwarf, Dandy Early, Southern Comet, Orion, Cape Queen, PSR 21784, Green Comet, Packman, Mercedes, Top Star, GSV 2820).
5. Cabezas poco compactas (Crusader, Cape Queen, Green Comet, Mercedes, GSV 2820).

Los cultivares Shogun, Green Valiant y PSR 21684, además de tolerancia a enfermedades, produjeron cabezas de buena compactación y apariencia, buena forma y alto peso promedio por cabeza, además de que poseen buenas características para procesamiento como se observa en el Cuadro 3, donde se destacan el cultivar Shogun como el de mejor aptitud para proceso. Los cultivares Shogun y Green Valiant confirmaron su comportamiento de ensayos anteriores; el cultivar PSR 21684 se considera como muy promisorio y se recomienda su evaluación más rigurosa en diferentes zonas aptas para su cultivo.

CUADRO 3. Características para procesamiento de algunos de los cultivos evaluados.

Cultivar	PARAMETROS EVALUADOS			
	Botón floral ^{1/}	Largo de tallo ^{2/}	Compactación ^{3/}	Rendimiento % ^{4/}
PSR 21684	1	2	1	70
PSR 21784	5	3	2	67
PSR 21584	1	3	3	80
Green Charger	3	3	3	65
Emperor	1	1	3	61
Green Valiant	3	1	3	75
Green Dwarf	5	4	2	71
Shogun	1	1	1	82

1/ Escala de 1 a 5, 1 = mejor botón floral para procesamiento y 5 = el menos recomendable.

2/ Separación de los ramilletes: 1 = el mejor más separado y 5 = el menos separado

3/ Compactación de la cabeza; 1 = la más compacta, 5 = la menos compacta

4/ Relación peso de los florets vrs peso de la cabeza

Evaluación de cultivares de brócoli en época lluviosa en cuatro localidades

En las localidades de Santa Rosa de Cot, San Juan de Chicué (Cartago), Zarcero y Pueblo Nuevo (Alfaro Ruiz) se evaluaron cinco cultivares de brócoli con el objetivo de determinar su adaptabilidad y rendimiento. Los almácigos se sembraron en junio de 1985 y se trasplantaron 30 días después. En Cartago se utilizó el sistema de lomillos a 0,6 m entre sí y 0,3 m entre plantas, en Alfaro Ruiz se sembraron en eras a 0,5 m entre hileras y 0,3 m entre plantas, lo anterior acorde con el sistema de los agricultores de cada zona respectiva. Se aplicó fertilización al momento del trasplante a razón de 50-150-50 kg/ha de NPK y 50 kg/ha de nitrógeno a los 30 días. Se utilizaron diseños de bloques completos al azar con dos repeticiones y cinco tratamientos (cultivares) por localidad. Los resultados se muestran en los Cuadros 4, 5, 6 y 7.

Según el Cuadro 4, en Santa Rosa el cultivar Emperor produjo el mayor rendimiento de cabezas seguido muy de cerca por Green Valiant. En cuanto a brotes el mayor rendimiento en brotes lo obtuvo Futura, lo cual es característico de este material, sin embargo el peso de las cabezas es muy bajo y

CUADRO 4. Localidad Santa Rosa de Coto (2.200 m s n m).

Cultivar	Rendimiento cabezas (kg)	Rendimiento brotes (kg)	Diámetro ca beza (cm)	Peso promedio cabeza (kg)
Futura	4,005 ^c	3,9125 ^a	8,6 ^a	0,124 ^c
Green Valiant	10,0925 ^{ab}	1,1125 ^{ab}	14,5 ^a	0,409 ^a
Emperor	10,205 ^a	0,475 ^b	12,8 ^{ab}	0,356 ^{ab}
Southern Comet	6,9625 ^{abc}	2,575 ^{ab}	12,46 ^{abc}	0,246 ^{abc}
Prominence	5,7125 ^{abc}	2,9125 ^{ab}	10,9 ^{abc}	0,220 ^{bc}
Coef. var. (%)	24,8	48,3	11,7	22,4

CUADRO 5. Localidad San Juan de Chicué (2.900 m s n m)

Cultivar	Rendimiento cabezas (kg)	Rendimiento brotes (kg)	Diámetro ca beza (cm)	Peso promedio cabezas (kg)
Futura	3,225 ^a	2,91 ^{abc}	9,55 ^a	0,106 ^d
Green Valiant	4,51 ^a	1,575 ^c	12,0 ^a	0,300 ^a
Emperor	5,6 ^a	2,925 ^{abc}	11,9 ^a	0,254 ^{abc}
Southern Comet	3,9 ^a	4,6 ^{ab}	10,5 ^a	0,125 ^{cd}
Prominence	8,475 ^a	4,625 ^a	13,4 ^a	0,282 ^{ab}
Coef. var. (%)	42,8	27,8	9,5	17,6

CUADRO 6. Localidad de Zarcero de Alfaro Ruiz (1740 m s n m).

Cultivar	Rendimiento cabezas (kg)	Rendimiento brotes (kg)	Diámetro ca beza (cm)	Peso promedio cabezas (kg)
Futura	3,8 ^c	1,55 ^a	10,9 ^e	0,211 ^e
Green Valiant	7,163 ^a	0,288 ^c	15,3 ^{ab}	0,397 ^a
Emperor	5,875 ^{ab}	0,713 ^{abc}	15,5 ^a	0,309 ^{bc}
Southern Comet	4,7 ^{bc}	0,638 ^{abc}	14,4 ^{abc}	0,254 ^d
Prominence	5,3 ^{bc}	1,463 ^{ab}	14,3 ^{abcd}	0,331 ^b
Coef. var. (%)	9,82	40,9	3,9	2,8

CUADRO 7. Localidad de Pueblo Nuevo de Alfaro Ruiz (2.150 m s n m)

Cultivar	Rendimiento cabezas (kg)	Rendimiento brotes (kg)	Diámetro ca beza (cm)	Peso promedio cabezas (kg)
Futura	0,7 ^d	0,325 ^a	7,3 ^e	0,04 ^e
Green Valiant	5,23 ^{abc}	0,500 ^a	16,1 ^a	0,330 ^{ab}
Emperor	6,225 ^a	0,450 ^a	14,1 ^b	0,338 ^a
Southern Comet	1,575 ^d	0,600 ^a	10,1 ^d	0,078 ^d
Prominence	5,475 ^{ab}	0,350 ^a	13,5 ^{bc}	0,296 ^c
Coef. var. (%)	11,16	6,8	4,2	4,9

esto tiene como consecuencia un bajo rendimiento total. El mayor peso promedio por cabeza así como el mayor diámetro correspondieron al cultivar Green Valiant. Los cultivares Southern Comet y Prominence produjeron cabezas de peso inferior a Green Valiant además de que la calidad de las mismas también es menor, ya que la cabeza de Prominence presentó una superficie irregular (favorece acúmulo de agua) y Southern Comet tuvo tendencia a producir una flor poco compacta, característica que se observó también en el cultivar Futura, además en este último se determinó la presencia de brácteas lo cual es un aspecto que disminuye la calidad de la cabeza. Los materiales Green Valiant y Emperor produjeron cabezas de color verde profundo y compactas, lo cual, sumado al rendimiento obtenido las situó como los mejores materiales en esta localidad.

En la localidad de San Juan de Chicúa (Cuadro 5), el análisis de varianza no detectó diferencias significativas para el rendimiento de cabezas y el diámetro, no obstante se debió a una diferencia en número de plantas cosechadas que fue ocasionada por un ataque de gusano cortador (*Agrotis* sp.) que afectó algunas parcelas. Lo anterior se corrobora por el mayor peso promedio de cabeza de Green Valiant. Los otros materiales presentaron pesos de cabezas inferiores además de que su calidad se afectó por aspectos como poca compactación y exceso de brácteas como en el caso de Futura. Debido a la altitud de esta localidad la temperatura promedio fue relativamente baja y esto restringió el crecimiento de todos los materiales, además de que al momento de cosecha los tejidos tuvieron una consistencia dura y fibrosa lo cual podría disminuir aún más la calidad para procesamiento o consumo en fresco. Al contrario de otras localidades, en San Juan no hubo incidencia de tallo hueco lo cual indicó que probablemente este es un problema asociado a la tasa de crecimiento de la planta.

En Zarcero de Alfaro Ruiz, Cuadro 6, el cultivar Green Valiant produjo el mayor rendimiento de cabezas y el mejor peso promedio por cabeza. El cultivar Futura mantuvo su característica de alta producción de brotes sin embargo, éstos fueron de un bajo peso unitario y de escasa compactación, además de la presencia de brácteas en la cabeza lo cual lo ubicó como un material de baja calidad. En esta localidad las condiciones de humedad fueron muy severas debido a la alta precipitación y esto favoreció el ataque de mildiu (*Peronospora parasitica*) para el cual el cultivar Prominence mostró tendencia a ser más susceptible en tanto que Green Valiant y Emperor demostraron mayor tolerancia.

El cultivar Prominence superó a Emperor en peso de la cabeza pero éste último produjo cabezas de mejor calidad en lo que a compactación y apariencia se refiere.

En la localidad de Pueblo Nuevo las condiciones de lluvia fueron aún más severas que en Zarcero lo cual provocó un relativo bajo rendimiento, bajo tales circunstancias los cultivares Futura y Southern Comet fueron los más sensibles lo cual se reflejó en su bajo peso promedio por cabeza y bajo rendimiento en brotes. Nuevamente los cultivares Green Valiant y Emperor produjeron las cabezas más pesadas y de mejor apariencia y calidad. El cultivar Prominence cosechó cabezas con un peso aceptable sin embargo las yemas florales fueron relativamente grandes y con tendencia a abrirse rápidamente lo cual permite menos flexibilidad en cuanto al momento de corta pues pierde su calidad más rápidamente.

Conclusiones

1. El cultivar Green Valiant mostró la mejor capacidad de adaptación a través de las zonas en que se evaluaron los materiales. Dicho cultivar presentó además buenas características de calidad, en cuyos aspectos el cultivar Emperador es similar aunque inferior en rendimiento.
2. La zona de San Juan no se recomienda para el cultivo del brócoli pues presenta desventajas debido a su altitud y los tejidos de las cabezas y tallos son de consistencia fibrosa, además de que los rendimientos son bajos. Esta zona presenta la ventaja de que no se produce el tallo hueco lo cual está asociado al grado de crecimiento que la planta alcance al momento de cosecha.
3. Se recomienda investigar en distancias de siembra y nutrición mineral para disminuir la incidencia de tallo hueco, así como intensificar la investigación en el control de Plutella xylostella.

Evaluación de cultivares de camote en tres edades de cosecha en Alajuela

La introducción y evaluación de materiales genéticos, constituye uno de los objetivos del Programa de Hortalizas. Los cultivares evaluados con excepción del C-79, provienen de Taiwan y aparecen reportados con rendimientos experimentales muy altos y con contenidos de proteína muy superiores a los cultivares tradicionalmente sembrados en el país. Con el uso de cultivares que reúnan estas características se podría no sólo incentivar un mayor consumo humano del camote, sino que se tendría una muy buena alternativa para su utilización en la alimentación animal.

Materiales y Métodos

El experimento se sembró en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, el 3 de junio de 1985. Las distancias de siembra fueron 0,80 m entre lomillos y 0,20 m entre plantas. Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones. La parcela grande correspondió a las edades de cosecha, a saber: 130, 150 y 180 días después de la siembra y las subparcelas a los cultivares: C-98 (CN 1028-15), C-79 (Clon local), C-81 (Tai-Nung 57), C-82 (Tai-Nung 9), C-92 (Hua-Leng), C-94 (Tai-Nung 69), C-95 (CN 1229-16), C-96 (CN 1219-1) y C-97 (Cn 942-26). La unidad experimental consistió de 3 lomillos de 6 m de largo y como parcela útil se utilizó el lomillo central (4,8 m²).

El ensayo se manejó de acuerdo a las prácticas recomendadas comercialmente para el cultivo. Las cosechas se realizaron el 4 de octubre, 7 de noviembre y 11 de diciembre respectivamente.

Resultados

En el Cuadro 8, se describen la forma y el color externo e interno de las raíces tuberosas de los cultivares evaluados. De acuerdo a las preferencias en el mercado local y las normas internacionales para consumo humano, los cultivares C-79, C-82, C-92 y C-97 son los más adecuados dada la forma fusiforme y el color externo rojo púrpura e interno amarillo o blanco amarillento de sus raíces tuberosas. Los demás cultivares, aunque podrían utilizarse para consumo humano, se consideran más aptos para uso industrial o alimentación animal.

CUADRO 8. Forma y color^{1/} externo e interno de las raíces tuberosas de los cultivares evaluados a los 150 días de la siembra, Alajuela. 1985

Cultivar	Forma	Color externo	Color interno
C-79	fusiforme	5RP 6/10	5Y 8,5/6
C-81	fusiforme	2,5Y 8/8	2,5Y 8,5/6 vet. con 5YR 8/8
C-82	fusiforme	5RP 7/10	2,5Y 9/4
C-92	fusiforme	5RP 7/8	2,5Y 9/4
C-94	globosa	5RP 7/10	2,5Y 8,2/6 vet. 7,5Y 8/6
C-95	fusiforme	5Y 8,5/4	5Y 9/6
C-96	Globosa	5Y 8,5/4	5Y 9/6
C-97	fusiforme	5RP 6/8	5Y 9/4
C-98	globosa	5RP 5/12	2,5YR 8/6

1/de acuerdo a la tabla de colores de Munsell para tejidos vegetales.

En el Cuadro 9, se resume el efecto de la edad a cosecha y el comportamiento de los cultivares para algunas de las variables evaluadas. La producción de follaje se redujo en forma lineal ($Y = 9.995 - 3.171X$), conforme se aumentó la edad a cosecha de 120 a 180 días. Los cultivares C-94, C-82 y C-79 mostraron los más altos rendimientos de follaje: 13,9; 12,0 y 12,0 kg/parcela respectivamente.

CUADRO 9. Cuadrados medios del análisis de variación para las principales variables evaluadas en el ensayo de cultivares de camote, Alajuela. 1985.

Fuente de variación	G.L.	PESO DE				
		Follaje	Raíces Clase A ^{2/}	Raíces Clase B ^{3/}	Raíces Clase C ^{4/}	Raíces comerciales mercado local ^{5/}
Bloques	3	2,22 ns	0,07 ns	3,09 ns	0,15 ns	2,44 ns
Edad	2	380,85**	58,25**	96,76*	1.910*	266,31**
Lineal	1	723,77**	6,00**	91,21*	1,17 ns	65,86 ns
Cuadrático	1	37,92ns	110,50**	102,31*	2,65*	466,76**
Error (a)	6	20,02	0,41	13,08	0,23	17,51
Cultivares	8	123,59**	38,08**	77,47**	4,31**	165,26**
E.C.	16	16,35ns	11,26**	6,11**	3,43**	21,51 ns
Error (b)	72	7,01	1,23	2,09	0,75	21,85
CV a (%)		44,76	23,63	56,79	22,13	37,38
CV b (%)		26,85	41,17	22,70	40,02	41,76

2/Raíces con longitud entre 7,5 y 23 cm y diámetro entre 4 y 9 cm (exportable, estándares E.U.A.).

3/Raíces con longitud entre 7,5 y 28 cm y diámetro entre 3 y 11,5 cm

4/Raíces con longitud entre 6 y 28 cm y diámetro entre 2,5 y 11,5 cm

5/Suma de las clases, A, B y C

* $P \leq 0,05$

** $P \leq 0,01$

ns = no significativo

Para el rendimiento de raíces de las Clases A, B y C se observó una interacción significativa, cultivar por edad a cosecha. En cuanto a la producción de raíces Clase A, en la cosecha a los 120 días los rendimientos mayores los presentaron los cultivares C-82 y C-79 (7,7 y 6,7 kg/parcela respectivamente).

En la cosecha a los 150 días después de la siembra sobresalieron los cvs. C-94 y C-82 con 7,4 y 7,3 kg/parcela. La cosecha a los 180 días causó una reducción notable en la capacidad de producción de raíces Clase A para todos los cultivares.

El rendimiento de raíces Clase B fue muy superior en los cultivares C-82 (precoz) y los cultivares C-94 y C-98 (forma globosa). Este rendimiento se incrementó muy significativamente cuando la edad de las plantas cosechadas aumentó de 120 a 150 días y varió poco entre los 150 y los 180 días a cosecha.

La interacción significativa para el peso de raíces Clase C se debió a que el cultivar C-82 dobó el rendimiento en la cosecha a los 120 días (2,4 kg/parcela), comparado con las cosechas a los 150 y 180 días. Por su parte el cultivar C-81 incrementó la producción de esta categoría de raíces en la cosecha a los 150 días de la siembra.

La producción de raíces comerciales para mercado local de todos los cultivares fue superior cuando las plantas se cosecharon a los 150 días de la siembra. Los rendimientos más altos se obtuvieron con los cultivares C-82, C-94 y C-97 con 17,8, 15,2 y 13,0 kg/parcela respectivamente.

Evaluación de cultivares de cebolla en época lluviosa, Tierra Blanca, 1985.

En la zona de Tierra Blanca de Cartago (2150 m s n m) se evaluaron nueve cultivares de cebolla con el objetivo de determinar su adaptación a la zona y sus características agronómicas. El almácigo se sembró en abril y se trasplantó en junio en áreas de 1,2 m de ancho a una distancia de 0,3 m entre hileras y 0,08 m entre plantas. Las parcelas midieron 2,88 metros cuadrados cada una y la parcela útil 1.872 metros cuadrados. Se fertilizó con 25-75-25 kg/ha de NPK al trasplante y aplicado al fondo del surco y 45 kg/ha de N a los 45 días. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con nueve tratamientos (cultivares) y cuatro repeticiones. Los bulbos se clasificaron de acuerdo a su diámetro en cuatro categorías: ≤ 5 cm, $>5 \leq 7$ cm, $>7 \leq 9$ cm y > 9 cm.

Los resultados se muestran en el Cuadro 10.

CUADRO 10. Características agronómicas de los cultivares evaluados. Tierra Blanca, 1985.

Cultivar	RENDIMIENTO (kg/parc.) según diámetro cm				Rendimiento total/ parcela (kg)
	≤ 5	> 5 ≤ 7	> 7 ≤ 9	> 9	
Superex	1,181 ^{de}	2,138 ^{abcd}	3,113 ^{bcde}	0,169 ^c	6,6 ^{bcde}
Tropic Ace	0,069 ^g	0,688 ^e	3,919 ^{bcd}	4,313 ^a	8,986 ^{5b}
Rowclife Brown	0,813 ^{ef}	2,8 ^a	4,256 ^{bc}	0,406 ^c	8,275 ^{bcd}
Yellow Granex	0,525 ^{fg}	2,144 ^{abcd}	5,025 ^b	0,956 ^c	8,65 ^{bc}
Gladalan Brown	0,294 ^g	2,363 ^{ab}	8,119 ^a	3,069 ^{ab}	13,844 ^a
AVX 1009	1,863 ^a	0,513 ^e	0,075 ^f	0,0 ^c	2,45 ^f
Texas Grano 1030	1,513 ^{abcd}	1,219 ^{cde}	0,438 ^f	0,0 ^c	3,169 ^f
Texas Grano 1105	1,8 ^{ab}	0,631 ^e	0,375 ^f	0,0 ^c	2,806 ^f
Red Creole	1,663 ^{abc}	1,238 ^{bcd}	0,075 ^f	0,0 ^c	2,975 ^f

Según se observa en el Cuadro 10, el cultivar Gladalan Brown superó en rendimiento total al resto de los materiales evaluados. En cuanto a bulbos comerciales (categorías comprendidas entre 5 y 9 cm de diámetro), éste cultivar produjo el 75,6% de la cosecha, Rowclife Brown el 85,2%, Tropic Ace el 54,2% y Yellow Granex (Cultivar testigo) el 82,9%, no obstante Gladalan Brown superó en rendimiento a los anteriores dentro de estas categorías. El cultivar Tropic Ace produjo el 48% de la cosecha de bulbos mayores de 9 cm los cuales tienen una menor aceptación tanto por parte del agricultor para su manejo poscosecha como por parte del agricultor para su manejo poscosecha como por parte del consumidor. Es probable que este cultivar bajo diferentes condiciones de fertilización y otros aspectos de manejo varíe su comportamiento y por tanto se considera promisorio, más aún si se toma en cuenta que superó en rendimiento total al testigo.

Los cultivares AVX 1009, Texas Grano 1030 y Texas Grano 1105 y Red Creole produjeron rendimientos bajos y principalmente de bulbos menores de 5 cm los cuales son de menor valor en el mercado.

Los cultivares Superex, Tropic Ace, Rowclife Brown, Yellow Granex y Gladalan Brown fueron sometidos a evaluación en almacenamiento bajo condiciones controladas de humedad y temperatura (cámara fría) y bajo condiciones ambientales ("troja" del agricultor) para determinar la pérdida de peso por deshidratación y pérdida de bulbos por pudrición y brotación debido a que son aspectos importantes a tomar en cuenta al seleccionar un cultivar para aquellos agricultores que almacenan su producto con el fin de comercializarlo en épocas de menor oferta y por lo tanto mejor precio. Esta segunda fase del ensayo se encuentra en etapa de toma de datos y los mismos serán publicados posteriormente.

Se recomienda realizar una investigación similar en la siembra correspondiente a la época seca.

Introducción, evaluación y selección de cultivares de coliflor. Alfaro Ruiz, 1984-85.

En la zona de Zarcerero de Alfaro Ruiz (1.740 m s n m), se plantó un ensayo con doce cultivares de cultivares de coliflor para evaluar su adaptación y rendimiento. El almácigo se sembró en el mes de agosto y se trasplantó 35 días después en eras de 1,4 m de ancho y a una distancia de 0,4 m entre plantas y 0,4 m entre hileras. Cada parcela (tratamiento) midió 5,6 metros cuadrados y la parcela útil 2,80 metros cuadrados. Se fertilizó o con 100-300-100 kg/ha de NPK a los 8 días del trasplante, y a espeque y la segunda fertilización consistió de 100 kg/ha de N la cual se aplicó 30 días después. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con dos tratamientos (cultivares) y cuatro repeticiones. Los resultados se muestran en el cuadro 11.

CUADRO 11. Características de los cultivares evaluados. Zarcerero, 1984-85.

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Peso promedio /cabeza (kg)	Rendimiento /parcela
Self blanching	16,25 ^{cde}	0,525 ^{cd}	8,387 ^{cd}
Snow Ball Y Imp.	16,61 ^{cd}	0,684 ^{ab}	10,945 ^{ab}
Olympus	16,56 ^{cd}	0,713 ^a	11,4 ^a
Snow Flown	16,51 ^{cd}	0,575 ^{bcd}	9,206 ^{bcd}
# 2354	6,65 ^f	0,036 ^e	0,574 ^e
Snow Pak	15,6 ^{de}	0,495 ^d	7,914 ^d
Snow Crown	15,35 ^e	0,488 ^d	6,808 ^d
Snow Ball Y	16,19 ^{cde}	0,634 ^{abc}	10,136 ^{abc}
Snow White	19,34 ^a	0,522 ^{cd}	8,35 ^{ed}
Christmas White	18,36 ^b	0,689 ^{ab}	11,025 ^{ab}
Snow Ball Y Imp.	16,55 ^{cd}	0,656 ^{abc}	10,5 ^{abc}
Snow Ball X	16,76 ^c	0,659 ^{abc}	10,538 ^{abc}
C.V. (%)	5,28	14,72	14,72

Es necesario aclarar que los pesos reportados en el Cuadro 11, corresponden a cabezas con cierta porción de las hojas las cuales cumplen una función protectora de la cabeza y que es la forma en que se transporta y comercializa el producto en las zonas productoras de coliflor. Sin embargo, si se pretende calcular el rendimiento real (rendimiento de inflorescencia sin hojas) se debe restar aproximadamente un 25% de los pesos reportados.

Según el Cuadro 11, el cultivar con cabezas de mayor diámetro fue Snow White, sin embargo el peso de las mismas no estuvo entre los mejores lo cual indica que su compactación es deficiente.

Por otra parte "Olympus" produjo cabezas de un diámetro de 16,56 cm peso alto, lo que indica que fueron cabezas de buena firmeza. El cultivar # 2354 fue el que se comportó como inferior a través de las variables analizadas y produjo una cabeza de pobre desarrollo y coloración por lo tanto se puede afirmar que no adoptó a las condiciones climáticas de la zona.

La mayoría de los cultivares presentaron una coloración pata para el mercado de exportación a excepción de "Self Blanchin" y Snow Pak" cuya coloración amarillenta de la cabeza las relegaría solamente para el mercado nacional. El cultivar "Snow Crown" presentó coloración violácea en las ramificaciones de la inflorescencia lo cual es característica indeseable para exportación, no obstante posee la cualidad de conservar la blancura de los

grumos aún con exposición directa a rayos solares lo cual es un aspecto que perjudica a la mayoría de los materiales comunmente empleados y principalmente en condiciones de cosecha en época seca. Otra ventaja de este material es su precocidad (55 días a primera cosecha).

Los mejores rendimientos los produjeron los materiales más tardíos: Olympus y Christmas White (80 y 87 días a primera cosecha respectivamente). En general los materiales del tipo Snow Ball presentaron un rendimiento aceptable pero algunos presentaron brácteas en la cabeza lo cual es un factor que disminuye la calidad, además la uniformidad en la cosecha es menor que el caso de los híbridos.

Se recomienda la evaluación de materiales en plena época lluviosa y en otras zonas para determinar su rango de adaptabilidad y darle consistencia a los resultados de este ensayo. En tales casos se podrían considerar los siguientes materiales: Olympus, Christmas White, Snow Ball Y, Snow Flower, Snow White y Snow Crown.

Evaluación de cultivares de coliflor en época lluviosa en cuatro localidades

En las localidades de Santa Rosa de Cot, San Juan de Chicué (Cartago), Tapezco y Zarcero (Alfaro Ruiz) se evaluaron siete cultivares de coliflor con el objetivo de determinar su adaptabilidad y características agronómicas.

Los almácigos se sembraron en el mes de junio y se trasplantaron en julio. En Cartago se utilizó el sistema de lomillos distanciados a 0,6 m y 0,4 m entre plantas. En Alfaro Ruiz se sembró en eras con una distancia de 0,5 m entre hileras y 0,4 m entre plantas; cada sistema de siembra es el utilizado por el agricultor de cada zona respectiva. Se aplicó fertilizante al trasplante en dosis de 50-150-50 kg/ha, de NPK y 50 kg/ha de N a los 30 días. Se utilizaron diseños de bloques al azar con siete tratamientos (cultivares y dos repeticiones por localidad. Los resultados se muestran en los cuadros 12, 13, 14, 15.

CUADRO 12. Localidad de Santa Rosa de Cot (2200 m s n m).

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Rendimiento por ceta (kg)	Peso promedio /cabeza (kg)
Christmas White	14,8 ^{ab}	8.925 ^{abcd}	0,722 ^{ab}
Snow Ball Y	13,73 ^{bc}	10.6375 ^{ab}	0,708 ^{abc}
Snow Diana	15,2 ^a	12.2875 ^a	0,801 ^a
Olympus	14,15 ^{abc}	10.025 ^{abcd}	0,645 ^{bcd}
Snow Flower	12,55 ^e	9.275 ^{abcd}	0,530 ^{de}
Snow Crown	12,7 ^e	2.0675 ^d	0,417 ^{ef}
Snow White	13,8 ^{bcd}	10.6375 ^{abc}	0,395 ^f
Coef. var. (%)	3,13	35,16	7,92

CUADRO 13. Localidad San Juan de Chicué (2900 m s n m).

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Rendimiento par cela (kg)	Peso promedio /cabeza (kg)
Christmas White	15,8 ^{ab}	15,9 ^a	481,5 ^{abcde}
Snow Ball Y	14,7 ^{ab}	11,375 ^{abc}	494,0 ^{abcd}
Snow Diana	15,16 ^{ab}	15,425 ^{ab}	541,0 ^a
Olympus	15,65 ^{ab}	12,165 ^{abc}	494,5 ^{abc}
Snow Flower	16,54 ^a	9,585 ^c	506,0 ^{ab}
Snow Crown	15,5 ^{ab}	8,64 ^c	352,5 ^g
Snow White	13,9 ^b	9,05 ^c	441,5 ^{cdef}
Coef. var. (%)	5,3	18,3	5,1

CUADRO 14. Localidad de Tapezco (1860 m s n m).

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Rendimiento par cela (kg)	Peso promedio /cabeza (kg)
Christmas White	15,24 ^a	4,425 ^a	0,329 ^b
Snow Ball Y	12,04 ^d	4,5875 ^a	0,355 ^{ab}
Snow Diana	15,1 ^{ab}	5,175 ^a	0,454 ^a
Olympus	12,6 ^{cd}	4,0526 ^a	0,367 ^{ab}
Snow Flower	12,6 ^{cd}	4,0725 ^a	0,301 ^b
Snow Crown	14,25 ^{abc}	3,4875 ^a	0,258 ^b
Snow White	12,2 ^d	3,3625 ^a	0,312 ^b
Coef. var. (%)	5,2	30,6	13,3

CUADRO 15. Localidad de Zarcero (1740 m s n m).

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Rendimiento par cela (kg)	Peso promedio /cabeza (kg)
Christmas White	15,5 ^{ab}	2,5375 ^{bc}	0,362 ^{abc}
Snow Ball Y	12,45 ^d	1,7875 ^{bc}	0,299 ^{abc}
Snow Diana	16,48 ^a	4,1625 ^{ab}	0,499 ^a
Olympus	11,75 ^d	0,6875 ^c	0,258 ^{bc}
Snow Flower	12,1 ^d	1,5625 ^{bc}	0,224 ^{bc}
Snow Crown	11,76 ^d	1,8 ^{bc}	0,165 ^c
Snow White	14,13 ^{bc}	6,9 ^a	0,431 ^{ab}
Coef. var. (%)	4,9	43,3	25,8

Según el Cuadro 12, en Santa Rosa de Cot, el cultivar Snow Diana mostró el mejor comportamiento en las variables analizadas, además de que las cabezas fueron de buena calidad en cuanto a blancura y compactación. Existe relación inversa entre los diámetros y peso de cabeza de Christmas White y Snow Ball Y, además de que el rendimiento por parcela de éste último es mayor, lo cual indica que Christmas White fue superior en compactación de la cabeza. El cultivar Snow Crown produjo un bajo rendimiento por parcela (a pesar de un peso de cabeza aceptable) debido a un menor número de cabezas

comerciales cosechadas. Tal fenómeno se presentó a la inversa con Snow White el cual cosechó el mayor número de cabezas comerciales que contribuyeron a un buen rendimiento por parcela, sin embargo produjo inflorescencias de menor peso que el resto de los materiales evaluados. En esta localidad se obtuvieron los mejores índices de precio promedio por cabeza con respecto a otras localidades lo cual confirma la aptitud de esta zona para la producción de coliflor.

En San Juan de Chicué, Cuadro 13, el mayor rendimiento por parcela fue para el cultivar Christmas White a pesar de que su rendimiento unitario no fue superior a Snow Diana y esto se debió principalmente a efecto de diferencia en número de cabezas comerciales por parcela. También obtuvieron buenos rendimientos unitarios los materiales Olympus, Snow Ball Y y Snow Flower, no obstante éste último a pesar de presentar el mayor diámetro no superó a Snow Diana en rendimiento unitario por efecto de menor compactación de la cabeza. Con respecto a calidad los mejores materiales en esta zona fueron Snow Diana y Christmas White, los cuales también cosecharon el mayor número de cabezas comerciales y como consecuencia el mayor rendimiento por parcela.

En Tapezco, Cuadro 14, los cultivares Christmas White, Snow Diana y Snow Crown fueron los que produjeron cabezas de mayor diámetro. En cuanto a rendimiento por parcela no existieron diferencias significativas entre los tratamientos. Para la variable peso promedio por cabeza, Snow Diana fue el mejor, seguido por Olympus y Snow Ball Y.

En Zarcerero, Cuadro 15, Snow Diana y Christmas White fueron los de mayor diámetro de cabeza, no obstante Snow Diana superó al primero en rendimiento por parcela y peso de la cabeza. El mayor rendimiento por parcela lo obtuvo Snow White debido a un mayor número de cabezas cosechadas, las cuales fueron de rendimiento unitario y calidad menor a Snow Diana.

Conclusiones

1. Se observó un efecto positivo de las zonas con temperatura más baja (San Juan y Santa Rosa) sobre el rendimiento y calidad de las coliflores.
2. Para la exportación es muy importante la calidad (grado de blancura y compactación) en cuyo caso los materiales Snow Diana, Christmas White y Olympus (en ese orden) presentaron las mejores características, además de que por ser híbridos, presentaron mayor uniformidad con respecto a la variedad Snow Ball Y.
3. El híbrido Snow Crown mostró una coloración violácea en las ramificaciones, lo cual lo descalifica para la exportación, sin embargo, debido a su precocidad se considera como un buen material para el mercado local, no obstante su comportamiento agronómico no fue estable en las diferentes zonas.
4. Los híbridos Snow Diana, Christmas White y Olympus presentaron en términos generales, las mejores características de calidad y rendimiento, reiteraron dicho comportamiento de ensayos anteriores, por tanto se recomienda establecer parcelas de mayor área en las zonas de interés de las empresas exportadoras para evaluarlos a nivel comercial y enviar muestras del producto a los posibles mercados en el exterior, a la vez de que cumplirían el objetivo de parcelas demostrativas para los agricultores de dichas zonas.

Introducción y observación de cultivares de coliflor en época lluviosa, Zarcero, 1985.

En la zona de Zarcero de Alfaro Ruiz se plantó una parcela con 25 cultivares de coliflor con el objetivo de observar su adaptación. El almácigo se sembró el 20 de junio y se trasplantó el 15 de julio. Se fertilizó con 50-150-50 kg/ha de NPK al trasplante y 50 kg/ha de N a los 30 días. Se empleó el sistema de siembra en eras de 1,2 m de ancho y a una distancia de 0,16 m entre hileras y 0,4 m entre plantas. La parcela para cada tratamiento consistió de 2 surcos de 4 m de longitud. No se utilizó diseño experimental. Los resultados se muestran en el Cuadro 16.

CUADRO 16. Características de los cultivares observados.

Cultivar	Diámetro de cabeza (cm)	Peso promedio /cabeza (kg)
Snow March	----	----
Candid Charm	13,5	0,400
Snow Queen	----	----
Snow Crown	13,4	0,500
Snow King	15,0	0,350
Snow Star	----	----
# 15	15,0	0,500
# 16	13,8	0,370
Christmas White	14,3	0,350
White Baron	----	----
Spring Snow	13,7	0,295
White Contessa	----	----
White Corona	----	----
# 18	12,6	0,370
Junal	11,0	0,230
Calypso	12,0	0,222
Type 245	11,0	0,225
Mon Blanc # 1	15,8	0,385
Mon Blanc # 2	16,0	0,500
Snow Ball Y	13,5	0,300
Suprimax	13,5	0,325
Snow Ball X	14,4	0,353
Snow Ball Y Imp.	11,0	0,188
Israelita	12,6	0,190
Snow Ball 76	12,5	0,231

Para los materiales en cuya casilla aparece un guión, significa que no produjeron cabezas comerciales por diversos factores como arrozado y floración prematura, lo cual indica que son materiales de adaptación nula a nuevas condiciones. Los demás cultivares produjeron cabezas de diferente diámetro y peso, entre los cuales se destacaron el # 15, por su buena apariencia y color, el # 16 por su tendencia al autoblanqueo, Christmas White, Mon Blanc # 1, y # 2 y Snow Ball 76 por su apariencia y calidad. Se considero que estos datos no son suficientes y es necesario la evaluación de los materiales promisorios en otras localidades para disponer de mayor consistencia en los resultados.

Evaluación de cultivares de pepino para ensalada en Alajuela

Este experimento se sembró en la Estación Experimental Fabio Baudrit el 3 de junio de 1985. Los cultivares evaluados fueron: Centurión + 10% polinizador (híbrido, Northrup King), Dasher II + 12% polinizador (híbrido Peto Seed), Guardián + 10% pol. (híbrido, Northrup King), Jet Set (híbrido Sakata Co.), Poinsett (variedad, Niagara Co.), Tropicuke (híbrido Peto Seed) y Victory + 12% pol. (híbrido Peto Seed). Dichos cultivares se dispusieron en el campo en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. Las distancias de siembra utilizadas fueron de 1,20 m entre lomillos y 0,25 m entre golpes de siembra. A la siembra, se depositaron 4 semillas por golpe de siembra y a los 25 días después se raleo a dos plantas. La parcela experimental consistió de 3 lomillos de 8 m de longitud y como parcela útil se utilizó el lomillo central (9,6 m²).

Los resultados para algunas de las principales variables evaluadas se describen en el Cuadro 17. Con relación a frutos Clase A (calidad exportable, el cultivar Dasher II presentó el máximo rendimiento, 15,69 kg/parcela seguido por los cultivares Centurión y Guardián con 14,09 y 13,67 kg/parcela respectivamente. El cultivar Victory sobresalió en cuanto a frutos Clase B (comercial mercado local con un rendimiento de 17,81 kg/parcela. Para las dos categorías comerciales mencionadas antes, la variedad Poinsett mostró los rendimientos más bajos. El porcentaje de frutos deformes en base al rendimiento total fue más alto en los cultivares Guardián, Victory, Poinsett y Centurión (10,94; 10,90; 10,80 y 10,22%) mientras que los cultivares Tropic Cuke, Dasher II y Jet Set presentaron los más bajos porcentajes 5,90, 6,18 y 7,61% respectivamente.

CUADRO 17. Rendimiento de cultivares de pepino en época lluviosa, Alajuela 1985.

Cultivar	KG DE FRUTOS/PARCELA 1/			
	Clase A	Clase B	Deformes	Total
Centurión	14,09 ^{ab}	8,04 ^b	2,52 ^b	24,65 ^{ab}
Dasher II	15,69 ^a	8,15 ^b	1,57 ^{bc}	25,41 ^{ab}
Guardian	13,67 ^{ab}	8,30 ^b	2,70 ^b	24,67 ^{ab}
Jet Set	12,30 ^{bc}	7,12 ^{bc}	1,60 ^{bc}	21,02 ^b
Poinsett	6,46 ^d	4,86 ^c	1,37 ^c	12,69 ^c
Tropic Cuke	13,20 ^b	7,10 ^{bc}	1,27 ^a	21,57 ^b
Victory	10,58 ^c	17,81 ^a	3,47 ^a	31,86 ^a

1/Medias con igual letra dentro de cada columna, no difieren por la prueba de Tukey al 5%.

Evaluación de 20 cultivares de tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill) para la industria bajo riego en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Se evaluaron veinte cultivares para uso industrial, cinco de los cuales son líneas obtenidas por el Programa Cooperativo de Horticultura MAG-UCR, con tolerancia a *Pseudomonas solanacearum*, como testito se utilizó el cultivar Rossol. (Cuadro 18).

La siembra se realizó el 14 de noviembre de 1984, en forma directa con separación entre surcos de 1,20 m y 0,25 m entre plantas. La fertili-

zación se efectuó con 3 kg/ha de fósforo y 175 kg/ha de nitrógeno distribuidos en tres aplicaciones. Se aplicó riego por gravedad a intervalos de ocho días.

El diseño experimental empleado fue de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones.

La cosecha se inició el 21 de febrero de 1985 y se prolongó durante siete semanas.

Las variables analizadas fueron: altura de planta, espesor del pericarpio, cobertura del fruto, consistencia del fruto, tiempo a la máxima cosecha, ciclo de producción, número de frutos cosechados por tratamiento, número de frutos cosechados por planta por tratamiento, peso promedio por fruto, rendimiento promedio por planta, días a floración y rendimiento. Además se realizaron análisis de laboratorio por las variables: sólidos totales (%), sólidos solubles (expresado en grados Brix), contenido de humedad (%), acidez (expresado como % de ácido cítrico), y pH.

Las variables de producción, rendimiento, número de frutos cosechados, número de frutos por planta, peso promedio del fruto y el peso promedio de frutos por plantas mostraron diferencias estadísticamente significativas para los diferentes cultivares evaluados. Además se encontró una correlación positiva entre el rendimiento con: el número de frutos cosechados, el número de frutos por planta, el número de plantas cosechadas y el peso promedio de los frutos por planta (Cuadro 19).

Respecto al rendimiento hubo diferencias altamente significativas, siendo los cultivares de mayor producción EV-1-S-5-1-2 con 57,05 kg; EV-2-S-5-1 con 56,05 kg y Petopride N° 2 con 54,33 kg, en un área de 13,20 m² (Cuadro 20).

Para el número de frutos por tratamiento se detectó diferencias altamente significativas (Cuadro A), los cultivares con mejores promedios son: EV-1-S-5-2 y EV-2-S-5-1 (Cuadro 20). Como consecuencia del aumento del número de frutos, se produjo una disminución en el peso promedio de los mismos; el incremento en el número de frutos originó el aumento en rendimiento que presentaron estos cultivares (Cuadro 19). El incremento señalado a su vez originó un aumento en el número y peso de los frutos por planta.

El peso promedio de los frutos por planta por tratamiento mostró diferencias altamente significativas (Cuadro 19). El promedio más alto lo presentó el cultivar Petopride N° 2 con 1,46 kg (Cuadro 20). Al aumentar el peso promedio de los frutos por tratamiento se produjo una disminución en el número de frutos por planta; pero el rendimiento no se vio afectado. Los cultivares EV-1-S-5-1-2 y EV-2-S-5-1 presentaron mayor número de frutos cosechados, pero de menor peso que este cultivar. Se presentó una correlación negativa entre el peso promedio del fruto en gramos con el número de frutos por planta por tratamiento (Cuadro 19).

El número de frutos por planta registró diferencias altamente significativas (Cuadro 19). El mayor número lo presentaron los cultivares EV-2-S-5-1 (29,65); EV-1-S-5-1-2 (27,81) y Hypeel 229 (25,09) frutos por planta (Cuadro 20). Esta variable presentó una correlación positiva con el peso promedio de los frutos por planta, dado que a mayor número de frutos por planta se presentó un incremento en el peso promedio de los frutos por planta (Cuadro 19).

Respecto al peso promedio de los frutos en gramos por planta se detectó diferencias altamente significativas, el mayor peso lo alcanzó el cultivar Petopride N°2 (89,65 g) (Cuadro 20), lo que influyó en su alto rendimiento.

Los días a floración presentaron diferencias altamente significativas, siendo los cultivares más precoces Hypeel 229 con 38,25; Petomech II con 39,50 y Peto 95-43 con 39,59 días y los más tardíos EV-1-S-5-2-2-1; EV-1-S-5-1-2, EV-2-S-5-1 y EV-1-S-5-1-1-1 con promedio de 42 a 44 días (Cuadro 20).

Se concluye que los mayores rendimientos se obtuvieron con los cultivares: EV-1-S-5-1-2, EV-2-S-5-1 y Petopride N° 2, con valores de 43,22; 42,46 y 41,16 t/ha respectivamente.

Los cultivares EV-1-S-5-1-2, EV-1-S-5-1, EV-1-S-5-2-2-1, EV-1-S-5-1-1 y EV-1-S-5-2-2, presentaron además de su alto rendimiento, tolerancia a la marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*), una mayor cobertura foliar y altura de planta. Un inconveniente de estos cultivares respecto a los restantes en la poca firmeza del fruto.

El cultivar Petopride N° 2, por sus buenas características cualitativas y por sus sobresalientes características de rendimiento, de firmeza y tamaño del fruto puede usarse tanto para proceso industrial como para mercado fresco.

Para el análisis de laboratorio del fruto, todos los cultivares analizados cumplieron con las normas de calidad establecidas en tomate para la industria.

El cultivar Rossol presentó alta susceptibilidad a la marchitez bacteriana, muy bajo rendimiento y fruto de poca firmeza

CUADRO 18. Nombre del cultivar y fuente a la que pertenece. Evaluación de cultivares de tomate industrial. Alajuela, 1984-1985.

Cultivar	Fuente
Rossol	Peto Seed
Peto 95-43	Peto Seed
Peto 9889	Peto Seed
Petopride N° 2	Peto Seed
Hypeel 229	Peto Seed
Petomech II	Peto Seed
CAL-J-Res	Peto Seed
Río Grande	Peto Seed
Nema-Mech	Peto Seed
UC-82-L	Peto Seed
Paceseter 490	Asgrow
Paceseter 892	Asgrow
AVX 5715	Keystone Seed
AVX 5131	Keystone Seed
8664	Keystone Seed
EV-1-S-5-2-2-1*	EEFBM
EV-1-S-5-1-1-1*	EEFBM
EV-1-S-5-1-2*	EEFBM
EV-1-S-5-2-2*	EEFBM
EV-2-S-5-1*	EEFBM

*Material tolerante a marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*)

CUADRO 19. Matriz de correlación para las variables analizadas estadísticamente. Evaluación de cultivares de tomate industrial. Alajuela, 1984-1985.

Variab <u>l</u> es	% humedad	Sólidos solubles	Acidez	pH	Rendi miento	Nºfru tos co secha- dos	Peso X fru tos	# fru tos/ Planta /Trat.	Plan tas co secha- das	Días a flora- ción	Peso X bruto/ planta /trat.
Sólidos totales	-0.993	0.5733**					0.5870**	-0.4547*			
% humedad		0,5532*					-0.5668**				
Sólidos solubles							0.5983**	-0.4766**			
Acidez				0.6014**	0,5906**			0,5312*			0.4820
pH										0,4562*	
Rendimiento						0.8108**		0,8631**	0.7183**		0.8085
Nº frutos cosechados/tratamiento							-0.7110**	0.9180**	0.7114**		0.5244
Peso \bar{X} de fruto gramos								-0.7629**			
Nº de frutos/planta/tratamiento											0.5880

r = 1% = 0,5614

r = 5% = 0,4458

*Diferencia significativa al 5%

**Diferencia significativa al 1%

CUADRO 20. Prueba de Tukey al 5% para las variables analizadas. Evaluación de cultivares de tomate industrial. Alajuela, 1984-1985.

Variedades	Nº de frutos cosechados	Nº frutos /planta	Peso promedio de frutos en (g)	Rendimiento total	Total de plantas cosechadas (l)	Días a floración	Peso promedio en (g) fruto por planta
Rossol	25,40 ^{ef}	5,08 ^{abc}	50,98 ^{efghi}	34,38 ^{de}	5,21 ^c	43,25 ^{hij}	1,24 ^{abcd}
Peto 95-43	25,44 ^{ef}	4,21 ^{efg}	52,95 ^{defghi}	34,28 ^{de}	6,04 ^{abc}	39,50 ^b	0,94 ^{cd}
8664	24,58 ^{ef}	4,15 ^{efg}	72,38 ^{bc}	44,23 ^{abcde}	5,88 ^{abc}	40,75 ^{bcdef}	1,25 ^{abcd}
AVX 5715	26,90 ^{bcde}	4,20 ^{efg}	56,93 ^{defgh}	41,00 ^{abcde}	6,34 ^{ab}	40,75 ^{bcdef}	1,02 ^{bcd}
AVX 5131	26,12 ^{cdef}	4,13 ^{fg}	56,70 ^{defgh}	38,95 ^{bcde}	6,26 ^{ab}	40,50 ^{bcdef}	0,99 ^{bcd}
Paceseter 490	22,33 ^f	3,81 ^g	73,63 ^b	36,75 ^{cde}	5,88 ^{abc}	41,75 ^{efg}	1,06 ^{bcd}
Paceseter 889	24,52 ^{ef}	3,89 ^{fg}	58,70 ^{defg}	35,55 ^{de}	6,32 ^{ab}	41,00 ^{cdef}	0,89 ^d
Peto 9889	28,63 ^{abcd}	4,59 ^{bcdef}	61,78 ^{cde}	51,08 ^{abcd}	6,24 ^{ab}	40,00 ^{bc}	1,31 ^{abc}
Petopride N°2	24,60 ^f	3,99 ^{fg}	89,65 ^a	54,33 ^{ab}	6,14 ^{abc}	41,50 ^{efg}	1,46 ^a
Hypeel 229	31,41 ^{abc}	5,03 ^{abcd}	48,45 ^{ghi}	47,68 ^{abcde}	6,18 ^{abc}	38,25 ^a	1,25 ^{abcd}
Petomech II	24,37 ^{ef}	4,42 ^{cdef}	55,95 ^{deghi}	33,30 ^e	5,51 ^{bc}	39,50 ^{ab}	1,10 ^{abcd}
Cal-J-Res	23,81 ^{ef}	4,00 ^{fg}	70,55 ^{bc}	39,93 ^{abcde}	5,93 ^{abc}	42,00 ^{efh}	1,31 ^{abcd}
Rpio Grande	22,66 ^f	3,85 ^{fg}	70,35 ^{bcd}	36,18 ^{de}	5,88 ^{abc}	42,00 ^j	1,04 ^{bcd}
UC-82-L	26,00 ^{cef}	4,10 ^{fg}	60,58 ^{cde}	48,81 ^{abcde}	6,11 ^{abc}	41,50 ^{defg}	1,11 ^{abcd}
Nema-mech	25,90 ^{def}	4,36 ^{defg}	59,20 ^{def}	40,15 ^{abcde}	5,92 ^{abc}	40,25 ^{bcd}	1,12 ^{abcd}
EV-1-S-5-2-2-1	32,60 ^{ab}	4,89 ^{abcde}	52,20 ^{defghi}	55,48 ^{ab}	6,48 ^{ab}	44,50 ^j	1,32 ^{abc}
EV-1-S-5-1-1-1	33,02 ^{ab}	5,00 ^{abcd}	49,43 ^{fghi}	53,80 ^{abc}	6,56 ^a	42,50 ^{gh}	1,25 ^{abcd}
EV-1-S-5-2-2	31,72 ^{ab}	4,86 ^{abcde}	48,08 ^{hi}	48,48 ^{abcde}	6,52 ^a	43,25 ^{hij}	1,14 ^{abcd}
EV-1-S-5-1-2	34,45 ^a	5,27 ^{ab}	48,08 ^{hi}	57,05 ^a	6,50 ^{ab}	44,00 ^{ij}	1,35 ^{ab}
EV-2-S-5-1	35,81 ^a	5,44 ^a	44,23 ⁱ	56,05 ^a	6,58 ^a	42,75 ^{ghi}	1,30 ^{abc}

(1): Datos en kilogramos de rendimiento por parcela útil.

Cultivares con igual letra dentro de la misma columna no difieren estadísticamente entre ellos.

PRACTICAS DE CULTIVO

2.1 Efecto de la edad de las plantas de las que se toman las secciones apicales de tallo usadas como semilla en tres cultivares de camote (I. batatas). Tesis del señor Israel Garita Cruz.

El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos de la edad de las plantas de las que se tomaron las secciones apicales de tallo ("puntas") utilizadas como estructura de propagación, sobre el crecimiento y la capacidad de rendimiento de las plantas, en tres cultivares de camote.

Materiales y Métodos

El experimento se sembró el 24 de julio de 1985 en la Estación Experimental Fabio Baudrit. Como material experimental se utilizaron secciones apicales de tallo de 30 cm de longitud de los cultivares C-15 (Salvador B-4906) C-79 (Clón local) y C-82 (Tai-Nung). Este material se obtuvo de los lotes de "semilla" con plantas de 60, 90 y 120 días de edad al momento de la siembra.

En la cama de enraizamiento se estableció una prueba para evaluar la capacidad de producción de raíces. La parcela útil consistió de 6 "puntas" de tallo por tratamiento, los cuales se dispusieron en un diseño factorial en bloques completos al azar con 4 repeticiones. A los 30 días después de la siembra se evaluó el número y peso de raíces por tratamiento.

En el experimento de campo la parcela útil consistió de 3 lomillos de 3 m de longitud, espaciados a 0,8 m (7,0 m²). Apareada a la parcela útil se estableció una unidad de muestreo de 4,8 m², para el análisis del crecimiento.

Las evaluaciones de crecimiento se realizaron a los 30, 60 y 90 días de la siembra. A la cosecha se evaluó el peso de follaje y el número y peso de raíces tuberosas comerciales y no comerciales.

Los tratamientos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar con un arreglo de parcelas divididas. La parcela grande correspondió al cultivar y las subparcelas a las edades de las plantas de las que se tomó la semilla.

Resultados

a. Prueba de enraizamiento

Tanto para el número de raíces como para el peso, se observó una interacción cultivar por edad de las plantas de las que se tomó la semilla ("punta"), Cuadro 21, Figura 1. El cultivar C-79 presentó el mayor rendimiento tanto en número como en peso de raíces con las "puntas" provenientes de plantas, con 60 días de edad. El número de raíces aumentó notablemente para el cultivo C-15 con las "puntas" provenientes de plantas de 120 días, el peso de raíces aunque se afectó en menor grado siempre tendió a aumentar con las plantas madres de mayor edad.

CUADRO 21. Interacción cultivar por edad de las "puntas" para el número y peso de raíces de camote, Alajuela, 1985.

Tratamiento	Nº de raíces	Peso raíces (g) 1/
C-15 60 días	104,0 ^{bc} 2/	3,40 ^d
90 días	110,6 ^b	3,51 ^e
120 días	149,5 ^a	3,80 ^{cd}
C-79 60 días	150,8 ^a	7,13 ^a
90 días	110,8 ^b	3,68 ^{cd}
120 días	112,7 ^b	4,17 ^c
C-82 60 días	79,5 ^d	5,69 ^b
90 días	96,8 ^c	7,18 ^a
120 días	96,8 ^c	7,46 ^a

1/ Proviene de una muestra de 6 "puntas", evaluadas a los 30 días

2/ Medias con igual letra las columnas no difieren por la prueba de Duncan (P 0,05).

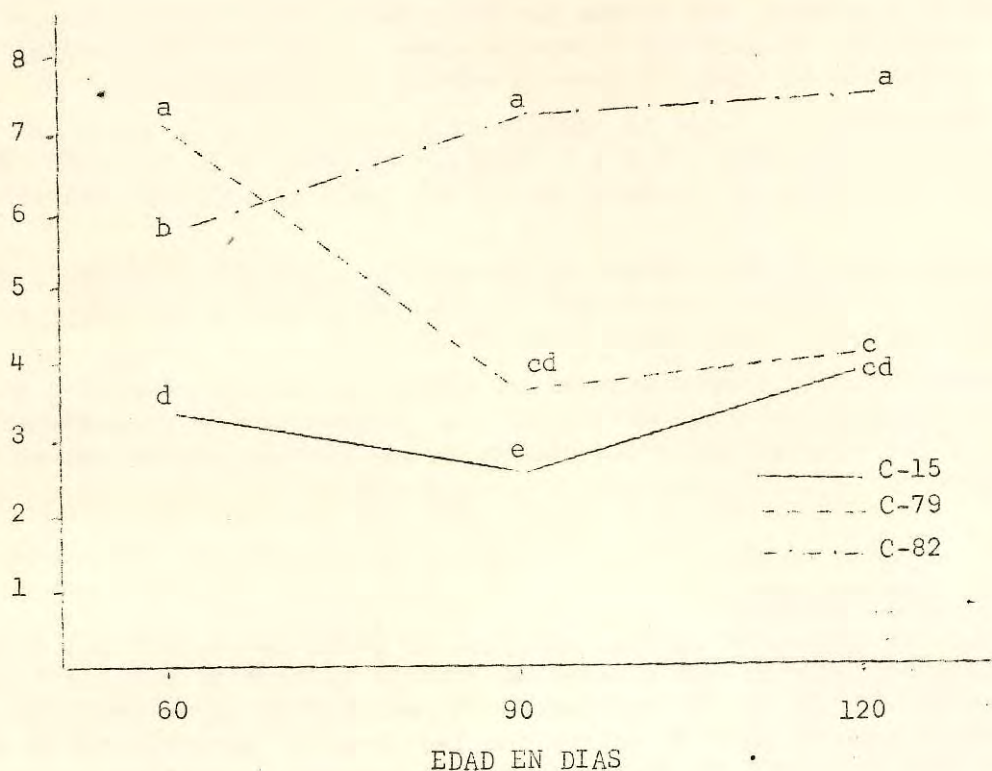


FIGURA 1. Efecto de la edad de las plantas de las que se tomaron las "puntas" de semilla sobre el peso de raíces en tres cultivares de camote, Alajuela, 1985.

El número y mayor peso, evidencia que las raíces del cv. C-82 son más grandes que las de los otros cultivares.

B. Experimento de campo

El análisis de las variables de crecimiento a saber: área foliar, longitud del tallo principal, tasa de formación de hojas, número y longitud promedio de las ramificaciones laterales de las plantas, no reflejó efecto significativo de la edad de las plantas de las que se tomaron las "puntas" de semilla.

Las variables de rendimiento a la cosecha están en proceso de análisis y se reportarán en el próximo informe.

Evaluación de densidades de siembra en tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill) cv. EV-1-S-5-1-2 tipo industrial, bajo riego.

En la Estación Experimental Fabio Baudrit, se evaluó cuatro distancias entre plantas: 0,2; 0,3; 0,4 y 0,5 m, con una variación respectiva de 1, 2 y 3 plantas por golpe de siembra, con una distancia entre surcos de 1,2 m se utilizó el cultivar de tomate (*Lycopersicum esculentum*, Mill) tipo industrial, EV-1-S-5-1-2, que tiene tolerancia a la marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*). Se empleó el diseño experimental bloques completos al azar, con arreglo factorial 4 x 3, con cuatro repeticiones.

La siembra se efectuó en siembra directa, el 14 de noviembre de 1984. Se fertilizó con 300 kg/ha de fósforo y 175 kg/ha de nitrógeno, distribuidos en tres aplicaciones; el raleo se efectuó a los 30 días y se aplicó riego por gravedad a intervalos de 8 días.

Las variables analizadas fueron: color del fruto, número de lóculos, consistencia del fruto, cobertura de los frutos, espesor del pericarpio, altura de planta, número de días a la cosecha pico, ciclo de producción, número de frutos cosechados por planta, número de frutos cosechados por tratamiento, peso promedio por fruto y rendimiento. Además se realizaron análisis de laboratorio para las variables: contenido de humedad del fruto (%), pH, acidez (porcentaje de ácido cítrico), azúcares totales (porcentajes), grados brix, y sólidos solubles.

En cuanto al número de días a la cosecha c pico (Cuadro 22), se encontró diferencias altamente significativas para la distancia entre plantas y su efecto fue lineal. Se observó, que al aumentar la distancia entre plantas de 0,2 a 0,5 m, los días a la cosecha pico se incrementaron de 99,89 a 109,31 días; lo cual se debe probablemente al stress producto de la competencia entre las plantas; lo que induce a una maduración más temprana.

Para el número de frutos cosechados por tratamiento, se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos y distancias, cuyo efecto fue lineal negativo, estos disminuyeron de 24,37 a 18,79 frutos, al variar la distancia entre plantas de 0,2 a 0,5 m lo cual se debe a que la densidad de plantas por tratamiento es menor.

Se determinó diferencias altamente significativas entre tratamientos y distancias entreplantas, cuyo efecto fue lineal negativo para el rendimiento. Al aumentar la distancia entre plantas de 0,2 a 0,5 m el rendimiento se redujo de 31,49 a 21,65 kg.

La altura de plantas varió de 33,66 a 60 cm, se detectó diferencias significativas para tratamientos y número de plantas, el efecto fue lineal positivo y altamente significativo, la altura se incrementó de 43,66 a 48,72 cm

cuando se aumentó el número de plantas por golpe de 1 a 3, lo cual se debe a la competencia por luz y al viento imperante en la zona.

El peso promedio por fruto, tuvo diferencias altamente significativas para número de plantas por golpe, y el efecto fue lineal negativo. Al incrementarse el número de plantas por golpe, el peso promedio por fruto se redujo, este comportamiento se debió a que hubo una mayor competencia entre plantas por luz, agua y nutrientes.

Respecto al número de frutos cosechados por planta, se presentaron diferencias altamente significativas entre: tratamientos, distancias y número de plantas. Para las distancias el efecto fue lineal positivo y altamente significativo, mientras que el número de plantas, tuvo un efecto lineal cudrático negativo, ambos altamente significativos.

La cobertura es muy importante, sobre todo para evitar la quema de frutos por radiación solar, se obtuvo diferencias significativas para la distancia entre plantas, cuyo efecto fue lineal negativo y altamente significativo; la variación en el número de plantas por golpe y su efecto lineal positivo, fue altamente significativo. Al reducir la distancia entre plantas a 0,2 m y al aumentar el número de plantas a 3 por golpe de siembra la cobertura es mayor, ya que los frutos se encuentran más cubiertos por el follaje.

Para obtener una mejor cobertura se puede reducir, la distancia entre plantas a 0,2 m e incrementar el número de plantas a tres por golpe, esta información es de gran utilidad, en zonas donde la radiación solar es muy intensa y los rendimientos se reducen sustancialmente por la quema de frutos.

El número de días a la cosecha pico es un aspecto importante que le permite al productor programar anticipadamente la recolección y comercialización del producto, si siembra a 0,2 m, el periodo de concentración a la maduración es más corto, que si se aumenta la distancia entre plantas.

En zonas ventosas es recomendable, reducir la distancia a 0,2 m entre plantas y aumentar el número de ellas a 3 por golpe de siembra, lo cual evita el posible daño que pueda ocasionar el viento.

El rendimiento es el aspecto más importante de la producción comercial de tomate industrial, por tanto para lograr un máximo rendimiento, se debe utilizar una distancia de 0,2 m entre plantas y con una planta por golpe, lo que va a permitir mayor número y peso de los frutos.

De acuerdo con los análisis de laboratorio, se determinó que el cultivar EV-1-S-5-1-2, cumplió con todas las normas de calidad, tanto nacionales como internacionales; en cuanto a: humedad, pH, acidez, grados brix, azúcares totales y sólidos totales.

Tanto la distancia entre plantas como el número de plantas por golpe, se comportaron como factores independientes, no hubo interacción entre las mismas.

CUADRO 22. Análisis de variación^{1/} de las variables evaluadas. Estación Experimental Fabio Baudrit. Alajue
la. 1984.

Fuente	G.L.	Cobertura (escala 1-4)	Altura de planta en (cm)	Concncración de la madura ción en días	Número de frutos/ planta	Número de frutos co sechados/ tratamiento	Peso prome dio/fruto en gramos	Rendimiento en kilogramos
Bloques	3	0,08 ns	64,94*	32,69 ns	0,07 ns	0,67 ns	48,45**	2,68 ns
Tratamiento	11	1,05 ns	44,85*	91,66 ns	3,98**	24,67**	15,72 ns	95,81**
Distancia	3	1,46*	56,84 ns	240,74**	2,91**	70,52**	2,80 ns	288,61**
Lineal	1	3,04**		592,20**	7,58**	208,47**		858,44**
Cuadrado	1	1,02 ns		35,02 ns	0,98 ns	2,82 ns		6,09 ns
Cúbico	1	0,34 ns		95,00 ns	0,17 ns	0,82 ns		1,31 ns
Plantas	2	3,06**	104,39*	62,15 ns	16,55**	12,61 ns	67,63**	16,71 ns
Lineal	1	17,49**	205,13**		30,77**		130,13**	
Cuadrado	1	0,00 ns	364,00 ns		232,00**		5,13 ns	
Dist Plantas	6	0,18 ns	19,01 ns	26,95 ns	0,32 ns	5,04 ns	4,88 ns	25,96 ns
Error	33	0,35	20,59	47,43	0,27	5,39	9,29	20,15
C.V. (%)		18,50	9,83	6,58	12,78	10,75	5,10	19,02

*Significativo al 5%

**Significativo al 1%

1/Cuadrados medios

ESTUDIOS AGROECONOMICOS

Determinación de costos de producción del cultivo del brócoli

Con el objetivo de ofrecer información mas precisa a las empresas interesadas en proyectos de exportación se sembró una parcela de media hectárea de brocoli en Zarcero de Alfaro Ruiz. El almácigo se plantó el 15 de junio y se hizo el trasplante 30 días después. Se utilizó el sistema de eras (sistema de siembra de la zona) y se utilizó una distancia de 0,5 m entre hileras y 0,4 m entre plantas. Los datos se presentan en el Cuadro 23.

CUADRO 23. Costos de producción/ha de brócoli. Zarcero, 1985.

1. Mano de obra	Concepto	# horas hombre	Valor* (¢)
<u>1.a Almácigo</u>			
	Prep. eras y desinfección	10	330
	Aplic. fertilizante e insecticida	3	99
	Siembra	18	594
	Atomizaciones	6	148
	Deshierbas	6	198
	Subtotal	43	1419
<u>1.b Plantación</u>			
	Palea	30	990
	Trasplante	80	2640
	Fertilización al suelo	106	3498
	Atomizaciones	120	3960
	Cosechas	500	16500
	Subtotal	836	27588
*¢ 33,00/hora	Total mano de obra	879	29007
<u>2. Materiales</u>			
	<u>Fungicidas</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor</u>
	Terracoop	3,0 kg	468
	Ridomil	0,2 kg	143
	Dithane M-45	9,0 kg	1980
	Benlate	0,2 kg	340
	Difolatán	0,2 kg	108
	<u>Insecticidas</u>		
	Lorsban 2,5 G	50,0 kg	3506
	Ambush	0,8 l	1708
	Decis	1,0 l	1433
	Dipel	6,0 kg	6816
	<u>Fertilizante</u>		
	10-30-10	552 kg	9036
	Urea	184 kg	2840
	Foliar	8 l	1160
	<u>Otros materiales</u>		
	Semilla	0,25 kg	5030
	Coadyuvantes	3,0 l	915
	Total materiales		35483

.../continuación

.../continuación Cuadro 23.

Otros costos	Concepto	Cantidad	Valor
Alquiler terreno			1000
Transporte			5000
Cargas Sociales (17,5% del costo de mano obra)			5076
Interés sobre el capital (24%)			6045
	Subtotal		17121
	Total		81611

<u>Resumen</u>		
<u>Actividades e insumos</u>	<u>Costo (¢)</u>	<u>Porcentaje del costo total</u>
Mano de obra	29007	35,54%
Materiales	35483	43,48%
Otros costos	17121	20,98%

Según se observa, los datos se presentaron para una hectárea lo cual se calculó en base a la parcela de media hectárea. Los costos por control de enfermedades pueden variar dependiendo de las condiciones climáticas. Por otra parte, los costos por control de *Plutella* podrían variar, tomando en cuenta que en esta parcela no se logró controlar dicha plaga en lo que respecta a presencia de larvas en la cabeza, aspecto que es castigado por la planta procesadora.

En el caso de la mano de obra, obsérvese que la actividad de cosecha consume casi el 50% del total de mano de obra por lo que es importante planificar e dicha actividad y trabajar con materiales genéticos con la mayor concentración de cosecha posible, característica que es mas factible encontrarla en los híbridos.

La rentabilidad de la actividad dependerá del precio que la planta procesadora esté dispuesta a pagar por el producto recibido.

Prueba de pepino para exportación

Por iniciativa de la empresa CARIAGRO S.A. y con su financiamiento parcial, se decidió realizar el presente trabajo que tuvo los objetivos siguientes:

- Observar el comportamiento agronómico del pepino en la Estación Experimental Fabio Baudrit (lugar que representó al sector central de Alajuela).
- Observar la aceptación del producto en el mercado de exportación
- Obtener y aplicar la tecnología base del cultivo
- Determinar la rentabilidad de acuerdo a la tecnología que se aplicó

Este estudio se consideró un punto de partida cuyos resultados servirán de base para el desarrollo de proyectos de esta naturaleza en la zona.

Materiales y Métodos

En la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, se sembró una parcela de 7.738,34 m². El cultivar empleado fue el híbrido Centurión. El fertilizante 10-30-10 (50 y 100 kg de N y P₂O₅/ha) y el insecticida nematocida

Furadán 5G (1,25 kg i.a./ha) se aplicaron al fondo del surco. Las semillas se depositaron a la siembra a 0,10 m entre sí, en surcos sobre lomillos espaciados a 1,2 m. El complemento de nitrógeno (100 kg/ha), se aplicó al mes después de la siembra en banda lateral utilizando como fuente nitrato de amonio. Para el combate de malezas, se aplicó DNBP + Alanap (2,0 + 2,5 kg i.a./ha) en preemergencia, en una banda de 0,5 m sobre el surco de siembra. Debido a la importancia de la coloración verde uniforme en pepinos de exportación, la plantación se manejó bajo el sistema de barbacoa o espaldera. Las demás prácticas de cultivo se realizaron de acuerdo a las recomendaciones para el cultivo en forma comercial.

En el Cuadro 24, se presenta el cronograma de las actividades realizadas durante el lapso de producción.

CUADRO 24. Cronograma de actividades de la siembra de 7.738,34 m² de pepino (Cucumis sativus) para exportación en Alajuela, 1984-1985.

Actividad	Días	Mes	Año
Preparación del terreno	28-29	11	1984
Fertilización-siembra	3-4	12	1984
Aplicación de herbicida	6	12	1984
Corta de postes de bambú	7-10	12	1984
Preparación barbacoa	21, 22, 23-24	12	1984
Segunda fertilización (nitrógeno)	2	1	1985
Amarre de las guías	3, 4, 16, 17	1	1985
Aplicación riego (12 veces)	2, 6, 12, 18, 26	12	1984
Aplicación riego	2, 7, 15, 21, 29	1	1985
Aplicación riego	6-13	2	1985
Atomización (6 veces)	14-26	12	1984
Atomización	3, 11-25	1	1985
Atomización	5	2	1985
Cosecha (10 veces)	22-28	1	1985
Cosecha	1, 4, 8, 12, 15, 20 24-28	2	1985

Resultados

En el Cuadro 25, se presentan los costos variables e de la producción de pepino en Alajuela, así como también las cantidades de insumos que se requirieron para ese fin.

En el Cuadro 26, se resume las variables económicas que describen la rentabilidad del pepino para exportación, para un agricultor de la Meseta Central que hubiese estado involucrado en el proyecto y con el compromiso de vender su producto de calidad exportable a la empresa comercializadora. Si dicho agricultor utiliza mano de obra familiar y depende directamente de esta actividad, el crédito asignado le permitiría un salario para mantenerse económicamente durante un periodo igual al del ciclo del cultivo y un margen bruto del 16,72% para cancelar la administración. No obstante, para aquellos agricultores que desarrollan su explotación con mano de obra contratada y que dedican su tiempo a otras actividades, la actividad de pepino con fines de exportación al precio de 530 colones por kilo, en la zona de estudio fue poco rentable.

CUADRO 25. Costos variables de producción de pepino (*Cucumis sativus*) para una área de 7.738,34 metros cuadrados en Alajuela durante la época seca. -1984-1985.

Labores e insumos	Unidad	Cantidad	Costo ₡
Arada	h. máquina	3,0	6.352,50
Rastreada	h. máquina	2,0	4.151,45
Alomillada	h. máquina	1,5	3.113,60
Subtotal maquinaria			13.617,55
<u>Mano de obra</u>			
Aplicación de nematocida y fertilizante	h. hombre	14,0	424,90
Siembra	h. hombre	22,0	667,70
Aplicación herbicida	h. hombre	6,0	182,10
Segunda fertilización (nitrógeno)	h. hombre	11,0	333,85
Atomizaciones	h. hombre	33,5	1.016,75
Cortar postes	h. hombre	46,5	1.411,30
Preparación barbacoa	h. hombre	85,0	2.579,75
Amarre guías	h. hombre	11,2	339,90
Riego (12)	h. hombre	117,40	3.563,10
Cosecha y clasificación	h. hombre	247,25	7.504,05
Subtotal mano de obra			18.023,40
<u>Materiales</u>			
Semilla	kg	1,45	4.677,10
<u>Insecticidas</u>			
Furacán 5G	kg	19,4	3.983,70
Thiodan	lt	0,7	260,80
Tamaron	lt	0,8	425,30
Subtotal insecticidas			4.669,80
<u>Fungicidas</u>			
Manzate	kg	1,0	212,50
Dithane M-45	kg	1,5	326,65
Benlate	kg	0,2	299,80
Difolatán	kg	0,5	265,50
Fermate	kg	0,8	272,00
Subtotal fungicidas			1.376,45
<u>Herbicidas</u>			
DNBP	lt	1,3	251,40
Alanap	lt	3,3	1.389,50
Subtotal herbicidas			1.640,90
<u>Fertilizantes</u>			
10-30-10	kg	276,0	4.011,95
Nitrato de amonio	kg	87,60	854,10
12-60-0 (Super Green)	kg	2,40	235,20
Subtotal fertilizantes			5.101,25
<u>Otros materiales</u>			
Mecate plástico	rollo	6,0	2.700,00
Mecate pavilo	rollo (cono)	14,0	1.463,70
Subtotal otros materiales			4.163,70
Subtotal de materiales			21.629,20

.../continuación Cuadro 25.

continuación Cuadro 25.

Labores e insumos	Unidad	Cantidad	Costo ¢
Otros costos			
Transporte			6.670,00
Intereses (24%)			4.342,80
Cargas Sociales (17,5%)			3.154,10
Renta de la Tierra			9.286,00
Subtotal otros costos			23.452,90
TOTAL COSTOS VARIABLES			76.723,05

CUADRO 26. Ingreso bruto, costos variables y margen bruto de pepino (*Cucumis sativus*) en Alajuela. 1984-85 (Área sembrada: 7738,34 m²).

Concepto	Producción (kg)	Precio (¢)	Colones
Ingreso bruto			89.553,40
Mercado externo	7.618,40	5,30	40.377,50
Mercado Interno	-----	----	49.175,90
1a. calidad	3.038,30	15,83	48.081,20
2a. calidad	1.094,70	7,61	1.094,70
Costos variables	-----	----	76.723,05
Margen bruto (¢)	-----	----	12.830,35
Margen bruto sobre costo variable (%)	-----	----	16,72

Dado que durante la época seca, tradicionalmente la producción de pepino es baja, se dan los precios más altos. Un agricultor que bajo las mismas condiciones hubiese vendido todo su producto en el mercado local, podría haber obtenido un ingreso bruto de 190.631,50 colones, lo que da un margen bruto de 148,47% sobre costo variable. Esto implica una retribución bastante alta, aunque el desarrollo de proyectos de esta naturaleza influenciaría la oferta y por ende el precio del producto en el mercado local, lo que reduciría notablemente estos márgenes de utilidad.

En el Cuadro 27, se describen los datos de mano de obra, precio al productor, y rendimientos de frutos de las diferentes categorías. El rendimiento total de frutos fue de 13.425,6 kg para el área sembrada. Este rendimiento es 13,2% menor que el promedio de rendimiento para el pepino en la zona durante la época lluviosa (20.000 kg/ha). Los factores ambientales que más incidieron en esta merma del rendimiento fueron la baja humedad en el aire y principalmente los fuertes vientos durante el ciclo del cultivo (vientos con promedios de velocidad de 25 km/h). El crecimiento de las plantas se redujo un 17,3% con relación al observado en época lluviosa y el cuaje de frutos fue de 84,3%. Otro efecto negativo muy importante del viento lo constituye la pérdida de eficacia de las abejas como polinizadores; este efecto se reflejó al obtenerse un 20% en peso de frutos deformes. El 56,7% de la producción total, calificó como producto exportable, el cual tuvo muy buena

aceptación en el mercado norteamericano. Así mismo, la baja producción de producto no comercial (1%) refleja no sólo el beneficio de la época seca, sino también la eficiencia de la tecnología empleada para el combate de enfermedades y plagas.

Algunas alternativas posibles para desarrollar con éxito un proyecto de esta naturaleza son las siguientes:

1. Apoyo gubernamental para aumentar el precio del productor
2. Sembrar el cultivo en una zona más apropiada, por ejemplo la zona norte o el Atlántico.
3. Aumentar el tamaño de las explotaciones para aumentar la eficiencia y reducción de los costos.
4. Afinar investigación en cuanto a cultivares, rompevientos y prácticas de cultivo en general.
5. Ubicar centros de acopio en las zonas de producción.

CUADRO 27. Requerimiento de mano de obra, precio al productor y cantidad de pepino (Cucumis sativus) producida en una área de 7.738,34 m² en Alajuela, 1984-1985.

Fecha de cosecha	Mano de obra (H. Hombre)	Precio productor CENADA (¢/kg)	PRODUCCION (kg)				Total
			Expor table 1/	No expor table com. local	Deforme 2/	No comer cial	
22-1-85	10,0	30	304,7	121,5	107,4	3,4	537,0
28-1-85	17,25	30	533,2	212,7	187,9	5,0	938,8
1-2-85	22,0	15	685,6	273,4	141,6	6,5	1106,9
4-2-85	25,75	15	799,8	319,0	281,9	9,1	1409,8
8-2-85	34,25	20	1066,5	425,4	375,9	10,1	1877,9
12-2-85	40,0	10	1180,7	470,9	366,2	8,0	2025,8
15-2-85	36,75	15	1142,6	455,8	402,7	13,0	2014,1
20-2-85	27,0	12	837,9	334,2	295,4	7,6	1474,7
24-2-85	19,5	12	609,4	243,1	314,8	13,4	1180,7
28-2-85	14,75	12	457,0	182,3	211,1	9,5	859,9
TOTAL	247,25		7618,4	3038,3	2684,9	85,6	13425,6

1/frutos sanos, longitud mínima de 15 cm y diámetro máximo 6 cm. Coloración verde uniforme y no más de 1/4 del área total blanqueado o amarillento. Índice de curvatura no mayor 1/3 de su longitud.

2/se vendió en el mercado local a ¢ 7,61/kg hasta la 5ta. cosecha inclusive.

Experimentos en Ejecución

Mejoramiento Genético

1. Evaluación de cultivares de cebolla en Santa Ana
2. Evaluación de cultivares de chile dulce para exportación en Alajuela
3. Análisis del vigor y capacidad de rendimiento del tiquisque propagado in vitro bajo dos condiciones ecológicas

Prácticas de cultivo

1. Análisis del crecimiento y de la absorción de nutrimentos en dos cultivares de camote en Alajuela.
2. Determinación del uso consuntivo del agua por el camote (Ipomoea batatas L.) en Alajuela.

DOCENCIA*Cursos impartidos

En los dos ciclos lectivos, se impartió la práctica del curso AF-4508 (Olericultura). Así mismo, se colaboró para los mismos cursos, dictando varias charlas en las sesiones de teoría.

En el primer ciclo lectivo, se impartió la teoría y la práctica del curso AG-1112 (Olericultura), en el Centro Regional de Guanacaste 1/.

Guía Académica

Se dió guía académica a los estudiantes de la Escuela de Fitotecnia en los periodos correspondientes al primer y segundo ciclos lectivos.

Asesoramiento de tesis

a. Participación como Director

<u>Título</u>	<u>Estudiante</u>	<u>Estado de avance</u>
1. Análisis del crecimiento y la absorción de nutrimentos en dos cultivares de camote.	Carlos H. Méndez	Análisis estadístico
2. Efecto de la edad de las secciones apicales de tallo usadas como semilla en tres cultivares de camote.	Israel Garita	Redacción
3. Efecto del tratamiento en frío, sobre el crecimiento y productividad de estolones de fresa cv. Douglas	Carlos Quesada	Ejecutando trabajo campo
4. Evaluación de cultivares de chile dulce para exportación	Lisette González	Ejecutando trabajo campo
5. Evaluación de cultivares de tomate para mesa en Alajuela.	Rogelio Bolaños	Análisis estadístico
6. Densidades de siembra en tomate industrial bajo riego 2/	Jorge Rodríguez	Presentada
7. Evaluación de cultivares de tomate industrial bajo riego 2/	Ligia Rodríguez	Presentada

*Realizado por el Ing. Marco A. Moreira (UCR)

1/Realizado en Coordinación con el Ing. Mario Saborío

2/A cargo del Ing. Mario A. Molina G.

<u>Titulo</u>	<u>Estudiante</u>	<u>Estado de avance</u>
8. Evaluación cultivares de cebolla Tierra Blanca 3/	Sergio Saborio	Pruebas de almacenamiento
b. Participación como lector		
1. Efecto de la poda del follaje y de la raíz al transplante en cebolla en dos zonas de producción	Alfredo Bolaños	Presentada
2. Estudio de cultivares de chile en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno	Ricardo Gómez	Presentada
3. Evaluación del rendimiento y almacenaje de 12 cultivares de cebolla en Sa litral de Santa Ana.	Olivier Ureña	Redacción
4. Práctica dirigida en producción y manejo poscosecha del cultivo de cebolla en Cartago.	Henry Alvarado	Redacción
5. Intervalos de riego en tomate industrial	Laura Ramírez	Redacción
6. Análisis de crecimiento de diez clones de camote en Alajuela.	Guillermo Villalobos	Redacción
7. Periodo crítico de competencia de malezas en pepino	Henry Obando	Presentada
8. Uso consuntivo del agua por el camote (<u>Ipomoea batatas</u> L.)	Gerardo Granados	Ejecutando trabajo campo
9. Periodo crítico de competencia de malezas en camote	Roberto Herrera	Redacción
10. Evaluación del rendimiento y almacenaje de cultivares de cebolla en Tierra Blanca, Cartago.	Nuvy Moya	Pruebas de almacenamiento
11. Periodo crítico de competencia de malezas en remolacha	Sergio González	Redacción
12. Combate químico de malas hierbas en pepino.	Luis E. Amaro	Análisis estadístico
13. Análisis de crecimiento en coyolillo (<u>Cyperus rotundus</u>)	Antonio A. Mena	Iniciando trabajo campo

ACCION SOCIAL

a. Se atendieron consultas sobre cultivos olerícolas, tanto en forma personal como por vía telefónica. Las consultas personales fueron atendidas en múltiples ocasiones mediante la visita a la finca del agricultor.

3/ A cargo del Ing. Mario Saborio

b. Charlas^{1/}

1. Cultivo de tomate industrial (Coopebelemita), 6 de noviembre. Participaron 25 agricultores.
2. Cultivo de brócoli (Cipreses de Oreamuno), 7 de mayo. Participaron 30 agricultores.
3. Resultados de variedades de brócoli (Coopeagrimar), Zarcero, 11 de setiembre. Participaron 250 agricultores.
4. Cultivo de hortalizas. Primer s Seminario sobre hortalizas, CAFESA, 9 de mayo. Participaron 40 personas.

Días de Campo

1. Cultivo Brócoli. Coope Tierra Blanca, 18 de setiembre. Participaron 40 agricultores.
2. Cultivo de brócoli. - Zarcero, 3 de setiembre. Participaron 80 agricultores.

c. Participación en grupos de trabajo*

1. Miembro del Comité Editorial del Boletín Técnico, de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.
2. Coordinador de la Comisión de Régimen Académico Estudiantil de la Escuela de Fitotecnia.
3. Representante de la Escuela de Fitotecnia en la Comisión Institucional de Biociencias, Universidad de Costa Rica.
4. Miembro de la Sección de Horticultura de la Escuela de Fitotecnia.
5. Miembro Comisión Hortícola, Zona Norte de Cartago**
6. Miembro Comisión Nacional para la prevención del moho azul del tabaco**

Asistencia a Reuniones Profesionales

1. Se participó en el Taller Regional (Centro América y el Caribe) sobre sistemas de producción basados en Raíces y Tubérculos. Este taller se llevó a cabo del 11 al 15 de marzo en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba.
2. Se participó en un día de campo organizado por la Asociación Costarricense de Raíces y Tubérculos, el 30 y 31 de octubre en Siquirres, Turrialba y Guápiles.

PUBLICACIONES

1. PALMIERI, V., CORDERO, A., MOREIRA, M. Efecto de la fertilización con nitrógeno y fósforo sobre el rendimiento de la papa en la Zona de Fraijanes. Alajuela. Agronomía Costarricense (en prensa).
2. MOREIRA, M. y TABER, H. Efecto del nitrógeno, distancia entre plantas y la madurez de la planta sobre la producción de tubérculos de semilla en papa. Turrialba (en prensa).

*Realizado por Ing. Marco A. Moreira

**Realizado por el Ing. Mario Saborío

OTRAS LABORES

Capacitación

1. El Ing. Marco A. Moreira, aprobó el curso de Didáctica Universitaria (ED-0340), dictado por la Facultad de Educación, durante el I ciclo lectivo de 1985. Este curso es un requisito para ingreso a Régimen Académico para todo profesor de la Universidad de Costa Rica.
2. El Ing. Mario Saborio recibió un adiestramiento en el cultivo del brócoli en la República de Guatemala del 28 de julio al 2 de agosto, en coordinación con la Cooperativa Cuatro Pinos y el ICTA.

INFORME ANUAL DE 1985

I. INVESTIGACION

I.1 Massangeana - Investigación en caña de Dracaena fragans "Massangeana"

Gran parte de la caña que se exporta de Costa Rica, va sin hijos y sin raíz pero el mercado es bastante amplio para plantas enraizadas y brotadas; por lo que se quiere tener una metodología de manejo de ese material para obtener un buen enraizamiento con buena brotación.

La primera prueba se hizo con dos hormonas: ácido naftalenacético y ácido indolbutírico a seis concentraciones 0, 5600, 11250, 15000, 22500 y 30000 ppm.

En cuanto al enraizamiento el mejor comportamiento se obtuvo con ácido indolbutírico a 22500 ppm con buena cantidad de raíces y buen tamaño, mientras que en el número y tamaño de los hijos, no hubo diferencia entre los tratamientos.

Esta investigación se está realizando como trabajo de tesis, sus resultados se publicarán en detalle después de realizar otras pruebas.

I.2 Itabo. Investigación en caña de Yucca elephantipes

Gran parte del itabo que se exporta de Costa Rica debe enviarse con raíz y con hijos, pero se presentan muchos problemas en el manejo de la caña, pudriciones, mala brotación, mal enraizamiento y otros problemas.

Con la idea de solucionar esos problemas y ofrecer una metodología de manejo de caña al productor de Yucca se iniciaron una serie de pruebas.

a. Tratamiento hormonal para promover el enraizamiento en cañas de diferentes edades, joven, media y vieja para observar su comportamiento y 2 hormonas IBA en talco, IBA en alcohol y ANA en agua a 0, 8000, 16000, 24000 y 32000 ppm.

La yucca con ANA no tuvo una buena respuesta, pues presentaron síntomas de fitotoxicidad, con deformación de raíces e inhibición de la brotación. el IBA en talco fue el que en general dió mejor resultado aunque se observó que la Yucca no tiene mucho problema para enraizar, dió mejor producción de raíces la caña vieja que la joven. En la producción de hijos sí hubo gran diferencia, con buena brotación en caña joven y muy mala brotación en caña vieja. Por este resultado obtenido se decidió estudiar mejor el efecto de la edad de la caña sobre la brotación y enraizamiento poniendo una prueba con caña de cinco edades. Esta investigación se realiza como trabajo de tesis, cuyos resultados se publicarán en detalle una vez finalizadas las pruebas.

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Horticultura Ornamental, Universidad de Costa Rica.

II. DOCENCIA

II.1 En el primer semestre de 1985 se impartió el curso de Horticultura Ornamental para estudiantes de la Escuela de Fitotecnia con 23 matriculados y 6 oyentes Ingenieros Agrónomos.

II.2 Asesoramiento de Tesis. Se está dirigiendo la tesis de Víctor Rodríguez de la Sede Central de Agronomía y de German Salas del Centro Regional de Occidente, Recinto de Tacares. Se participó como miembro del tribunal de las tesis de los estudiantes José Antonio Montero, Alejandra Gámez y de la práctica dirigida de Carlos Luis Loria Quirós.

III. ACCION SOCIAL

III.1 Se han recibido en este año 58 consultas sobre orientación general en ornamentales en técnicas de cultivo, comercialización, etc.

III.2 Cursos, Charlas, Conferencias

III.2.1 Se dió un "Curso Fundamentos Básicos para la producción de Cultivos Ornamentales en Costa Rica" en coordinación con Minex, para personal técnico agropecuario del sistema Bancario Nacional, con 26 participantes; con la idea de que esos técnicos tuvieran mejor criterio a la hora de evaluar un proyecto de factibilidad para financiar.

III.2.2 Se ofreció otro "Curso corto de producción de plantas de follaje de exportación para productores con poca experiencia", con 43 participantes.

III.2.3 En julio de 1985 se dió una charla sobre ornamentales, para personal de la Agencia de Extensión Agrícola de Palmares con 30 participantes.

III.2.4 El 20 de octubre de 1985 se ofreció una charla sobre ornamentales para el Consejo de Administración y Socios de CoopeIndia R.L. con 45 participantes.

III.2.5 Se dieron dos charlas para participantes del curso de cultivos tropicales del Centro Regional de Turrialba en el Segundo Semestre.

IV. Otros.

IV.1 Se montó en la Estación Experimental, una instalación de 300 m² de sa-
rán con parcelas de plantas de exportación demostrativo para docencia y ex-
tensión.

IV.2 Se trabaja en un proyecto de jardín en la Estación con fines de Docencia, Extensión y Turístico. Se han hecho introducciones de material ornamental a la Estación: Aglaonema "Silver Queen", Aglaonema "Abajón", Aglaonema "Pseudobracteatum", Aglaonema "Silver King", Aglaonema "Simplex", Dracaena "Massangeana", Dracaena "Warneckii", Dracaena "Janet Craig Corr", Dracaena "Janet Craig Compacta", Dracaena "Florida Beauty", Dracaena "Godseffiana", Dracaena "Sanderiana", Dracaena "Borinquensis", Dracaena Marginata verde, Dracaena Marginata tricolor, Dracaena Marginata Col, Croton "GoldDust", Croton "Norma", Dieffenbachia Tropic Snow, Dieffenbachia Camilla, Dieffenbachia Maculata, Dieffenbachia Perfection, Maranta "Roja", Peperonia "Obtusifolia", Scindapsus "Golden Pothos", Ficus benjamina, Ficus "Burgandy", Helliconias.

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS GRANO

U.C.R.-M.A.G.

Ing. Rodolfo Araya V.*

Agr. Adrian Morales G.**

Ing. Bernardo Mora B.**

Ing. María Rojas J.***

INFORME ANUAL DE 1985

INTRODUCCION

La asociación de frijol con el cafeto despertó gran interés en países como Brasil y Kenya, y puede ser de gran importancia en Costa Rica en los cafetales sin sombra y con sistema de poda por calle. Esta asociación puede reducir los costos de establecimiento de siembras intensivas de cafetos; como medio para obtener una renta rápida, que sustituya la merma en producción cuando el cafeto se poda; mejor aprovechamiento de los fertilizantes y fungicidas aplicados al cafeto; uso más eficiente de la mano de obra permanente debido a que se siembra y cosecha en los periodos de menor demanda de labores manuales, y para buscar la autosuficiencia en la producción del frijol.

PROYECTOS

a. Asociación frijol-café

"Evaluación de épocas de siembra y cultivares arbustivos de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) intercalado en cafeto (Coffea arabica L.)". Tesis de grado del estudiante Luis E. Gómez Alpizar.

Materiales y Métodos

En Santo Tomás de Santo Domingo de Heredia se evaluaron ocho cultivares de frijol arbustivo bajo asociación con café caturra.

El cafetal se maneja a pleno sol y bajo un sistema de poda por calle, sistema Hawaiano con un ciclo de cinco años. Posee una densidad cercana a 10420 plantas por hectárea y con una separación promedio entre hiléras de 1,2 m y de 0,80 m entre plantas.

El frijol se sembró a ambos lados de la hilera de poda baja a una distancia de 0,25 m en surcos de 2,0 m de longitud por cultivar, los cuales fueron abiertos con azadón, previa remoción de los residuos orgánicos (ramas, hojas, troncos y otros) existentes en el área de siembra. No se fertilizó el frijol, sólo se aplicó Cytrolane 2 G (mefosfolán) a razón de 15 kg/ha.

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Investigación en Leguminosas de Grano, Universidad de Costa Rica.

**Ings. Agrs. Jefes del Programa Cooperativo de Investigación en Leguminosas de Grano, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

***Ing. Agr. Funcionaria del CIAT.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con un arreglo de tratamientos en parcelas divididas con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron las épocas de siembra (23 de mayo; 30 de mayo; 6 de junio y 13 de junio de 1984) y las subparcelas los cultivares.

El área de cada parcela fue de $9,6 \text{ m}^2$ (cuatro hileras de frijol de 2 m de largo y un ancho de parcela de 1,2 m dado por la distancia entre las hileras del cafeto).

Los cultivares de frijol evaluados fueron: Bac-112, D-145, Talamanca y Porrillo Sintético (color negro) y Chorotega, BAT 789, BAT 1500 y Huetar (Color rojo).

Resultados y Discusión

Hubo una disminución en el rendimiento conforme la época de siembra fue más tardía, Figura 1 y 2. Esto coincidió con otros trabajos en frijol sobre épocas de siembra y se relacionó con el efecto negativo de las fuertes lluvias y altas temperaturas durante la siembra y cosecha de las épocas afectadas.

Los cultivares D-145, Bac-112, BAT 789 y Porrillo Sintético mostraron los mayores rendimientos y los cultivares Chorotega y BAT 1500 los menores rendimientos, Figura 3.

El hongo Phytophthora phaseoli apareció como la enfermedad más limitante, ningún de los cultivares presentó tolerancia aparente a esta enfermedad. Entre las plagas, los grillos, posiblemente del género Acheta, cortadores (Agrotis sp) y jobotos (Phyllophaga sp) fueron los insectos que más limitaron la producción. Estos insectos son habitantes comunes de los cafetales, por el alto contenido de materia orgánica presente en los suelos cafetaleros.

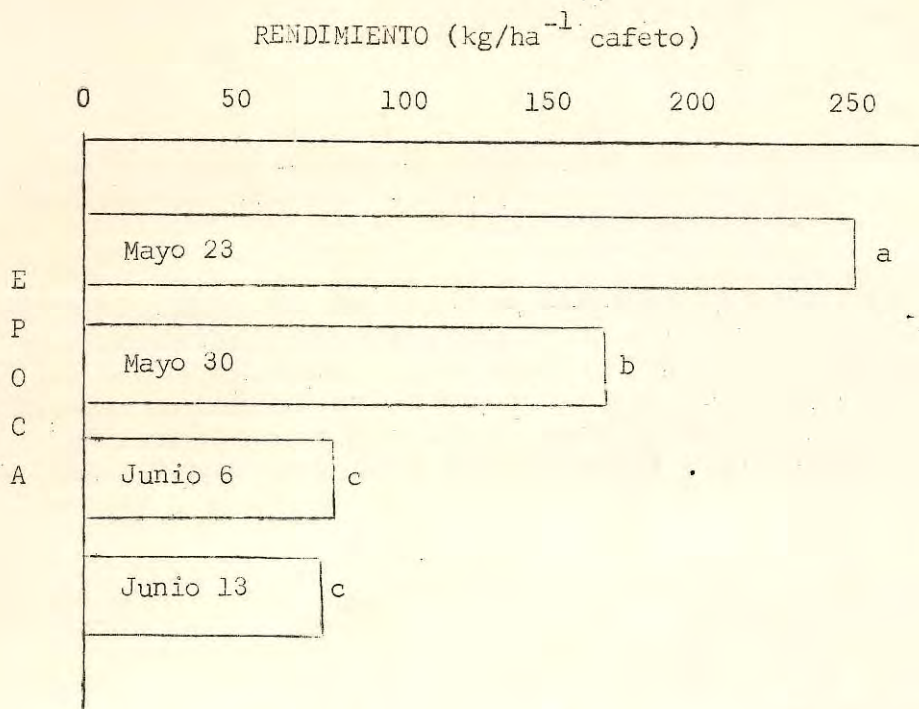


FIGURA 1. Medias del rendimiento del frijol común por hectárea de cafeto en función de la época de siembra.

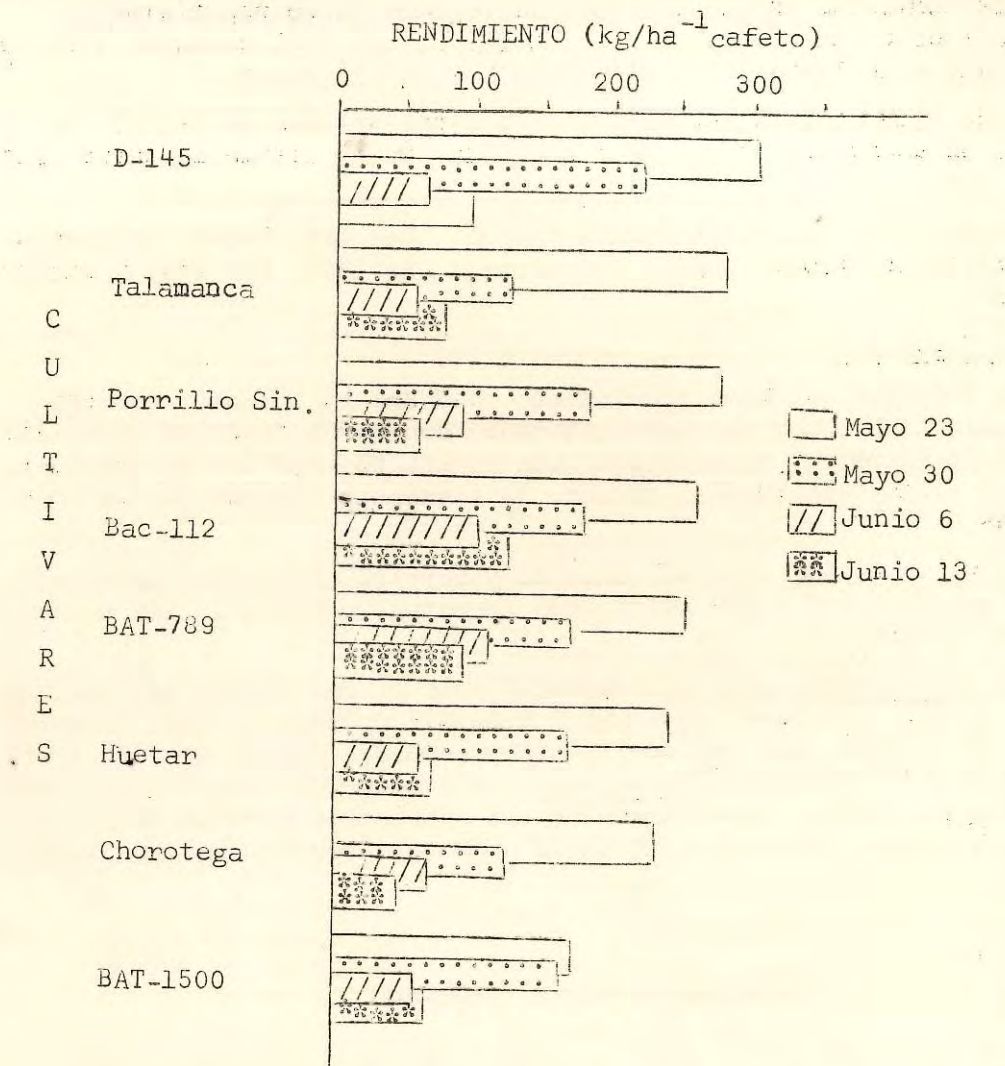


FIGURA 2. Medias del rendimiento del frijol común por hectárea de cafeto en función de los cultivares y de las épocas de siembra.

Los cultivares D-145 y Porrillo Sintético son materiales cuya producción y adaptación superó a los materiales mejorados tradicionales en las pruebas regionales, efectuadas en Costa Rica. Ambos materiales son resistentes al virus del mosaico común y poseen buenos niveles de tolerancia a telaraña y a las altas temperaturas, lo que sugiere su posible uso bajo asociación con café en otras zonas de Costa Rica como Pérez Zeledón, Grecia, otros.

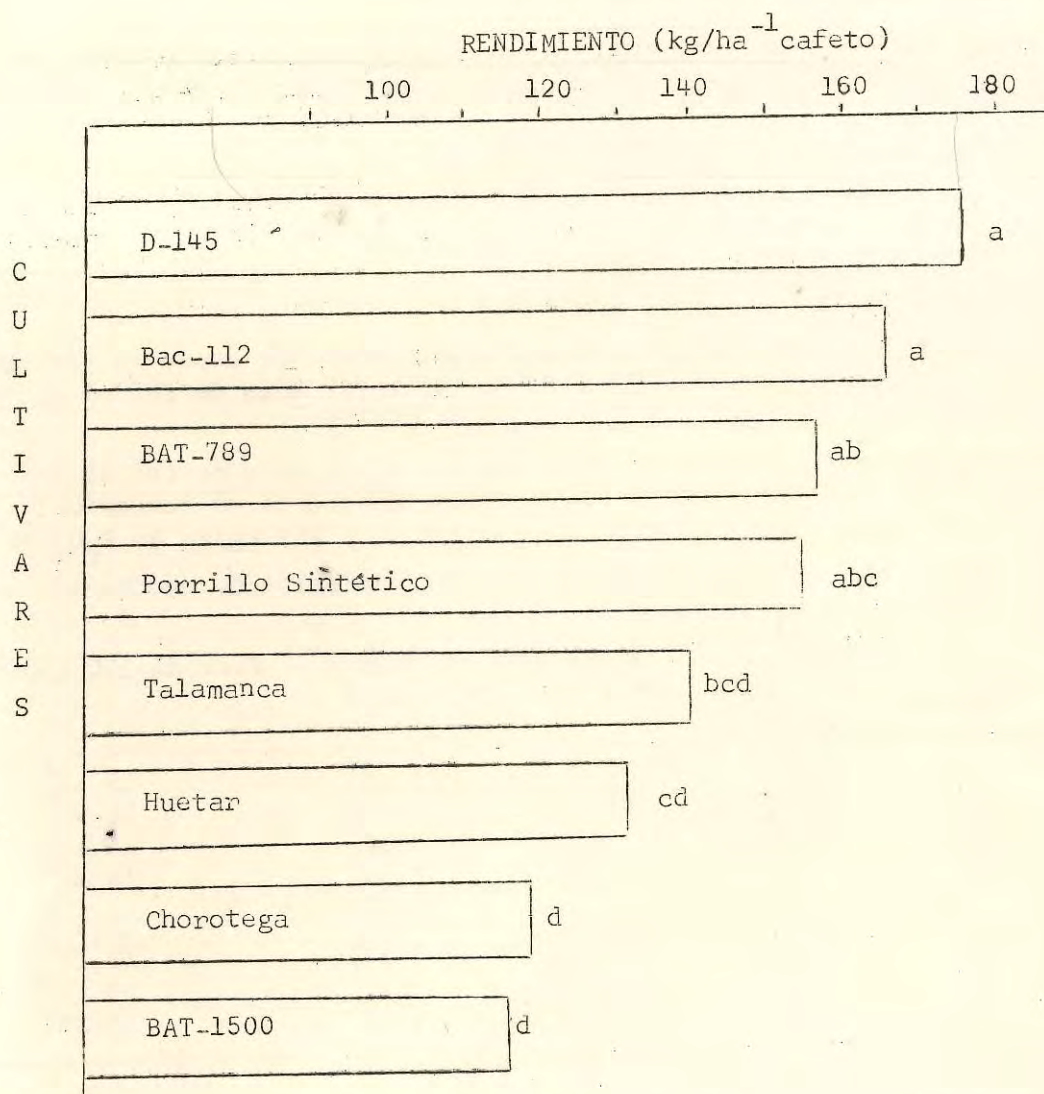


FIGURA 3. Medias del Rendimiento de frijol común por hectárea de cafeto en función de los cultivares.

B. Efecto de dosis crecientes de fósforo sobre el rendimiento de dos cultivares de frijol asociados al café. Tesis de grado del estudiante Jorge Mario Rodríguez Zúñiga.

Materiales y Métodos

El ensayo se efectuó en el Barrio Socorro de San Miguel de Santo Domingo de Heredia, en la finca Rojas propiedad de la Cafetalera Tournon Ltda.

El cafetal se maneja a pleno sol y bajo un sistema de poda por calle, sistema Hawaiano con un ciclo de cinco años. Posee una densidad cercana a 10420 plantas por hectárea y con una separación promedio entre las hileras de 1.20 m y 0.80 m entre plantas y con plantas del cultivar Caturra.

El diseño experimental consistió de un bloques completos al azar con 4 tratamientos y 12 repeticiones con un arreglo factorial 2 x 4 dos cultivares de frijol (Huetar y Talamanca) y cuatro dosis de fósforo: 0, 50, 100 y 150 kg/ha de P_2O_5 .

El frijol se sembró a ambos lados de la hilera de poda baja a una distancia de 0,25 m en surcos de 2,0 m de longitud por cultivar, los cuales fueron abiertos con azadón.

Resultados y Discusión

Hubo diferencias significativas ($P \leq 0,01$) entre las dosis de fósforo pero no hubo diferencia significativa entre las variedades de frijol ni interacción entre esas variedades y las dosis de fósforo.

El rendimiento y sus componentes de las dos variedades de frijol por dosis de fósforo se muestra en el Cuadro 1. Hubo respuesta en rendimiento del frijol a la adición de fósforo, pero entre 50 y 150 kg/ha de P_2O_5 el

CUADRO 1. Efecto de los tratamientos sobre las variables de producción evaluadas (Prueba de Duncan).

Cultivar	P_2O_5 (kg/ha)	Produc. to total (kg/ parcela)	Nºvainas/ planta*	Nºgranos /vaina*	Peso de 100 granos
HUEÑAR	0	1,31 ^a	8,60 ^a	5,29 ^a	19,52 ^a
	50	1,55 ^b	10,24 ^{ab}	5,39 ^a	18,99 ^a
	100	1,68 ^{bc}	10,79 ^b	5,39 ^a	19,11 ^a
	150	1,78 ^c	11,17 ^b	5,68 ^b	18,91 ^a
TALAMANCA	0	1,40 ^a	9,80 ^a	5,30 ^a	19,52 ^a
	50	1,66 ^b	10,19 ^{ab}	5,56 ^b	19,18 ^a
	100	1,64 ^b	11,16 ^b	5,45 ^a	19,15 ^a
	150	1,69 ^b	10,14 ^{ab}	5,39 ^a	19,24 ^a

*Transformación de datos $\sqrt{x + 0,5}$

NOTA: Tratamiento con igual letra son estadísticamente iguales.

incremento fue pequeño en relación a la cantidad adicionada de fósforo. El cultivar Huetar mostró una mayor respuesta a las dosis crecientes de fósforo, pero talamanca obtuvo una similar respuesta estadística en rendimiento a las dosis de 50, 100 y 150 kg/ha de P_2O_5 , lo que sugiere que poseé una mayor capacidad de extracción de fósforo.

C. El frijol adzuki

Efecto de la fertilización nitro-fosfórica y de las distancias entre hileras en el frijol adzuki (*Vigna angularis*) en Río Frío. Tesis del estudiante Hugo Hernández Paniagua.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en la Finca Experimental de la Universidad de Costa Rica ubicada en el cantón de Sarapiquí, provincia de Heredia a 100 metros de altitud, durante el periodo comprendido de setiembre a diciembre de 1984.

D. Frijol bajo el sistema tapado

Evaluación de cultivares y densidades de siembra en frijol (*Phaseolus vulgaris*) bajo el sistema tapado en Valverde Vega, Tesis de grado de la estudiante Ileana Ramírez Q.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos en el distrito de San Isidro cantón de Valverde Vega, provincia de Alajuela, uno sobre cultivares de frijol (criollo y mejorado) y otro sobre densidades de siembra de esta leguminosa. Las parcelas de los dos ensayos se manejaron bajo un sistema que simuló el sistema tapado: se cortó la hierba presente en el terreno, luego se picó, se marcaron las parcelas de 2 m de ancho por 2 m de largo. Las semillas de los tratamientos se distribuyeron bajo la cobertura formada por las partes de las hierbas que se habían cortado. No se realizaron labores de fertilización y combate de enfermedades.

En el primer ensayo se utilizó el método de "parcelas testigo" con dos repeticiones. Se sembraron 22 cultivares y se distribuyeron 80 semillas por parcela (200.000 semillas/ha). Se incluyeron cinco parcelas comerciales de 140 m² con cultivares criollos, que fueron sembradas por un agricultor con amplia experiencia en la siembra de frijol tapado.

En el segundo ensayo se usó un diseño de bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones, donde los cultivares se ubicaron en las parcelas grandes y las densidades de siembra: 200.000, 300.000 y 400.000 semillas/ha. Se sembraron once cultivares, de los cuales nueve fueron seleccionados del primer ensayo y dos nuevos cultivares seleccionados de San Ignacio de Acosta por su alta productividad en siembras comerciales.

Resultados y Discusión

En el primer ensayo los cultivares criollos no completaron su ciclo productivo, debido a una posible respuesta diferencial a las condiciones de microclima que imperaron en esta zona. Motivo por el cual sólo el México 80-R llegó a producir grano.

En el segundo ensayo las densidades de siembra mostraron un efecto lineal positivo en la producción, Figura 5, pero se observó en todos los tratamientos un promedio de reducción del 62% en el número de plantas a la cosecha. La mayor producción se obtuvo con los cultivares Criollo Rojo y NAG 77 y la menor con los cultivares Vaina Roja y Santaneño, Figura 6.

La máxima población empleada en este ensayo fue aparentemente inferior a la requerida para este sistema por lo cual se sugiere la determinación del número de semillas a distribuir en frijol tapado, para obtener una buena cobertura de terreno y producción.

Debido a que el crecimiento vegetativo de los cultivares criollos en los ensayos difirió de lo observado en las zonas donde se les colectó, se sugiere evaluar cultivares mejorados de frijol de diferente hábito de crecimiento debido a su mayor estabilidad y adaptabilidad en diferentes zonas ecológicas.

Se recomienda evaluar los factores que estén involucrados en la reducción del número de plantas establecidas en el sistema de frijol tapado.

El clima de la región se clasifica como tropical lluvioso.

Se utilizó un diseño estadístico de bloques completos al azar, en un arreglo de parcelas divididas con cuatro repeticiones, la parcela grande estuvo constituida por las dosis de fertilizante (factorial de tres dosis de nitrógeno, 0, 30 y 60 kg/ha de N, obtenidos al adicionar nitrato de amonio y tres dosis de fósforo 0, 50 y 100 kg/ha de P_2O_5 obtenidos al adicionar triple superfosfato. La parcela pequeña estuvo constituida por las distancias entre hileras (0,2; 0,4 y 0,6 m).

La distancia entre plantas varió de acuerdo a la distancia entre hileras y fue de 0,12 m, 0,06 m y 0,04 m para las distancias entre hileras de 0,20; 0,40 y 0,60 m respectivamente, la unidad experimental tuvo un área de 7,2 metros cuadrados, 3 m de largo por 2,4 de ancho.

Resultados y Discusión

Sólo la distancia entre hileras afectó el rendimiento en grano ($P \leq 0,01$) las distancias entre hileras de 0,20 y 0,40 m mostraron las mayores producciones y no difirieron entre sí a nivel estadístico Figura 4.

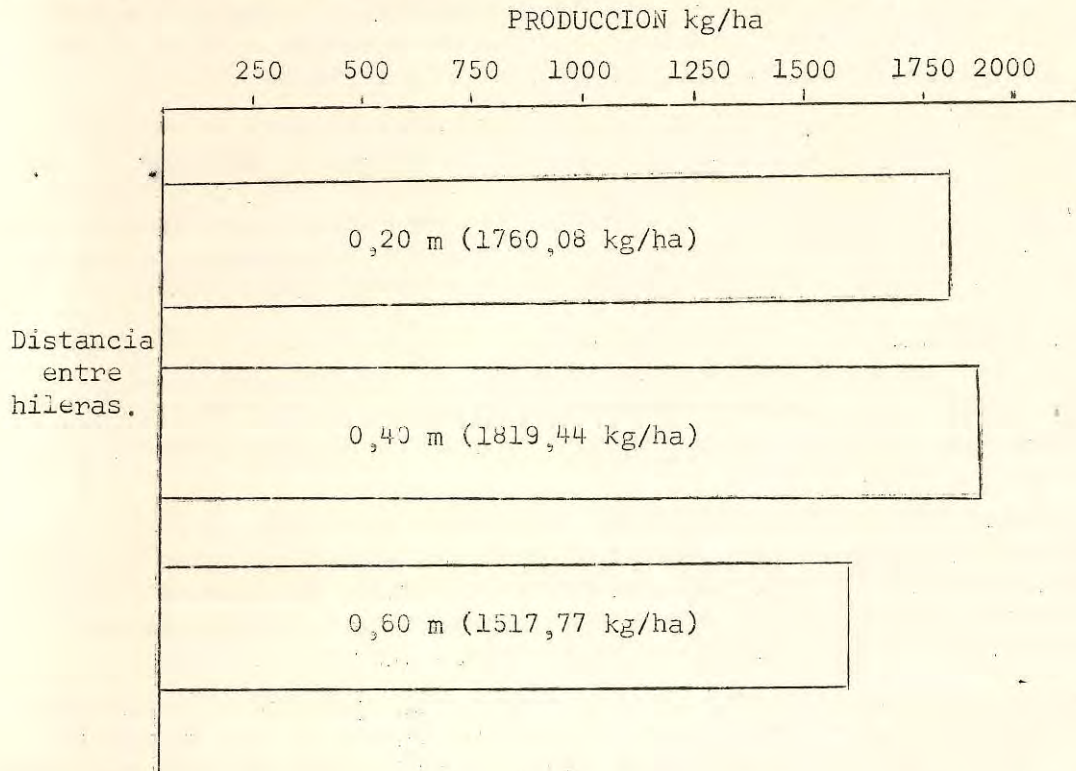


FIGURA 4. Producción de grano seco del frijol adzuki por distancia entre hileras

Las dosis de fósforo y nitrógeno no afectaron la altura de planta ni indujeron volcamiento de plantas, la producción de adzuki fue similar o superior a la obtenida con frijol común, cuando la siembra se efectúa en época lluviosa.

D. Frijol bajo el sistema tapado

Evaluación de cultivares y densidades de siembra en frijol (*Phaseolus vulgaris*) bajo el sistema tapado en Valverde Vega. Tesis de grado de la estudiante Ileana Ramírez Q.

Materiales y Métodos

Se realizaron dos experimentos en el distrito de San Isidro cantón de Valverde Vega, provincia de Alajuela, uno sobre cultivares de frijol (criollo y mejorado) y otro sobre densidades de siembra de esta leguminosa. Las parcelas de los dos ensayos se manejaron bajo un sistema que simuló el sistema tapado: se cortó la hierba presente en el terreno, luego se picó, se marcaron las parcelas de 2 m de ancho por 2 m de largo. Las semillas de los tratamientos se distribuyeron bajo la cobertura formada por las partes de las hierbas que se habían cortado. No se realizaron labores de fertilización y combate de enfermedades.

En el primer ensayo se utilizó el método de "parcelas testigo" con dos repeticiones. Se sembraron 22 cultivares y se distribuyeron 80 semillas por parcela (200.000 semillas/ha). Se incluyeron cinco parcelas comerciales de 140 m² con cultivares criollos, que fueron sembradas por un agricultor con amplia experiencia en la siembra de frijol tapado.

En el segundo ensayo se usó un diseño de bloques al azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones, donde los cultivares se ubicaron en las parcelas grandes y las densidades de siembra: 200.000; 300.000 y 400.000 semillas/ha. Se sembraron once cultivares, de los cuales nueve fueron seleccionados del primer ensayo y dos nuevos cultivares seleccionados de San Ignacio de Acosta por su alta productividad en siembras comerciales.

Resultados y Discusión

En el primer ensayo los cultivares criollos no completaron su ciclo productivo, debido a una posible respuesta diferencial a las condiciones de microclima que imperaron en esta zona. Motivo por el cual sólo el México 80-R llegó a producir grano.

En el segundo ensayo las densidades de siembra mostraron un efecto lineal positivo en la producción, Figura 5, pero se observó en todos los tratamientos un promedio de reducción del 62% en el número de plantas a la cosecha. La mayor producción se obtuvo con los cultivares Criollo Rojo y NAG 77 y la menor con los cultivares Vaina Roja y Santaneño, Figura 6.

La máxima población empleada en este ensayo fue aparentemente inferior a la requerida para este sistema por lo cual se sugiere la determinación del número de semillas a distribuir en frijol tapado, para obtener una buena cobertura de terreno y producción.

Debido a que el crecimiento vegetativo de los cultivares criollos en los ensayos difirió de lo observado en las zonas donde se les colectó, se sugiere evaluar cultivares mejorados de frijol de diferente hábito de crecimiento debido a su mayor estabilidad y adaptabilidad en diferentes zonas ecológicas.

Se recomienda evaluar los factores que estén involucrados en la reducción del número de plantas establecidas en el sistema de frijol tapado.

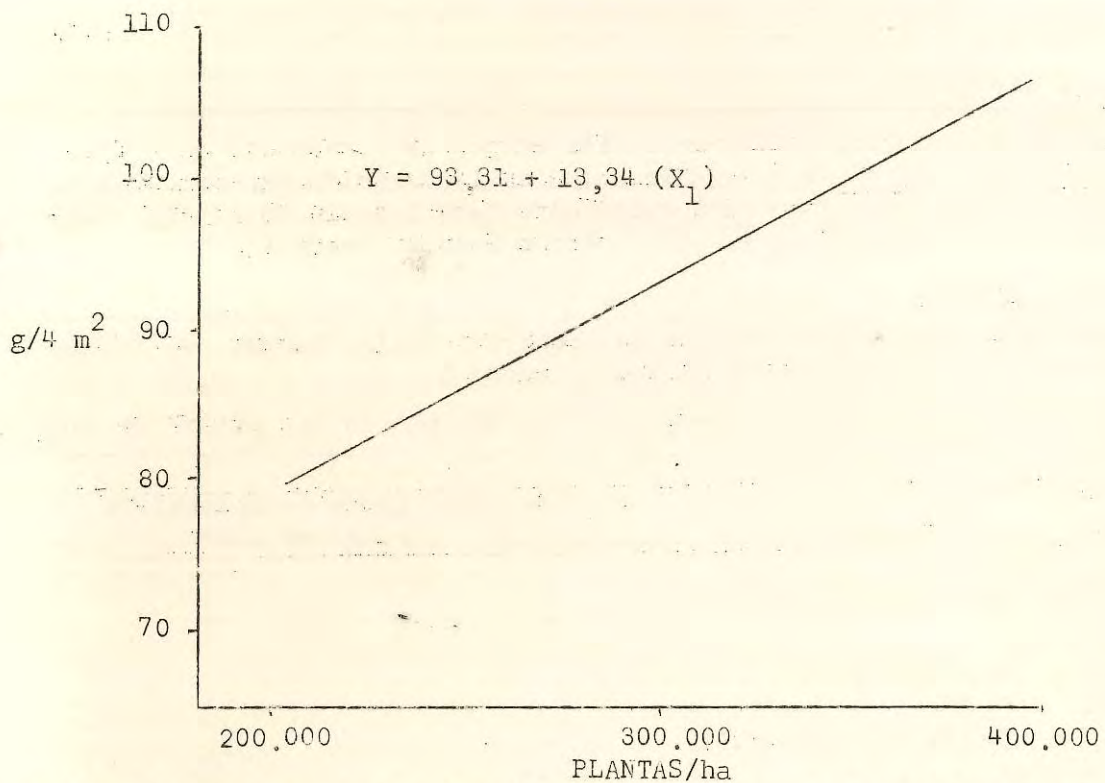


FIGURA 5. Efecto de las densidades de siembra en la producción de frijol bajo el sistema tapado. Valverde Vega, Alajuela, 1984.

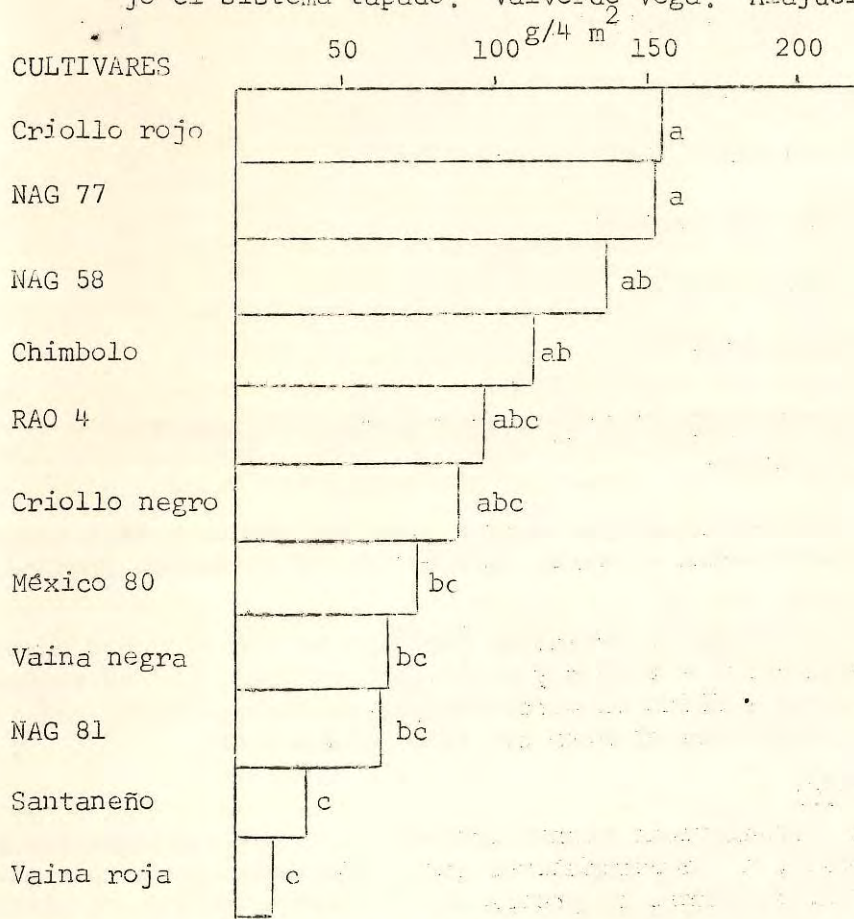


FIGURA 6. Producción de frijol bajo el sistema tapado (segundo ensayo) Valverde Vega, Alajuela, 1984.

E. Riego de frijol

Distribución del riego con base en las etapas de desarrollo en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. México 80 en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., tesis de grado del estudiante José Joaquín Rodríguez Rodríguez, Director Carlos Chaves y Co-Director Rodolfo Araya V.

Materiales y Métodos

Se evaluaron tres distribuciones de riego con frijol durante su ciclo vegetativo en la Est. Exp. Fabio Baudrit, Cuadro 2.

CUADRO 2. Distribución de los riegos por tratamiento en las etapas de desarrollo del cultivo

Días después de sembrar	Etapas de desarrollo*	Tratamientos			Epoca de aplicación de riego en DDS*
		A	B	C	
0					
	V0 (Germinación)	x	x	x	2
5					
	V1 (Emergencia)				
7					
	V2 (hojas primarias)	x	x	x	11
12					
	V3 (1ª hoja trifoliada)				
15			x		21
	V4 (3ª hoja trifoliada)	x			24
24					
	R5 (prefloración)		x	x	31
34					
	R6 (Floración)	x			37
38					
	R7 (Formación vainas)			x	41
45		x			50
	R8 (Llenado vainas)		x	x	51
63					
	R9 (Maduración)				
76					

*Tomadas de etapas de desarrollo de la planta de frijol común (9)

**Días después de la siembra

Se utilizó el método de riego por surcos, con una duración de 4 horas. La determinación de la humedad en suelo se efectuó por el método gravimétrico.

Cada tratamiento de riego se evaluó en parcelas de 126 m^2 con 3 surcos de 70 m de largo, espaciados a 0,30 m y a una distancia de 0,07 entre semillas. Como área útil se utilizó el surco central de cada parcela. Se usó un Diseño de Bloques Completos al Azar con seis repeticiones.

Resultados y Discusión

Hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para la producción de grano y no significativas en el número de vainas por planta, peso de 100 semillas, número de granos en 20 plantas, altura de planta e índice de cosecha.

El tratamiento de mayor producción fue el B, el cual superó a los tratamientos A y C. (Figura 7).

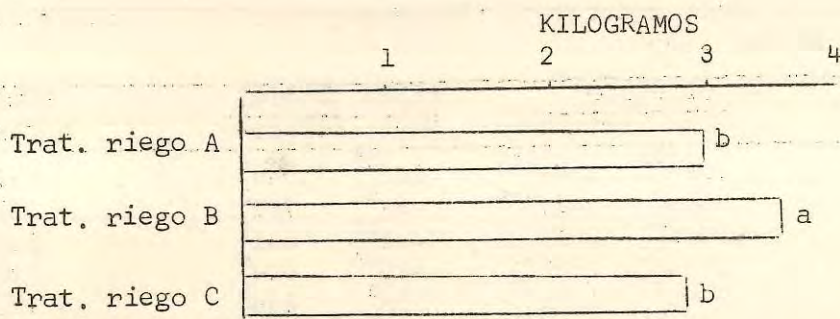


FIGURA 7. Efecto de los tratamientos sobre la producción en parcela (42 m²).

Aparentemente esta mayor productividad obtenida con el B se debe a una mejor cobertura de la etapa de prefloración por lo cual se sugiere evaluar el efecto de los riegos a intervalos semanales de la etapa de brotación a la etapa de prefloración.

La distribución de los riegos no influyeron en el periodo de floración, inicio de floración, inicio y finalización de la madurez fisiológica así como en la madurez de las vainas.

Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento (VICAR)

En el Cuadro 3, se dan los resultados obtenidos con el VICAR Rojo en dos localidades y dos épocas de siembra por localidad. Se nota una mayor productividad del frijol en Alajuela en relación con Pérez Zeledón, situación que difiere de la producción que se obtuvo en 1984, con un bajo rendimiento en las dos localidades y de la obtenida en 1983, en que la productividad además de ser alta fue similar en las dos localidades. La presencia de nuevos cultivares en este tipo de vivero no justifica este comportamiento, pero si los cambios en la distribución y cantidad de lluvia y la incidencia de enfermedades.

En Pérez Zeledón la telaraña (Thanatephorus cucumeris) y la antracnosis (Colletotrichum lindemutianum) pueden tomarse determinantes en la productividad del frijol. Además durante la segunda época de siembra en esta localidad se presentó una raza de mancha angular (Isariopsis griseola) más agresiva y se caracteriza por mostrar manchas redondas.

El cultivar RAB-58 mostró el mayor promedio general de todos los ensayos evaluados. El REV-79 como un material estable en productividad y de alto potencial de rendimiento en la zona de Alajuela, pero bajo las condiciones de Pérez Zeledón su rendimiento fue similar al de México 80-R que ha mostrado una intermedia a baja producción en la localidad de Alajuela.

En Pérez Zeledón uno de los principales problemas pueden ubicarse en la baja fertilidad de los suelos. Así el aumento en productividad que se dió en la época de octubre esta dado principalmente por un aumento en la fertilización adicionada a los ensayos. Esto debido a que la dosis de 150 kg/ha de 10-30-10 no fue satisfactoria y se aumentó a 250 kg/ha. Situación similar ocurrió con el VICAR Negro.

CUADRO 3. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de cultivares de frijol común en el vivero centroamericano de adaptación y rendimiento de grano color rojo (VICAR-Rojo) en dos épocas y localidades, durante 1985.

Nº Cultivar	ALAJUELA		PEREZ ZELEDON		Promedio general
	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	
1 RAB-58	2263 ^{ab}	1684 ^{abc}	500 ^{ab}	1044 ^a	1373
2 Rev. 79	2559 ^a	1438 ^{abc}	484 ^{ab}	782 ^a	1316
3 RAB-59	1972 ^{bc}	2010 ^a	325 ^{ab}	811 ^a	1280
4 RAB-203	1943 ^{bc}	1837 ^{ab}	480 ^{ab}	804 ^a	1266
5 Zamorano	1780 ^{cd}	1919 ^{ab}	559 ^a	696 ^a	1239
6 Centa Izalco	2188 ^b	1250 ^{bc}	554 ^a	924 ^a	1229
7 RAB-204	2190 ^b	1417 ^{abc}	531 ^{ab}	667 ^a	1201
8 Acacias 4	1793 ^c	1531 ^{abc}	538 ^{ab}	882 ^a	1186
9 RAB 34	1517 ^d	1674 ^{abc}	383 ^{ab}	976 ^a	1138
10 Honduras	1780 ^{cd}	1694 ^{abc}	353 ^{ab}	644 ^a	1118
11 RAB-50	1934 ^{bc}	1077 ^c	397 ^{ab}	852 ^a	1065
12 RAB-213	1589 ^{cde}	1490 ^{abc}	453 ^{ab}	715 ^a	1062
13 RAB-208	1649 ^{cde}	1486 ^{abc}	430 ^{ab}	674 ^a	1060
14 RAB-64	1365 ^e	1479 ^{abc}	562 ^a	696 ^a	1026
15 Rojo de Seda	1647 ^{cde}	1323 ^{bc}	297 ^b	811 ^a	1020
16 T. (México 80)	967 ^f	1028 ^c	566 ^a	874 ^a	859
Promedio x Localidad	1821	1521	463	803	

En el Cuadro 4, se da el rendimiento por localidad y época de siembra de los cultivares de Vicar Negro.

En forma similar a lo obtenido con el Vicar Rojo la productividad en Alajuela fue mayor que la obtenida en Pérez Zeledón y también se superó la productividad obtenida en 1984 para las dos localidades.

La producción promedio de los cultivares negros difirió muy poco del de los cultivares rojos lo que indica mejoría en su potencial de producción pero un estancamiento en el aumento del rendimiento de los cultivares negros.

La época de siembra de mayo se mostró más productiva que la época de octubre en Alajuela, como un posible efecto de una menor presión de inóculo y una menor saturación con agua de los suelos, durante los primeros 30 a 40 días después de la siembra, con lo cual se evita el mal drenaje, que ocurre con más frecuencia en la época de octubre.

La línea HT 7719 mostró el mayor promedio general de productividad y los mejores rendimientos en la localidad de Pérez Zeledón. En 1984 también obtuvo altos rendimientos en Pérez Zeledón, Cañas y Liberia, en 1985 se le observó como un material promisorio en Guatemala.

Esta línea se seleccionó en Esparza como parte del proyecto de obtención de cultivares tolerantes a telaraña.

Para las principales zonas frijoleras de Costa Rica las cuales tienen condiciones de alta temperatura y presión de telaraña, esta línea podría contribuir a mejorar la productividad del frijol bajo manejo tecnificado y ser un posible sustituto del cultivar comercial Talamanca.

Otros cultivares con buena productividad, en las localidades evaluadas, fueron ICTA Precoz-2, ICTA 81-53.

CUADRO 4. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad de cultivares de frijol común en el Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento de grano color negro (VICAR Negro) en dos épocas y localidades, durante 1985.

Nº Cultivar	Alajuela		Pérez Zeledón		Promedio general
	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	
1 HT 7719	2519 ^{abcd}	1183 ^a	691 ^a	1238 ^a	1408
2 ICTA Prec. 2	2979 ^a	1094 ^a	510 ^{bcd}	916 ^{abc}	1375
3 ICTA 81-53	2501 ^{abcd}	1296 ^a	550 ^b	1044 ^{ab}	1348
4 ICTA Tamazulapa	2592 ^{abcd}	1098 ^a	549 ^{bc}	929 ^{abc}	1292
5 BAT-450	2720 ^{bc}	1038 ^a	439 ^{cd}	971 ^{abc}	1292
6 ICTA Prec. 6	2798 ^a	1100 ^a	431 ^{cd}	718 ^{bc}	1261
7 ICTA Prec. 3	2744 ^{bc}	931 ^a	530 ^{bcd}	838 ^{abc}	1261
8 ICTA 883-2M	2592 ^{abcd}	1017 ^a	524 ^{bcd}	862 ^{abc}	1249
9 Brunca	2272 ^{bcde}	1104 ^a	717 ^a	829 ^{bc}	1231
10 Huasteco	2630 ^{abcd}	1150 ^a	498 ^{bcd}	573 ^c	1213
11 ICTA 81-64	2116 ^{def}	1108 ^a	612 ^{ab}	993 ^{ab}	1207
12 (México 27) Testigo	2050 ^{fg}	1125 ^a	532 ^{bcd}	1067 ^{abc}	1194
13 ICTA Quetzal	2130 ^{def}	1098 ^a	441 ^{cd}	889 ^{abc}	1140
14 Talamanca	2230 ^{cdef}	1088 ^a	392 ^d	804 ^{bc}	1129
15 Porrillo Sintético	1949 ^f	1317 ^a	516 ^{bcd}	716 ^{bc}	1125
16 Turrialba	1803 ^f	1083 ^a	461 ^{cd}	871 ^{abc}	1055
Promedio x localidad	2413	1114	525	891	

Vivero Internacional de Adaptación y Rendimiento (IBYAN)

En el Cuadro 5, se dan los datos obtenidos con el IBYAN Rojo. El mejor promedio general lo obtuvo el XAN-155 quien además tuvo un comportamiento estable en rendimiento. En Honduras y Guatemala al igual que en Costa Rica las evaluaciones efectuadas a cerca de su madurez fisiológica lo indicaban como un cultivar de aparente gran producción, porte erecto y una altura de planta apropiada para mecanizar.

Otro cultivar de buen comportamiento agronómico fue el RAB-102. El cultivar usado como testigo (México 80-R) nos indica de nuevo que para la localidad de Pérez Zeledón los cultivares experimentales promisorios decaen en productividad y no logran superarlo. Estas bajas producciones para Pérez Zeledón sugieren que se debe efectuar un mayor esfuerzo en solucionar los factores (tecnológico y/o genético) que influyen en esos bajos rendimientos.

En el Cuadro 6, se dan los datos obtenidos con el IBYAN Negro. Lo más importante de estos resultados radica en que los materiales de este vivero no lograron superar al negro Huasteco. Como el negro Huasteco, es superado, en el VICAR-N en la localidad de Pérez Zeledón, por varios de los cultivares seleccionados en Centro América, indica la importancia y efectividad del programa de mejoramiento genético local, al comparar materiales seleccionados fuera del área centroamericana. Debido a que en los viveros IBYAN rojo y Negro en Pérez Zeledón no se detectó aumento en productividad de grano en la segunda época de siembra, se concluye que los factores climáticos (presencia de lluvias persistentes) y patológicos (Antracnosis, Roya y Telaraña) afectaron más a estos cultivares que a los materiales evaluados en los viveros VICAR Rojo y Negro. Lo anterior debido a que la fertilización por área fue igual en todos los ensayos, y se aumentó en 100 kg/ha para la segunda época de siembra.

CUADRO 5. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad del Vivero Internacional de Adaptación y Rendimiento de frijol común de grano color rojo (IBYAN Rojo) en dos épocas y localidades, durante 1985.

N°	Cultivar	Alajuela		Pérez Zeledón		Promedio general
		Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	
1	XAN-155	2708 ^a	2271 ^a	856 ^{ab}	1077 ^{ab}	1685
2	RAB-102	2642 ^a	2067 ^{ab}	940 ^{ab}	996 ^{abc}	1661
3	RAB-128	2027 ^{ab}	1754 ^{abc}	1283 ^{ab}	598 ^d	1416
4	RAB-73	1731 ^b	1621 ^{bcd}	1213 ^{ab}	833 ^{abcd}	1350
5	RAB-72	1444 ^b	1610 ^{bcd}	1304 ^a	844 ^{abcd}	1301
6	RAB-47	1642 ^b	1629 ^{bcd}	904 ^{ab}	823 ^{abcd}	1250
7	México 80	1990 ^{ab}	1219 ^{de}	856 ^b	906 ^{abcd}	1243
8	RAB-56	1508 ^b	1219 ^{de}	1365 ^{ab}	869 ^{abcd}	1238
9	RAB-58	1527 ^b	1715 ^{abc}	921 ^{ab}	771 ^{abcd}	1234
10	RAB-49	1877 ^{ab}	1085 ^{de}	819 ^{ab}	1104 ^a	1221
11	RAB-60	1725 ^b	1392 ^{cde}	802 ^b	931 ^{abcd}	1213
12	RAB-74	1700 ^b	1158 ^{cde}	944 ^{ab}	715 ^d	1129
13	RAB-35	1454 ^b	1288 ^{cde}	875 ^{ab}	671 ^{cd}	1072
14	RAB-38	1106 ^b	1313 ^{cde}	1092 ^{ab}	715 ^d	1057
15	RAB-52	1233 ^b	1048 ^{de}	899 ^{ab}	739 ^{bcd}	977
16	RAB-68	1173 ^b	969 ^e	1009 ^{ab}	625 ^d	942
Promedio x localidad		1718	1460	1004	825	

CUADRO 6. Rendimiento promedio en kg/ha al 14% de humedad del Vivero Internacional de Adaptación y Rendimiento de frijol común de grano color Negro (IBYAN Negro) en dos épocas y localidades, durante 1985.

N°	Cultivar	Alajuela		Pérez Zeledón		Promedio general
		Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	
1	NAG-61	1648 ^a	1962 ^a	781 ^{abc}	758 ^a	1297
2	Huasteco	1623 ^a	1489 ^a	1286 ^a	667 ^a	1266
3	Jamapa	1329 ^{ab}	1552 ^a	1086 ^{ab}	800 ^a	1192
4	NAG-13	1364 ^{ab}	1964 ^a	695 ^{bc}	556 ^a	1145
5	NAG-52	1192 ^{ab}	1562 ^a	883 ^{abc}	936 ^a	1143
6	NAG-5	1483 ^{ab}	1704 ^a	503 ^c	745 ^a	1109
7	XAN-154	1387 ^{ab}	1527 ^a	839 ^{abc}	661 ^a	1104
8	NAG-51	1185 ^{ab}	1391 ^a	858 ^{abc}	981 ^a	1104
9	NAG-76	1371 ^{ab}	1462 ^a	917 ^{abc}	645 ^a	1099
10	BAT-1554	1446 ^{ab}	1583 ^a	745 ^{abc}	578 ^a	1088
11	NAG-6	1216 ^{ab}	1531 ^a	825 ^{bc}	728 ^a	1075
12	NAG-80	1271 ^b	1521 ^a	695 ^{abc}	583 ^a	1018
13	NAG-16	969 ^b	1521 ^a	828 ^{bc}	722 ^a	1010
14	NAG-12	1412 ^b	1578 ^a	553 ^{bc}	370 ^a	978
Promedio x localidad		1350	1596	695	695	

Viveros de Adaptación (V.A.)

El objetivo de estos viveros de adaptación es el de probar líneas híbridas experimentales avanzadas, testigos internacionales y variedades de los programas nacionales en las condiciones típicas de las zonas frijoleras de cada país y conocer la reacción de estos materiales a problemas locales, ya que anteriormente se identificaban líneas promisorias bajo condiciones de Colombia.

En 1985 los viveros de adaptación rojo y negro estuvieron formados por 197 materiales de grano color rojo y 165 de grano de color negro, que se evaluaron en Alajuela por su adaptación, rendimiento, reacción a roya y *Fusarium oxysporum* y color de grano y en Esparza por su tolerancia a la enfermedad *Mustia hilachosa*.

En el Cuadro 7, se presentan las 57 líneas seleccionadas del V.A. Negro que mostraron muy buen comportamiento con respecto a los testigos Porrillo 70, y Talamanca sobresalen de este grupo: NXDO 10812-108-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(10)-M y la línea XH 11740-4-CM(10-B)-CM(5)-M. Así mismo en el Cuadro 8, se presentaron las 44 líneas seleccionadas del V.A. Color Rojo que mostraron ser superiores a los testigo Huetar y México 80, sobresalen de este grupo las líneas: RCUN 9625-33-1-4-CM-M, REDS 10733-31-3-CM-M y RAB-72. Las líneas seleccionadas van a ser introducidas al Vivero Preliminar Nacional (V.P.N.) para probarlas a nivel nacional.

CUADRO 7. Líneas avanzadas promisorias seleccionadas del Vivero de Adaptación de frijol de grano de color negro (V.A. Negro) en las localidades de Esparza y Estación Experimental Fabio Baudrit, 1985B.

Nº	V.A. Pedigree o línea	Genealogía
4	NXEI 9502-19-CM(7-B)-CM(4-B)-CM(8-B)-CM-M	EMP 84 x XAN 112
6	NXDG 9487-111-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 41 x XAN 112
7	NXDG 9487-107-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DRO 41 x XAN 87
9	NXUI 9949-102-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15)-M	G 4495 x XAN 112
13	NXDO 10812-108-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	XAN 112 x G 4525
14	NXDO 10813-118-CM(3-B)-CM(4-B)-CM(10)-M	XAN 87 x G 4525
18	NXDO 10814-6-CM(3-B)-CM(7-B)-CM(15)-M	XAN 19 x G 4525
23	NXDO 10955-121-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(15)-M	DOR 44 x XAN 112
25	NXDO 10855-121-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 44 x XAN 112
26	XH 11617-5-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 42 x XAN 112
28	XH 11618-4-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	XAN 112 x DOR 60
30	XH 11618-9-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(4)-M	XAN 112 x DOR 60
33	XH 11618-21-CM(3-B)-CM(7-B)-CM(15)-M	XAN 112 x DOR 60
34	XH 11619-22-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15)-M	XAN 112 x DRO 60
37	XH 11653-1-CM(4-B)-CM(5)-M	XAN 112 x NXDO 10855-3(P11)
39	XH 11665-5-CM(5-B)-CM(5)-M	DOR 44 x NXDO 10855-11(P8)
42	XH 11689-1-CM(3-B)-CM(5)-M	DOR 44 x NXDO 10810-2(P11)
47	XH 11740-4-CM(10-B)-CM(5)-M	DOR 42 x XH 11617-7(P3)
53	BAT 6-CM-45-25-CM(9-B)-CM(30-C)-M	-----
54	AT 8433-2-M-1-M-M	APN 18 x BAT 340
56	UM 6918-CB-3-CM(10-B)-CM(5-B,C)-1-CM(2-C)-CM-M	BAT 947 x BAT 424
60	UM 7636-9-2-CM(5-B)-3-CM(3-B)-CM-M	BAT 74 x EMP 90
61	UM 7637-3-1-CM(5-B)-CM(5-B)-M-CM-M	BAT 64 x XAN 40
62	FA 8270-16-1-2-6-CM(6-C)-CM-M	A 176 x BAT 304
65	NXEI 9501-15-CM(8-B)-2-CM(8-B)-CM-M	EMP 84 x XAN 87

.../continuación

Nº	V.A. Pedigree o línea	Genealogía
69	NXUI 9934-15-1-CM(4-C)-N-CM-M	BAT 1432 x XAN 112
76	NJKI 10285-19-CM(8-B)-M-CM-M	BAT 1554 x A 210
80	GUAT L-81-68	-----
81	NUJB 10605-3-CM(8-C)-CM-M	BAT 304 x DOR 62
82	NUJB 10705-13-CM(3-B)-CM-M	BAT 304 x DOR 62
84	NUTB 10858-11-1-CM-M	BAT 1554 x EMP 84
88	NXUM 11023-2-CM-M	G 3645 x XAN 86
89	FA 8270-16-1-2-4-2-CM(8-B)-M	A 176 x BAT 304
93	NZZO 10493-17-CM-(14-B,C)-7-1-CM(5-B)2-CM (8-C)-M	BAT 448 x (G8105 x G4169)
98	NXDG 10793-1-CM(4)-CM-M	DOR 44 x XAN 102
100	NXDG 10793-5-CM(4)-CM-M	DOR 44 x XAN 102
103	NXDO 10810-8-CM(4)-CM-M	DOR 44 x XAN 87
105	NXPI 11022-10-CM-M	G 4142 x XAN 112
111	AU 35-M-M	-----
112	FA 8270-3-2-1-CM(8-B)-M-CM-M	A 176 x BAT 304
116	XR 8935-215-2-CM(10-B)-CM(8-B)-M-CM-M	XAN 112 x BAT 76
117	NUWI 9545-1-1-CM(2-C)-CM-M	BAT 58 x G 5652
121	AT 8429-3-M-1-1-M	APN 64 x G4421
123	NCUG 9976-4-4-CM(2-C)-CM-M	DOR 41 x G 5652
126	NXEI 10329-6-M-CM(8-B)-CM-M	EMP 84 x (XAN 112 x G 3627)
132	NSMG 10712-20-1-CM-M	BAT 332 x DOR 41
133	NJWI 11002-7-CM-M	BAT 1432 x G 10863
135	NUTB 10858-4-4-CM-M	BAT 1554 x EMP 84
140	NXDG 10795-11-CM(4)-CM-M	DOR 146 x XAN 112
144	NXDO 10816-11-3-CM-M	XAN 87 x DOR 15
145	NXDO 10816-11-4-CM-M	XAN 87 x DOR 15
147	AT 8433-2-M-4-M-2-M-M	APN 18 x BAT 340
149	NTEI 9980-14-1-2-CM-M	BAT 1320 x EMP 100
152	NUZI 10247-CM(11-B)-14-CM(3-B)-CM-M	G 4525 x BAT 1432
153	NXKB 10319-2-M-CM(8-B)-CM-M	BAT 1432 x (XAN 112 x G 3627)
156	NUTB 10707-34-CM(3-B)-CM-M	BAT 1554 x G 4830
161	NUJB 10856-12-1-CM(8-C)-M	G 4830 x EMP 84

CUADRO 8. Líneas promisorias seleccionadas del vivero de adaptación de frijol de zonas de color rojo (V.A. Rojo) en las localidades de Esparza y Estación Experimental Fabio Baudrit, 1985B.

Nº	V.A. Pedigree o línea	Genealogía
202	FB 896807-CM(5-B)-CM(15-B)-CM-M	A 40 x BAT 1337
204	RCPI 9595 -19-4-1-CM(6-C)-CM-M	BAT 795 x G 8685
218	RCWI 10723-21-2-CM(5-B)-M	A.40 x G 14026
220	RCWI 10723-51-3-CM(5-C)-M	A 40 x G 14026
225	AT 8418-6-M-13-2-M-M	APN 64 x APN 18
231	FB 8567-9-CM(8-B)-CM(15-C)-CM-M	BAT 41 x BAT 1339
234	FB 8567-21-1-2-2-CM	BAT 41 x BAT 1339
242	RUWI 9616-10-2-1-CM-M	BAT 1573 x BAT 1474
249	FCFH 9998-5-1-5-CM(5-C)-M	G 4492 x RAB 40
252	RCFH 9998-10-3-CM(8-C)-CM-M	G 4482 x RAB 40
258	RCZN 10031-12-6-2-CM(4-C)-M	BAT 1577 x G 14027
262	FCPN 10034-9-2-1-CM(94-C)-M	BAT 37 x G 14026
267	RTPI 10401-2-3-1-CM-M	RAB 77 x BAT 41
270	RCZN 10412-12-3-1-CM(5-B)-M	DOR 164 x (BAT 1336 x 14028)

Nº	V.A. Pedigree o línea	Genealogía
273	RCHC 10721-32-4-CM(5-C)-M	RAB 3 x G 14026
279	RPUI 10725-14-1-CM-M	RAB 35 x BAT 41
280	REDS 10733-27-1-CM-M	EMP 105 x BAT 1514
281	RUDS 10738-11-1-CM-M	DOR 125 x (RAB 39 x BAT 41)
290	FB 8409-CM-(10-B)-9-2-3-CM(4-B)-M	BAT 1352 x BAT 1334
291	FB 8566-19-2-2-2-CM(6-C)-CM-M	BAT 38 x BAT 1341
293	FB 8587-20-1-2-4-1-CM-M	BAT 1311 x BAT 1320
298	FXUI 9480-15-4-CM(6-B)-CM(8-B)-CM-M	BAT 1640 x G 17672
301	FXPI 9600-18-1-3-3-CM(4-C)-M	BAT 1337 x G 17661
304	FUKI 9615-2-4-CM(5-B)-CM-M	BAT 1311 x BAT58
307	FCUN 9625-33-1-4-CM-M	BAT 41 x G 14027
308	FCHS 9988-2-CM-M	A 40 x G 14026
314	FWCI 10015-15-CM(5-C)-5-CM(4-C)-M	G 4837 x BAT 1621
318	FCFN 10025-13-1-4-CM(4-B)-M	G 14027 x RAB 40
326	FDZS 10046-24-5-2-CM(4-C)-M	DOR 306 x DOR 294
329	TWTI 10092-4-3-1-CM(4-B)-M	BAT 1145 x BAT 1669
330	TWTI 10092-4-3-5-CM(4-C)-M	BAT 1145 x BAT 1669
333	RXTI 10344-3-M-1-CM(4-C)-M	BAT 1215 x (XAN 90 x BAT 789)
342	RCWI 10723-6-1-CM(4-B)-M	A 40 x G 14026
344	RPUI 10726-6-CM(3-B)-CM-M	RAB 35 x DOR 164
347	RWUI 10727-7-CM(8-C)-CM-M	BAT 1516 x (RAB 171 x BAT 41)
349	REDS 10733-31-3-CM-M	EMP 105 x BAT 1514
352	HATUEY 24	G 3645 x G 2115
359	RAB 71	BAT 1230 x A 40
360	REUI 10860-6-1-CM-M	EMP 105 x (RAB 39 x BAT 41)
370	DR 6158-CM(10-B)-15-CM-24-CM(30-B)-CM-M	DOR 83 x DOR 41
380	RAB 72	BAT 1230 x A 40
386	RWCI 10018-16-2-1-CM(4-C)-M	G 4837 x SEL 271
389	TWTI 10091-13-6-2-CM(4-B)-M	BAT 1145 x BAT 1579
395	TWUI 10727-15-CM(3-B)-CM-M	BAT 1516 x (RAB 171 x BAT 41)

Viveros Nacionales de Adaptación y Rendimiento (VINAR)

Estos viveros son preparados por el Programa Nacional de frijol y está formado por cultivares comerciales, nuevos cultivares y líneas avanzadas promisorias seleccionados de los viveros IBYAN, VICAR, líneas tolerantes a Mustia Hilachosa y V.P.N. Estas pruebas varietales se realizan en el mayor número de localidades para observar su potencial de rendimiento, adaptabilidad, estabilidad y reacción a enfermedades; este vivero es la última fase para nominar una nueva variedad. El diseño utilizado es un bloques completos al azar con tres repeticiones, las parcelas son de cuatro surcos de 4 m de largo, separados a 0,5 m entre surcos.

VINAR, Negro (Grano color Negro)

En el Cuadro 9, se presentan los resultados obtenidos en las localidades de Santa Gertrudis de Grecia, Estación Experimental Enrique Jiménez N., Cañas, Guanacaste, Santiago de Puriscal, Pacuar de Pérez Zeledón y Colegio Agropecuario de Turrubares, en las épocas de siembra de mayo y octubre. A continuación se comentan los resultados por localidades: En la localidad de Grecia se presentó un fuerte ataque de la enfermedad Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) lo que afectó el rendimiento, los cultivares de mayor produc-

ción fueron: BAT 76, NAG 20, ICTA 883-2-M, XAN 147 y NAG 66. En la época de siembra s de mayo en Cañas los cultivares se afectaron por un ataque de Bacteriosis (Xanthomonas phaseoli) resultando la segunda época de siembra la más recomendable para la siembra de frijol en esta zona. Los cultivares más sobresalientes fueron: Huasteco, NAG 44, ICTA 883-2-M, HT 7719 y HT 7716.

En la localidad de Puriscal se presentó un fuerte ataque de Antracnosis en el follaje y en la vaina especialmente en la época de mayo. En la época de octubre sobresalieron los cultivares ICTA 883-2-M, NAG 20, conjuntamente con el cultivar local Cubanito.

En Pérez Zeledón y en ambas épocas de siembra se obtuvieron rendimientos muy bajos debido a una alta incidencia de la telaraña o mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris), los cultivares más productivos fueron: Brunca, Talamanca, y NAG 77. Por último en la localidad de Turrubares los cultivares más productivos fueron: NAG 20, NAG 44, Porrillo 70 y HT 7719. En resumen los mejores cultivares de grano negro durante el año 1985 fueron: NAG 20, ICTA 883-2-M, HT 7719 y Brunca.

VINAR Rojo (Cultivares de grano color rojo)

Estos viveros fueron sembrados en las mismas localidades mencionadas en los VINAR Negros así mismo fueron afectados por los mismos problemas fitopatológicos presentados en cada localidad como lo son: la Antracnosis en Grecia y Puriscal, Bacteriosis en Cañas y Mustia hilachosa en Pérez Zeledón reflejándose en los bajos rendimientos obtenidos durante este año.

En resumen los mejores cultivares fueron: en la localidad de Grecia, el testigo local Cuarenteno, RAB 93, Chorotega, México 80, RAB 59, y BAT 789. Los cultivares RAB 93 y RAB 30 y RAB 79 en Pérez Zeledón. En Cañas, Guanacaste se cuenta con un excelente cultivar local (Dos Meses) con muy buena adaptación y gran precocidad, teniendo el problema de ser susceptible al Virus del Mosaico Común, por lo que se va a iniciar un programa de cruza para su mejoramiento genético buscando resistencia a este virus y Bacteriosis. También mostraron buen comportamiento en esta localidad Huetar, BAT 1449, BAT 789 y Chorotega. Por último en Puriscal los mejores cultivares fueron: RAB 93, Chorotega, el testigo local Sierra, RAB 71 y México 80. Los resultados de este ensayo se muestran en el Cuadro 10.

CUADRO 9. Rendimiento promedio en kg/ha de cultivares de frijol común en el Vivero Nacional de Adaptación y Rendimiento de grano negro (VINAR Negro) en cinco localidades durante 1985.

Nº	Cultivar	GRECIA		CANAS		PURISCAL		PEREZ ZELEDON		TURRUBA.	Promedio General
		Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	Octubre	
1	NAG 20	848 ^{ab*}	826 ^a	794 ^{abc}	949 ^{bcd}	665 ^a	1590 ^{ab}	636 ^{ab}	118 ^{abc}	1110 ^a	837
2	Huasteco	716 ^{abc}	583 ^b	798 ^{abc}	1344 ^{ab}	636 ^a	1490 ^{abcd}	621 ^{ab}	205 ^{abc}	770 ^{cde}	796
3	NAG 44	698 ^{abc}	569 ^{bc}	457 ^{bcde}	1634 ^a	603 ^a	1510 ^{abc}	434 ^b	108 ^{bc}	1070 ^a	789
4	Brunca	694 ^{abc}	274 ^{ef}	581 ^{bcd}	1198 ^{abc}	543 ^a	1500 ^{abcd}	930 ^a	351 ^{ab}	870 ^{bc}	777
5	NAG 66	881 ^{ab}	510 ^{bcd}	577 ^{bcd}	1044 ^{abc}	738 ^a	1290 ^{abcde}	907 ^{ab}	141 ^{abc}	820 ^{bcd}	768
6	ICTA 883-2-M	634 ^{bc}	868 ^a	1056 ^a	1106 ^{abc}	400 ^a	1700 ^a	527 ^{ab}	35 ^c	540 ^f	763
7	Porrillo 70	563 ^{bc}	434 ^{bcde}	810 ^{abc}	1234 ^{abc}	615 ^a	1030 ^{ef}	807 ^{ab}	72 ^{bc}	960 ^{ab}	725
8	NAG 77	534 ^{bc}	389 ^{de}	763 ^{abc}	965 ^{bc}	561 ^a	1240 ^{bcde}	962 ^a	186 ^{abc}	770 ^{cde}	708
9	HT 7719	663 ^{bc}	194 ^{Fg}	1108 ^a	995 ^{abc}	515 ^a	1050 ^{deF}	837 ^{ab}	53 ^c	960 ^{ab}	708
10	Talamanca	588 ^{bc}	56 ^g	896 ^{ab}	1098 ^{abc}	423 ^a	1130 ^{cde}	922 ^a	407 ^a	600 ^{deF}	690
11	HT 7716	548 ^{bc}	382 ^{de}	465 ^{bcde}	1356 ^{ab}	633 ^a	1220 ^{bcde}	600 ^{ab}	195 ^{abc}	650 ^{deF}	672
12	BAT 76	1123 ^a	754 ^a	352 ^{cde}	796 ^{bcd}	508 ^a	1170 ^{bcde}	853 ^{ab}	115 ^{abc}	230 ^g	656
13	Testigo local	706 ^{abc}	729 ^a	205 ^{de}	332 ^d	865 ^a	1610 ^{ab}	534 ^{ab}	225 ^{abc}	600 ^F	651
14	Porrilo Sint.	306 ^{cd}	417 ^{cde}	417 ^{cde}	861 ^{bcd}	570 ^a	1270 ^{abcde}	611 ^{ab}	142 ^{abc}	800 ^{cde}	599
15	XAN 147	904 ^{ab}	809 ^a	105 ^e	656 ^{cd}	295 ^a	1080 ^{cde}	433 ^{ab}	23 ^c	300 ^g	518
16	NAG 55	91 ^d	52 ^g	172 ^{de}	698 ^{bcd}	157 ^a	670 ^F	546 ^{ab}	36 ^c	600 ^F	336
Promedio		65	490	597	1017	545	1284	708	151	734	
C.V. (%)		35,05	147,15	39,28	33,28	68,45	25,76	34,62	101,04	11,84	

*Promedios con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan a nivel de 5%.

CUADRO 10. Rendimiento promedio en kg/ha -e cultivares de frijol común en el vivero nacional de adaptación y rendimiento de grano rojo (VINAR Rojo) en cuatro localidades durante 1985.

No	Cultivar	GRECIA		PEREZ ZELEDON		CANAS, GUANAC.		PURISCAL		Promedio general
		Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	Mayo	Octubre	
1	Testigo local	608 ^{a*}	895 ^a	381 ^{bc}	6 ^b	735 ^a	1380 ^a	19 ^d	1500 ^{ab}	691
2	RAB 93	833 ^a	321 ^{bcd}	1017 ^a	50 ^{ab}	94 ^c	341 ^c	268 ^{abc}	1670 ^a	574
3	RAB 30	527 ^{ab}	338 ^{bc}	820 ^{ab}	203 ^a	105 ^c	478 ^{bc}	172 ^{abcd}	1450 ^{ab}	512
4	BAT 789	744 ^a	305 ^{bcd}	344 ^c	151 ^{ab}	457 ^{ab}	853 ^{abc}	198 ^{abcd}	1030 ^{cd}	510
5	Chorotega	865 ^a	358 ^b	566 ^{abc}	50 ^{ab}	0 ^c	414 ^{bc}	358 ^a	1420 ^{ab}	504
6	RAB 59	511 ^{ab}	752 ^a	534 ^{abc}	20 ^{ab}	85 ^c	522 ^{bc}	192 ^{abcd}	1270 ^{bc}	486
7	México 80	871 ^a	341 ^{bc}	346 ^c	16 ^{ab}	123 ^c	572 ^{bc}	316 ^{ab}	1250 ^{bc}	479
8	BAT 1449	588 ^{ab}	80 ^{cd}	649 ^{abc}	58 ^{ab}	272 ^{bc}	1002 ^{ab}	163 ^{bcd}	920 ^d	467
9	Huetar	552 ^{ab}	0 ^d	693 ^{abc}	31 ^{ab}	663 ^a	356 ^c	178 ^{abcd}	1250 ^{bc}	465
10	RAB 71	438 ^{ab}	247 ^{bcd}	623 ^{abc}	50 ^{ab}	225 ^{bc}	453 ^{bc}	118 ^{cd}	1430 ^{ab}	448
11	RAB 64	383 ^{ab}	311 ^{bcd}	581 ^{abc}	17 ^{ab}	466 ^{ab}	553 ^{bc}	43 ^d	800 ^d	394
12	RAB 79	150 ^b	24 ^{cd}	896 ^{ab}	150 ^{ab}	88 ^c	416 ^{bc}	98 ^{cd}	820 ^d	330
	Promedio	589	331	621	69	276	612	177	1234	
	C.V. (%)	40,89	79,00	42,94	143,97	15,16	53,35	55,19	19,67	

*Promedios con igual letra no difiere estadísticamente según la prueba de Duncan a nivel de 5%.

Evaluación de la reacción de cultivares de frijol común a *Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk) = *Rhizoctonia solani* Kühn

Dos viveros internacionales a mustia (VIM) se evaluaron en Esparza, Puntarenas (CR) durante las siembras de junio-agosto y setiembre-noviembre, con el objetivo de seleccionar cultivares tolerantes a *T. cucumeris* agentes causantes de la telaraña a mustia del frijol común.

En el primer ensayo se evaluaron 102 cultivares y en el segundo 100. El diseño utilizado en ambos experimentos fue de bloques al azar, con cuatro repeticiones.

La primera repetición se protegió con Benomyl (1,2 g/l) y Fention Acetato de Estaño (0,6 g) en forma alterna a los 25,40 y 55 días posteriores a la siembra, con el objetivo de observar otras características de los cultivares independientes de la enfermedad.

Los cultivares se distribuyeron en surcos a 0,5 m y 2,0 m de largo: cada 6 hileras se sembraron los cultivares Talamanca y BAT 1155 utilizados como testigos tolerante y susceptibles respectivamente. La evaluación de la enfermedad se hizo durante las fases R5, R8 y R7, se usó una escala con grados de 1 a 9 para medir la severidad de la enfermedad, donde los grados 1 a 3 se considera resistente, 4 a 6 como resistencia intermedia (tolerancia) y 7 a 9 susceptibles.

En el Cuadro 11, presenta los cultivares seleccionados por su rendimiento y grado de reacción a la enfermedad. Nótese que los dos primeros materiales sobresalieron de manera significativa sobre los restantes; además se observa que en algunos cultivares no existe correlación entre el grado de reacción y producción tal como se observa en las líneas 10 y 11, lo cual puede deberse a que materiales con buena tolerancia al hongo tengan una mala adaptación reproductiva o sobreestimación de la enfermedad. Puede observarse que los materiales seleccionados fueron aquellos que rindieron arriba del 100% sobre el testigo tolerante (del 1 al 9), este germoplasma será evaluado posteriormente en un vivero preliminar nacional el cual se distribuye a nivel nacional para medir su adaptación en diferentes regiones frijoleras y su reacción a diferentes enfermedades.

En el Cuadro 12, se presentan los resultados del vivero sembrado durante la época de setiembre-noviembre.

El criterio de selección en esta siembra se basó en escoger aquellos materiales cuyo rendimiento fuese superior en 25% al testigo tolerante, al igual que el trabajo anterior se observa que las líneas 6 y 8 no mostraron ninguna relación entre el grado de clasificación y rendimiento, nótese además que la tendencia esperada en los cultivares BAT 1155 y Talamanca para ambos parámetros. Estos materiales seleccionados junto con los seleccionados en el vivero 1985 A, serán evaluados en el vivero preliminar nacional en diversas zonas frijoleras del país.

CUADRO 11. Cultivares de frijol común seleccionados del vivero internacional de mustia por su grado de reacción y rendimiento, Esparza, Costa Rica, 1985A.

Nº	Identificación	Progenitor	Grado	Rendimiento g/parc.
1	ICTA-883-2-M	-----	6,0	42,5
2	NXVI 9550-8-3-CM(4-B)-M	G 4495 x XAN 117	5,7	42,4
3	NXEI 9502-4-CM(6-B)CM(8-B)-M	EMP 84 x XAN 112	5,7	25,5
4	Huasteco	ICA Pijao x Porri, 70	6,7	23,8
5	REW 110005-2-6-CM(-B)	DOR 164 x EM 100	5,7	19,8
6	NXHC 10321-6-M-CM(8-B)	Porri, Sint. x R-8940-CB	6,0	17,5
7	FB 8620-50-2-CM(10-B)CM(6-B)-M	BAT 1350 x BAT 41	6,0	14,9
8	ICTA 8131	-----	5,7	13,3
9	BAT 76	-----	6,3	11,6
10	NXVI 9932-101-CM(3-B)CM(42-B)	BAT 304 x XAN 87	5,7	9,9
11	MUS-3	-----	7,3	17,3
12	BAT 1155 (TS)	-----	8,5	0,5
13	Talamanca	-----	7,3	5,7

TS Testigo Susceptible
TRI Testigo con Resistencia Intermedia

CUADRO 12. Cultivares de frijol común seleccionados del vivero internacional de Mustia por su grado de reacción y rendimiento, Esparza, Costa Rica, 1985B.

Nº	Identificación	Progenitor	Grado	Rendimiento g/parc.
1	NXUI 9950-8-3-CM(4-B)-M	G 4495 x XAN 117	6,0	35,1
2	NXHC 10321-6-M-CM-(8-B)	-----	5,7	29,7
3	RAB 70	-----	6,0	27,8
4	NJZI 10285-23-CM(8-B)-M	BAT 1554 x A 210	6,7	25,9
5	NXHC 10321-7-M-CM(8-B)	-----	5,7	24,3
6	HT 7719-5-2-M	-----	7,0	24,1
7	NXEI 9502-4-CM(6-B)-CM(8-B)-M	EMP 84 x XON	5,7	23,1
8	HR 9408-2-M	-----	7,0	21,7
9	BAT 76	-----	5,3	21,6
10	NAG 11	-----	5,7	21,1
11	Talamanca	-----	6,0	23,9
12	Talamanca*	-----	6,5	17,0
13	BAT 115	-----	8,3	1,8
14	BAT 1155*	-----	8,4	2,0

*Testigos con valores medios de 17 repeticiones.

Evaluación de telaraña (*Thanatephorus cucumeris*) Frank Donk = *Rhizoctonia solani* Khun, en cuatro cultivares de frijol en los sistemas de relevo y monocultivo

El trabajo se realizó en Esparza, Puntarenas, a una altura de 208 msnm con un promedio de precipitación y temperatura anual de 27,0 C, respectivamente.

El cultivar de maíz utilizado fue el Tico V-7, el cual se sembró en mayo; en octubre, después de la cosecha de maíz se sembraron los cultivares de frijol: Porrillo 70, Brunca, México 80, y Hu... El diseño empleado fue el de bloques completos al azar con arreglo factorial 2x2x4, (dos sistemas de cultivo, con y sin fungicida y cuatro cultivares).

Debido a la alta presión de inóculo en el terreno fue necesario una aplicación general de Benomyl en dosis de 1,2 gramos a los doce días después de la siembra, posteriormente se efectuaron tres aplicaciones del fungicida en igual dosis a los 20, 35 y 50 días después de la siembra para los tratamientos establecidos. La parcela experimental en monocultivo fue de 8 surcos de 4 m de largo separados a 0,6 m. como parcela útil se evaluaron los 4 surcos centrales excepto las 8 plantas terminales. En el sistema de relevo la parcela experimental fue de 4 surcos de 4 m de largo a 1,2 m y la parcela útil la representaron los dos surcos centrales eliminando las 4 plantas borde.

Las variables consideradas desde el punto de vista fueron todos los componentes de rendimiento y para aspectos de la enfermedad se consideró el porcentaje de plantas muertas, severidad de enfermedad y el porcentaje de lesiones por vainas. La evaluación en follaje se realizó por medio de una escala de severidad basado en el criterio de Horsfall y Barrat, a los 23, 33, 43, 53 y 63 días después de la siembra.

En el Cuadro 13, se muestran los promedios de los componentes de rendimiento y las diferencias entre ambos sistemas.

En el cuadro 14, se muestran los rendimientos de rendimiento por parcela para cada una de las variedades evaluadas. es importante notar que el cultivar Brunca, que es susceptible a *T. cucumeris* no varió significativamente de Porrillo 70, lo cual indica que el sistema de relevo ayudo a disminuir la severidad de la enfermedad una vez que la planta enrolla sobre la caña de maíz, de ahí que es imprescindible realizar al menos una aplicación de fungicida durante las fases iniciales de la planta para favorecer el desarrollo del sistema.

El Cuadro 15, muestra los datos obtenidos cuando las variedades fueron analizadas en ambos sistemas, con la o no aplicación de Benomyl. nótese que la interacción sistema x fungicida no hubo diferencia significativa, no obstante cuando no se aplicó fungicida el sistema de relevo mostró ser eficiente en disminuir la enfermedad, sin embargo debe considerarse nuevamente la aplicación del Cuadro 14.

CUADRO 13. Promedios de los componentes de rendimiento del frijol común, en los sistemas de monocultivo y relevo con maíz.

Componentes	Vainas/ planta	Granos/ vaina	Peso de 100 semillas	Producción g/parcela	% Producción
<u>Sistema</u>					
Relevo	4,06 ^a	4,86 ^a	18,30 ^a	433,59 ^a	0
Monocultivo	2,78 ^b	3,95 ^b	16,82 ^b	264,86 ^b	38,9

Medias con diferente letra, en una misma columna son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.

CUADRO 14. Valores medios para los componentes de rendimiento y producción por parcela de cuatro cultivares de frijol en los sistemas de monocultivo y relevo, con y sin aplicación de fungicidas ante la severidad de *T. cucumeris*. Esparza, 1984B.

Cultivares	MEDIA			
	Vainas/ planta	Granos/ vaina	Peso de 100 semillas	Rendimiento g/parcela
Porrillo 70	3,76 ^a	4,87 ^a	17,7 ^{ab}	407,2 ^a
Brunca	3,46 ^a	4,41 ^a	17,7 ^a	329,9 ^{ab}
Huetar	3,63 ^a	4,22 ^a	16,6 ^b	269,6 ^b
México 80	2,82 ^a	4,13 ^a	18,2 ^a	230,2 ^b

Medias con diferente letra, en una misma columna son significativamente diferentes según la prueba de Duncan al 5%.

CUADRO 15. Valores medios para la variable vainas/planta en cuatro cultivares de frijol en los sistemas de monocultivo y relevo con y sin aplicación de fungicidas, ante la severidad de *T. cucumeris*. Esparza, 1984B.

Sistema	Benomyl	Testigo
Monocultivo	3,44 ^{aA}	2,11 ^{bB}
Relevo	4,00 ^{aA}	4,12 ^{aA}

Medias con igual letra mayúscula dentro de una misma columna y con igual letra minúscula dentro de una misma hilera, no son significativamente diferentes según prueba de Duncan al 5%.

Combate químico de Telaraña (*Thanatephorus cucumeris*) Frank Donk = *Rhizoctonia solani*, (Kuhn) en frijol común.

El ensayo se realizó en Esparza, Puntarenas, a una altitud de 208 metros de altitud, con un promedio anual de precipitación y temperatura de 2320 mm y 26 C, respectivamente.

El material experimental utilizado fue dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris*) Huasteco y México 27; el primero: tolerante y el segundo: susceptible a *Thanatephorus cucumeris*.

Los tratamientos usados se puede ver en el Cuadro 16. La unidad experimental constó de 5 surcos de 4 m de largo distanciados entre sí por 0,5 m, el número total de plantas por hectárea fue de 250.000; se evaluaron los tres surcos centrales como parcela útil, eliminándose las seis plantas de cabecera. Las prácticas agronómicas fueron las recomendadas para el cultivo.

Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas con un arreglo de bloques al azar, con tres repeticiones.

La siembra se realizó a mediados de mayo. Se realizaron tres aplicaciones de fungicida a los 20, 32, y 45 días posteriores a la siembra.

Se realizaron 14 evaluaciones de la enfermedad, utilizándose una escala visual de tipo logarítmica basada en el criterio de Horsfall y Barrat.

Las variables evaluadas fueron de dos tipos:

Variables de la enfermedad, % de plantas muertas, % de plantas sanas, % de área de tejido del follaje afectado, % de área de vainas afectada.

Variables de rendimiento, número de plantas por parcela, número de vainas por parcela, peso de 1000 semillas, número de granos por vaina.

Los resultados Cuadro 16, mostraron que los rendimientos obtenidos en el cultivar Huasteco, superaron significativamente los de México 27, a excepción del tratamiento con Mantemol. Lo cual se debe a la mayor tolerancia que posee Huasteco al patógeno. Además se demostró que los tratamientos 2 al 6, superaron considerablemente el rendimiento de Benlate el cual ha sido tradicionalmente recomendado para el control de *T. cucumeris*. Los fungicidas a base de estaño ejercen un buen control del hongo sin observarse e al presente algún efecto fitotóxico sobre la planta. El Duter (fentin Hidróxido de estaño 47,8) fue más eficaz cuando se aplicó sólo que en mezcla con otros productos. Lo cual debe ser considerado para otras investigaciones.

CUADRO 16. Efecto de los tratamientos sobre la producción de dos cultivares de frijol ante la incidencia de telaraña, 1985, Esparza.

Nº Fungicida	Dosis (g/l)	HUASTECO		MEXICO 27		% per dida**
		g/parc.	% pérdida*	g/parc.	% pérd.*	
1 Benlate	1,2	125,0	70,3	13,4	35,8	89,3
2 Benlate + Duter	1,0 + 0,8	336,9	88,9	114,6	92,5	65,9
3 Brestan	0,6	204,2	81,8	84,2	89,8	58,8
4 Duter	1,0	514,4	92,7	227,7	96,2	55,7
5 Fungol	3	231,0	83,9	122,5	92,9	46,9
6 Maneb + Duter	2,5 + 0,8	376,6	90,1	254,3	96,6	32,4
7 Mantenol	2	41,1	9,7	59,4	85,5	44,5
8 Cobox	3,65	108,5	65,8	37,9	77,3	65,0
9 Validacin	2	64,2	42,2	22,1	61,0	65,6
10 Testigo		37,1	0,0	8,6	0,0	76,8

*Con respecto al rendimiento del testigo, **Entre variedades

DOCENCIA

- Curso de Seminario de Fitotecnia AF-5413, durante el I y II Semestre de 1985 (16 alumnos).
- Cátedra Colegiada de Granos Básicos, 15 lecciones sobre el cultivo del frijol común durante el I y II Semestre 1985. Escuela de Fitotecnia (30 alumnos).
- Coordinador curso de Granos Básicos. Centro Regional de Occidente II Semestre 1985 (27 alumnos).
- Cátedra colegiada Granos Básicos. 15 lecciones sobre el cultivo del frijol común I Semestre de 1985. (22 alumnos).

Dirección de Tesis

Evaluación de cultivares centroamericanos de frijol rojo en dos localidades de Costa Rica, tesario: Juan Vargas Sanabria.

Evaluación de cultivares Centroamericanos de frijol negro en dos localidades de Costa Rica, tesario: José A. Arias González.

Evaluación del Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de frijol Rojo en dos localidades de Costa Rica, tesario: Arturo Olaso Solórzano.

Evaluación del Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de frijol Negro en dos localidades de Costa Rica, tesario: Alex Jiménez Díaz.

Interacción genotipo ambiente en variedades criollas y mejoradas de frijol común, tesario: Carlos Mario González Rojas.

Evaluación de épocas de siembra de frijol bajo asociación con café, en Alajuela, tesario: Jorge Quesada Badilla.

Evaluación de la asociación de adzuki con cultivares de camote en dos localidades, tesario: Juan Carlos Moya Lobo.

ACCION SOCIAL

- a. Editor del Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit.
- b. Miembro del Comité de Trabajos Finales de Graduación del Centro Universitario de Occidente
- c. Miembro del Comité varietal de frijol de la Oficina Nacional de Semillas.
- d. Miembro del Programa Cooperativo de Investigación en frijol UCR-MAG-CIAT-ONS-CNP.

PUBLICACIONES

1. BARRANTES, L., GONZALEZ, W., SOTO, A. y ARAYA, R. Evaluación del control químico de malezas y la fertilización nitrofosfórica en la producción de frijol. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit 17 (4): 9-12. 1984.
2. ESCALANTE, A., ARAYA, R., MUSMANI, M. y GONZALEZ, M. Evaluación de densidades de siembra en camote (*Ipomoea batatas* (L.)) asociado con adzuki (*Vigna angularis* (Willd) Ohwi y Hoashi), soya (*Glycine max* (L.) Merr) y rabiza (*Vigna unguiculata*). Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit 18 (1): 1-7. 1985.

3. GONZALEZ, E., ARAYA, R., GONZALEZ, W. y GALVEZ, E. Evaluación de la asociación de dos ciclos vegetativos de frijol con uno de maíz. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit 17 (1): 1-7, 1984.
4. GONZALEZ, W., ARAYA, R. y GONZALEZ, E. Análisis económico de cuatro cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris) asociados al maíz (Zea mays) en diferentes sistemas de siembra. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit 18 (2): 6-16, 1985.

Asistencia a Reuniones profesionales nacionales y/o internacionales

1. XXXI Reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios.
2. Estudio de gérmenes en el vivero de adaptación del equipo de frijol y del vivero preliminar nacional. 10 al 12 de noviembre. Guatemala, 13-14 noviembre el Salvador, 14-15 noviembre Honduras, 15-16 noviembre Nicaragua, y de el 17 al 19 de noviembre en Costa Rica, 1985.
3. Taller de trabajo sobre el vivero de adaptación. Centro Internacional de Agricultura Tropical 17-19 enero 1985, San José, Costa Rica.
4. Reunión del equipo de frijol de Costa Rica, San José, Costa Rica, 1a. Reunión enero, 2da. Reunión junio, 3a. Reunión Agosto y 4ta. Reunión noviembre 1985.

Curso, Conferencista y Asesor

1. III Curso Nacional e Internacional de Capacitación en producción de frijol, Alajuela, julio 22, agosto 2, 1985.
2. 1er. Curso sobre investigación a nivel de finca, con énfasis en frijol, 28 octubre - 8 noviembre 1985. CIAT-CATIE-CIMMYT, Turrialba, Costa Rica.

Tesis presentadas durante 1985. Miembro del Tribunal Examinador.

1. Evaluación de épocas de siembra y cultivares arbustivos de frijol común (Phaseolus vulgaris) intercalado con cafeto (Coffea arabica L.), del estudiante Luis E. Gómez Alpizar, carnet 791311.
2. Evaluación del ataque de telaraña (Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk), Rhizoctonia solani Khun) en cultivares de frijol en asociación de relevo con maíz, del estudiante Jorge Enrique Mora Bolaños, carnet 783725.
3. Evaluación de distancias y densidades de siembra en el frijol (Phaseolus vulgaris L.) cv. Huetar en dos localidades de Alajuela, del estudiante Carlos M. Solís Díaz, 783026.
4. Determinación de la época crítica de competencia de maíz (Zea mays L.) con Rottboellia exaltata y otras malezas. Luis Alonso Acuña Chinchilla, 788617.

5. El frijol tapado en la zona de Acosta. Juan Manuel Monge Monge 741696.
6. Evaluación de insecticidas granulados en el combate de gusanos cortadores en frijol común (Phaseolus vulgaris), del estudiante Jorge A. Mora Solera, 781806.
7. Efecto de la distancia de siembra y tipo de cosecha de Canavalia enfifor mis sobre el crecimiento del tiquisque (Xanthosoma spp.) en el sistema intercalado, del estudiante Luis Hernán Solano Mata, 773793.
8. Evaluación del desarrollo de la telaraña (Thanatephorus cucumeris (Frank) Rhizoctonia solani (Khum) y medición de pérdidas en rendimiento de cultivos de frijol común, del estudiante Filiberto Villalobos Pachecho, 753300.
9. Relación entre el color de la vaina y el color de la semilla con la madurez fisiológica del frijol común (Phaseolus vulgaris), del estudiante Berny G. Kopper Zumbado.
10. Evaluación de cultivares y densidades de siembra de frijol (Phaseolus vulgaris) bajo el sistema tapado en Valverde Vega, de la estudiante Ileana María Ramírez Quiros.
11. Distribución de riego con base en las etapas de desarrollo en frijol común (Phaseolus vulgaris L.) cultivar México 80 en la Estación Experimental Fadió Baudrit M.

INFORME ANUAL 1985

Instituciones participantes: Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA); Universidad de Costa Rica e Instituto de Desarrollo Agraria (I.D.A.).

I. Investigación

El Programa Cooperativo U.C.R. - I.D.A. desarrolla su investigación, integrando diferentes disciplinas. Así se desarrolla la etnobotánica, la evaluación ecológica, prácticas culturales que son llevadas a cabo por el Programa en sí y se coordina con otras instituciones en aspectos que no son de índole biológico, agronómico, como es con el Centro de Investigación de Productos Naturales (CIPRONA), en aspectos químicos y tecnológicos.

a. Estudios etnobotánicos

Bastión del Programa son los estudios etnobotánicos que consisten en la recolección, para su siembra y posteriores estudios. Se continúa con la realización de estudios etnobotánicos, en algunas regiones del país con base en los recursos disponibles. Un ejemplo, son los trabajos preliminares que se realizan en la Región Huetar Norte, en la identificación de variedades de raicilla (Cephaelis ipecacuana).

b. Adaptación ecológica

1. Evaluación ecológica

Este estudio consiste en realizar siembras en diferentes regiones del país, para observar el comportamiento de los materiales establecidos. Su extensión formal de acuerdo con los años anteriores se ha visto mermada y se han suspendido las áreas de evaluación del Asentamiento Campesino de Co yolar y en la Subestación de Fraijanes en la provincia de Alajuela, básicamente por falta de recursos económicos.

En su lugar se ha coordinado tanto con grupos de agricultores organizados e instituciones no gubernamentales para su instalación en otras regiones del país.

Los resultados son los siguientes: siembra en la Cooperativa de los Angeles, Nandayure. En el Asentamiento Campesino de Tres más Tres, en Santa Rosa de Poco Sol. En coordinación con ANAI, aprovechando los viveros comunales en el cantón de Talamanca, Limón y con agricultores interesados.

*Ing. Agr. Encargado del Programa Investigación Cooperativo, UCR-IDA

**Agr. Encargado del Asentamiento Campesino de Neguev, Siquirres, Limón.

Además se coordinó con CIPRONA, para el desarrollo del Proyecto. "Evaluación ecológica de 7 especies de valor agroindustrial", financiado por la Organización de Estados Americanos, en donde se evaluaron los siguientes materiales, Cuadro 1.

CUADRO 1. Evaluación de siete especies agroindustriales.

Familia	Nombre científico	NOMBRE VULGAR	
		Español	Inglés
Gramineae	<u>Cymbopogon citratus</u>	Zacate limón	Lemongrass
Gramineae	<u>Cymbopogon nardus</u>	Citronella	Citronella grass
Labiatae	<u>Mentha</u> sp	Menta	Perpermint. Willd
Labiatae	<u>Ocimum</u> spp	Albahaca	Basil
Labiatae	<u>Thymus vulgaris</u>	Tomillo	Thym
Verbenaceae	<u>Lippia alba</u>	Juanilama	Lemon verbena
Verbenaceae	<u>Lippia graveolens</u>	Orégano	Orégano mexicano

FUENTE: Informe "Evaluación ecológica de 7 especies de valor agroindustrial) "CIPRONA", U.C.R."

Los lugares en donde se evaluaron son los siguientes: Baron de Esparza, San Rafael de Puriscal, Repunta de Pérez Zeledón, Milano, Siquirres, y los Angeles de Sto. Domingo, Heredia.

Resultados de Investigación

La región ecológica en donde el avance de Programa se desarrollo de la forma más apropiada, es en el Asentamiento Campesino de Neguev, donde se cuenta con apoyo logístico y personal por parte del Proyecto 034 financiado por el AID.

Esta investigación se desarrolló tomando en cuenta aspectos biológicos y agronómicos, específicamente con distancias de siembra, época de cosecha, tipo de poda, rendimientos. El trabajo se ha efectuado plantando áreas de 100 m².

1. Juanilama (Lippia alba)

Reproducción: se reproduce por semilla, acodo y por estacas, tanto de madera suave, semidura y dura, sin usar reguladores de crecimiento.

Cosecha: la primera cosecha se realiza entre 4-5 meses después de la siembra, esta consiste en cortar las ramas, a la mitad de la longitud total de la misma. Las siguientes cosechas se realizan cada 3-4 meses.

Rendimiento: para el primer año se obtiene aproximadamente 1.500 kilos secos por hectárea de hojas y flores.

2. Hombre grande (Quassia amara)

Reproducción: por semilla. Los intentos por reproducirlo en forma vegetativa, sin usar reguladores de crecimiento, no han dado resultados positivos.

Siembra: se han realizado siembras a pleno sol, asociado a zacate de limón (Cymbopogon citratus) como también sembrado intercalado con el cultivo de cacao (Theobroma cacao). Se están probando 3 distancias de siembra: 2 x 1 m, 2 x 2 m, 2 x 3 m, sin tener aún resultados.

Poda: este arbolito tiende a desarrollar un solo eje en su crecimiento natural, por lo que en su manejo debe realizarse una poda baja, para así desarrollar varios ejes de crecimiento, aumentando su rendimiento.

Cosecha: lo que se emplea es la madera, por lo que deben cosecharse las ramas, rebrotando nuevamente. Se puede estimar la primera cosecha al año de plantado.

Rendimiento: aún no se tienen rendimientos, de esta evaluación.

2. Jardines para la Salud

La instalación de "Jardines para la Salud" es en sí un proyecto de índole social, además de complementarse con un rescate de materiales promisorios con su respectiva multiplicación y evaluación ecológica.

Su implementación consiste en instalar áreas pequeñas donde se siembran los materiales medicinales que sirven al mismo tiempo como parcelas demostrativas.

La cobertura este año fue a nivel nacional, existen jardines, en Los Angeles de Nandayure, Guanacaste, Santa Rosa y el Jocote de Poco Sol, Instituto Tecnológico en Santa Clara, San Carlos. La Rambla, Río Frío de Alajuela, Matina, Talamanca de Limón, San Isidro del General en San José. Además se continúa con agricultores del Asentamiento Campesino de Neguev y durante el presente año se entregaron 25.

Se han enriquecido, los establecidos en años anteriores, en las áreas de evaluación, con nuevos materiales.

II. Docencia

a. Cursos impartidos: Sin ser profesor universitario la participación se reduce a colaborar en diferentes cursos de la Facultad de Agronomía, en donde se imparten charlas sobre el Programa. Se participó en los cursos libres de la Universidad de Costa Rica.

b. Asesoramiento en tesis, T.C.U. y otros.

Se montaron 3 tesis, que estudian el comportamiento de la especie aromática, conocida como citronella (Cymbopogon nardus), en la Estación Experimental Los Diamantes, en Guápiles, Limón.

Se cosechó y se presentó la tesis del señor Carlos Vargas M., sobre "Distancias de siembra de la cúrcuma (Curcuma domestica)".

Se motivo a estudiantes para colaborar en el trabajo comunal universitario con diferentes trabajos relacionados con Plantas útiles.

III. Acción Social

La acción social es parte fundamental del Programa y se puede subdividir en:

a. Desarrollo con Grupos de Mujeres

Tres grupos de mujeres se interesaron en la siembra comercial de plantas medicinales. La Rambla, en Río Frío y Batán en coordinación con la Sección Mujer y Familia del IDA y Barón de Esparza con la CEE.

Los resultados son los siguientes: Grupo de Batán una hectárea de siembra, La Rambla, 0,2 ha y el grupo de Barón de Esparza, no prosperó.

b. Desarrollo con Agricultores

En forma experimental, se inició un proceso de siembra con agricultores en Puriscal, integrándose inicialmente el Proyecto 12 agricultores, quedando luego de un año de trabajo 2 agricultores interesados en el cultivo de plantas medicinales y especies.

En el Asentamiento Campesino de Neguev, se continua con las siembras de plantas medicinales y especies con la participación de 5 agricultores y una área total de 3 has.

Con la coordinación de ANAI, se ha desarrollado en Talamanca el cultivo de 3 has de cúrcuma (Curcuma domestica).

c. Conferencias

El desconocimiento y el poco interés que existe tanto por los agricultores como por los organismos gubernamentales, en el desarrollo de cultivos no tradicionales, de esta índole; resultados de diferentes factores por ejemplo, desconocimiento de los cultivos, escasa información técnica en los mismos, falta de material de reproducción de calidad y dificultad en el mercadeo, entre otros, motiva el esfuerzo que realiza el Programa con motivar, extender y acrecentar el interés y el apoyo por el cultivo de esta serie de plantas.

Constantemente se realizan conferencias a todo nivel, tanto con agricultores, estudiantes, técnicos y público en general. Se menciona a modo de ejemplo las realizadas con la colaboración del Colegio de Ingenieros Agrónomos, tanto en su sede central como en las filiales.

Colaboración con otras instituciones

El Programa desde su inicio, trató de colaborar con todas las instituciones que muestre interés en el desarrollo de este tipo de cultivos. Así se colabora con el CENPRO, CINDE, ASBANA, Instituto Tecnológico de Costa Rica, CATIE, entre otras. Se mantiene una estrecha relación las Empresas exportadoras, colaborando con información técnica y muestras de materiales.

Publicaciones

- a. Algunas plantas medicinales de Costa Rica, Vol. 1, Imprenta Trejos.
- b. Folleto "Jardín para la Salud", en prensa
- c. Resumen sobre el Uso de importancia económica de algunas plantas útiles, mimeografiado 8 pp.

PROGRAMA DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

II SEMESTRE 1985

U.C.R.

INFORME 1985

Ing. William González U.*

El Programa estuvo hasta julio de 1985 a cargo del Ing. Walter Canessa M. y a partir de dicha fecha paso a ser el coordinador del mismo el Ing. William González U. Por esta razón se presentan en forma separada las labores efectuadas durante el I y II semestre de 1985.

Informe de Labores del II Semestre de 1985.I. Proyectos en etapa de ejecución

1. Análisis de la situación actual y los planes futuros en recursos fitogenéticos en la Estación Experimental Fabio Baudrit y en Costa Rica.

Se inició un estudio sobre la situación en una serie de cultivos de importancia nacional (Cuadro 1) tanto en la Estación Experimental Fabio Baudrit, como en las diferentes instituciones gubernamentales y entidades privadas que realizan acciones en este campo. Ello con el fin de poder definir los planes de acción durante los próximos años.

CUADRO 1. Lista de cultivos que se tratarán en el análisis de la situación actual y planes futuros en Recursos Fitogenéticos.

Nombre	Especie
Frijol	<u>Phaseolus vulgaris</u>
Maíz	<u>Zea mays</u>
Chile	<u>Capsicum spp.</u>
Tomate	<u>Lycopersicum spp.</u>
Cucurbitas	<u>Cucurbita spp.</u>
Yuca	<u>Manihot spp.</u>
Camote	<u>Ipomoea spp.</u>
Aguacate	<u>Persea americana</u>
Papaya	<u>Carica papaya</u>
Zapotaceas	<u>Pouteria spp.</u>
Annonaceas	<u>Annona spp.</u>
Guayaba	<u>Psidium guajava</u>
Cacao	<u>Theobroma cacao</u>
Achiote	<u>Bixa orellana</u>
Pejibaye	<u>Bactris gasipaes</u>
Mango	<u>Mangifera indica</u>
Cítricos	<u>Varias especies</u>
Piña	<u>Annanas comosus</u>
Coco	<u>Cocos nucifera</u>
Medicinales	<u>Varias especies</u>

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Recursos Fitogenéticos, Universidad de Costa Rica.

Se trabajo durante este año en el proceso de recolección de la información concerniente a la situación de dichos cultivos, en los siguientes aspectos:

- 1.1 Colecciones existentes (número de introducciones y procedencias)
- 1.2 Conservación (colecciones de semillas, colecciones vivas, conservación in situ)
- 1.3 Evaluación
- 1.4 Caracterización
- 1.5 Documentación
- 1.6 Areas de diversidad y recolección

Los aspectos más sobresalientes que se deben tomar en cuenta para definir los planes futuros, en base a esta primera fase del trabajo son:

1.1 Colecciones existentes

Para la mayoría de los casos (maíz, chile, tomate, camote y aguacate) la mayoría de las introducciones proceden de otros países y a excepción del frijol son relativamente pocas las colecciones que se han realizado a nivel local. Además, existe la tendencia de que en varias de las especies gran parte de las introducciones corresponden a variedades seleccionadas o líneas especiales (caso del aguacate, chile, tomate, maíz y frijol), a pesar de la gran diversidad genética que se presenta en el país en muchos de estos cultivos.

1.2 Conservación de colecciones de semillas

La cámara fría para el almacenaje de semillas a corto plazo cuenta con una serie de inconvenientes que deben tratar de solventarse como lo son:

- No está dotada de extractor de humedad (humedad relativa de 80% o superior)
- Cuenta con una sola unidad de refrigeración.
- No posee un generador que supla de electricidad, en caso de interrupciones en el fluido eléctrico.

Por otra parte no se cuenta con un número suficiente de recipientes herméticos, lo que sumado a los aspectos anteriores ha ocasionado gran cantidad de pérdidas de la viabilidad en muchos de los materiales.

Otro aspecto que hay que tomar en cuenta, es el hecho de que en el pasado no se contó con un sistema de chequeo para la viabilidad de las semillas, por lo que se desconoce el estado de muchos de los materiales almacenados.

1.5 Documentación

La mayor limitación que existe para el empleo de las colecciones existentes en la Estación, es la falta de un sistema de documentación centralizada para almacenar los datos de colección y evaluación. Por otra parte no se ha utilizado un formato estandar para la presentación de la información. Tampoco se ha definido un sistema para asignar a las diferentes entradas su número de introducción. Así, los materiales se identifican ya sea con su nombre común, o por un número.

En cuanto a las colectas, no se ha contado con un formato estandar para la toma de datos, por lo que en muchas de las accesiones se desconoce su procedencia, año de introducción y gran parte de otros datos de pasaporte.

1.6 Areas de diversidad y recolección

En base a los datos existentes, se puede notar que las áreas colectadas son relativamente pocas. En el caso de cultivos como frijol y maíz, en los que existen programas nacionales de mejoramiento el peligro de erosión genética es evidente en las zonas que se han distribuido variedades mejoradas por lo que se hace necesario establecer un proyecto para exploración y recolección de materiales en dichos cultivos.

- Los datos sobre la situación actual y los planes futuros, se presentarán en un documento que se tiene previsto finalizar en febrero de 1986.

2. Evaluación de material genético de tomate y chile contra patógenos de importancia económica.

Este proyecto se inició en noviembre de 1985 con el propósito de evaluar 200 introducciones de tomate de la colección del CATIE y 30 de la colección de la Estación Experimental, contra virosis y Pseudomonas solanacearum. Así como 54 introducciones de chile de ambas colecciones, contra Phytophthora capsici y r virosis.

Participan en dicho trabajo por parte de la EEFBM, los programas de Recursos Fitogenéticos y Hortalizas (UCR-MAG). Por el CATIE el Proyecto de Recursos Fitogenéticos CATIE/GTZ, y el Proyecto MIP (control integrado de plagas).

3. Transformación gradual del arboetum de la Estación Experimental Fabio Baudrit M. en un Jardín Botánico.

Con este propósito se iniciaron gestiones con la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Costa Rica y el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) a fin de que se proceda a los estudios sobre paisajismo e infraestructura, para poder elaborar dicho proyecto y buscar su financiamiento. También se están realizando esfuerzos para el ordenamiento e identificación de muchas de las especies presentes en el arboretum.

Durante este segundo semestre se iniciaron una serie de trabajos de infraestructura, como lo son la delimitación y construcción de algunos senderos dentro del arboretum, así como el arreglo de áreas verdes y reparación de las construcciones existentes.

4. Introducción y multiplicación de materiales

Se introdujeron a través del CATIE, una serie de variedades mejoradas de camote de alto rendimiento, sabor poco dulce, así como adaptación a condiciones de sequía y tropicales, procedentes de la Estación de Mayaguez, en Puerto Rico. Dichos materiales se encuentran en la etapa de multiplicación y se espera iniciar las evaluaciones preliminares en mayo de 1986.

Del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de México, se introdujeron 4 variedades de chile con tolerancia a Phytophthora capsici y del Programa de cultivos horticolas del AVRDC, 17 variedades de tomate de alto rendimiento, las cuales se emplearán en los trabajos de evaluación de material genético en estos cultivos.

Por otra parte en coordinación con los programas de Horticultura Ornamental y Plantas Medicinales, se efectuaron una serie de introducciones de plantas de ornato y plantas "útiles", cuya lista se detalla en los informes de dichos programas.

5. Documentación de las colecciones existentes

Se procedió a iniciar el ordenamiento de los datos de pasaporte, de los materiales en que existe esta información. Así como a recabar los resultados de las diferentes evaluaciones que se han realizado en las colecciones de la Estación, con el fin de poder contar a corto plazo con un sistema de documentación centralizado.

II. DOCENCIA

1. Se impartieron las charlas de Raíces y Tubérculos, en el curso AF-4508 Olericultura.
2. Participación como miembro del tribunal en la presentación de tesis de grado de los señores:

Edgar Aguilar Brenes	77R008
Alvaro Rodríguez Cordero	763210
Eddie Mora Muñoz	78R138
Edgar Tencio Campos	78R213
Gilberto Calderón Araya	78R036
3. Miembro del tribunal de tesis (trabajos activos) de 4 estudiantes como director y de 15 estudiantes como asesor y/o lector.
4. Asistencia a Asambleas de Escuela y de Facultad (3 y 6 respectivamente)
5. Participación en la Comisión de Horticultura de la Escuela de Fitotecnía, en la revisión del plan de estudios.

III. ACCION SOCIAL

1. Multiplicación y distribución de materiales

Se continuó como en años anteriores, con la labor de multiplicación y distribución de los materiales que existe en las colecciones vivas de la Estación, tanto a agricultores, como a diferentes entidades gubernamentales y privadas. Así, solo en el caso de Bambú, se realizaron 65 entregas, para siembras en diferentes zonas del país.

2. Atención a consultas personales, telefónicas o por escrito de agricultores, estudiantes y técnicos.
3. Participación en la conformación y como miembro de la Junta Directiva de la Asociación Costarricense de Raíces Tropicales (ACORAT).
4. Participación en la realización del día de campo en raíces tropicales, organizado por el Proyecto de Sistemas de Producción basados en Raíces tropicales y plátano (SPRTP-II, CATIE) y la Asociación Costarricense de Raíces Tropicales, (ACORAT), el cual se efectuó los días 30 y 31 de octubre de 1985, con visitas de experimentos y lotes de producción en Turrialba, Siquirres y Guápiles.

5. Colaboración como miembro del Comité organizador procooperativa, en la creación de la Cooperativa de Giro Agropecuario Industrial de Servicios Múltiples de Plantas Ornamentales de Costa Rica, R.L. (COOPLANT).

6. Publicaciones

1. GONZALEZ, W.G. y GONZALEZ W. Efecto de la aporca y tamaño del cormelo para propagación en el rendimiento y calidad del ñampi tipo eddoe (Colocasia esculenta). Boletín Técnico, Estación Experimental Fa**bio Baudrit**, Vol. 18 (3): 8-13, 1985.

IV. Otras labores

1. Participación en la Comisión de Trabajo de la Estación Experimental Fa**bio Baudrit** M.
2. Participación en el VII Congreso Agronómico Nacional con la presentación de 2 trabajos.

PROGRAMAS DE ACCION SOCIAL

PROGRAMA COOPERATIVO AVICOLA
U.C.R.-M.A.G.

Ing. Boris Coto F.*

INFORME ANUAL 1985

El presente informe corresponde a las labores realizadas por el Programa Cooperativo Avícola entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Universidad de Costa Rica, entre los meses de enero a diciembre de 1985.

Debido a que durante 1984 no fue posible por parte de la Vicerrectoría de Investigación la compra de reproductores, la meta de entrega de pollitas Sex-Link a los Centros Regionales de Desarrollo y Agencias de Extensión Agrícola, no se pudo cumplir. Bajo tales circunstancias, se hizo un gran esfuerzo para no paralizar el Programa, mediante una muda forzada de los lotes A-3 y 19. Además, se logró a principios de año reproducir las razas puras y obtener los pies de Cría A-4 y A-5.

Producción de Huevo Fértil

La producción de huevo fértil para incubación se presenta en el Cuadro 1, en el que se puede observar que la muda forzada dió un resultado satisfactorio en el pie de cría N°19, no así con el A-3.

Los lotes A-4 y A-5, sufrieron un brote de coriza, por lo que la entrada en producción se vió afectada, así como la mortalidad del A-5 durante el mes de noviembre.

El porcentaje de postura que se presenta es el promedio de los porcentajes diarios.

Incubación

El número de huevos incubados, número de hembras y machos Sex-Link nacidos y el porcentaje de nacimiento se muestran en el Cuadro 2.

La fertilidad en general estuvo baja, por cuanto los gallos utilizados con todos los pies de cría tenían más de dos años de edad, además de un sobrepeso. A estos no se les hizo la muda forzada, ya que su recuperación es mucho más lenta que en las hembras.

Distribución de pollitas Sex-Link

La distribución de pollitas Sex-Link de un día de edad a los Centros Regionales de Desarrollo y de seis semanas de edad a través de las Agencias de Extensión Agrícola, se presenta en los Cuadros 3 y 4 respectivamente.

El total de pollitas Sex-Link (de un día y seis semanas de edad) distribuidas alcanzó la suma de 14.169 beneficiando a 705 familias, aproximadamente.

Adquisición de Reproductores

Durante el presente año se logró la compra del pie de cría N° 20, que consta de 1000 hembras Plymouth Rock barradas y 150 machos Rhode Island rojos, el cual llegó el día 7 de agosto.

*Ing. Agr. Jefe del Programa Cooperativo de Avicultura, U.C.R.-M.A.G.

CUADRO 1. Producción de huevo fértil, porcentaje de postura y mortalidad de los pies de cría.

Mes	PIE CRIA N° 9			PIE CRIA N°A-3			PIE DE CRIA N°A-4			PIE CRIA N°A-5		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Enero	----	----	----	3624	22,66	0,76						
Febrero	----	----	----	2200	21,61	0,76						
Marzo	7842	68,51	1,34	----	----	----						
Abril	8576	78,44	1,09	----	----	----						
Mayo	6079	55,96	3,62	27540	24,20	3,78						
Junio	5356	52,22	1,17	2945	27,57	0,00						
Julio	5199	49,68	0,59	3932	36,11	9,86						
Agosto	2771	26,95	2,38	----	----	----	3700	31,28	1,01			
Setiembre	2164	31,87	0,00	----	----	----	2325	19,22	0,26			
Octubre	----	----	----	----	----	----	688	16,90	0,26	1585	15,22	2,29
Noviembre	----	----	----	----	----	----	5847	50,43	0,52	3506	35,41	6,43
Diciembre	----	----	----	----	----	----	5840	49,71	0,53	4012	40,56	0,63
TOTAL	37.987	----	----	15.455	----	----	18.400	----	----	9.103	----	----
Promedio	5.426,7	51,95	1,46	3.091	26,43	3,03	3.680	33,51	0,52	3.034,3	30,36	3,12

1. Número de huevos producidos, 2. Porcentaje de postura, 3. Mortalidad y desecho.

CUADRO 2. Número de huevos incubados, número de hembras y machos Sex-Link nacidos y promedio de los porcentajes de nacimientos semanales.

Mes	PIE DE CRIA N° 9				PIE DE CRIA A-3*				PIE CRIA A-4*				PIE CRIA A-5*			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Enero	4140	596	596	29,37	3450	595	607	30,97								
Febrero	Muda forzada a ambos lotes															
Marzo																
Abril	5850	1445	1436	48,95	-----	-----	-----	-----								
Mayo	5670	1300	1319	46,71	1440	329	353	37,99								
Junio	5590	1152	1180	42,22	2430	698	736	61,44								
Julio	6390	1941	2044	62,60	3780	936	969	50,00								
Agosto	3600	372	379	20,63	990	173	185	35,19								
Setiembre	2520	614	612	50,42	-----	-----	-----	-----	2430	862	872	70,96				
Octubre	680	127	163	42,02	-----	-----	-----	-----	1620	438	4460	54,91	630	43	49	14,60
Noviembre	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	4140	1062	1055	51,79	3150	846	815	52,08
Diciembre	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	6840	1174	1786	51,68	4410	1133	1112	46,67
TOTAL	34440	7547	7702	-----	12090	2731	2850	-----	15030	4136	4173	-----	8190	2022	1976	
PROMEDIO	4,305	943,4	962,8	42,87	2418	546,2	570	43,12	3757,3	1034	1043,3	57,34	2730	674	658,7	37,78

*Pies de cría producidos por el Programa

1. Número de huevos incubados, 2. Número de hembras nacidas, 3. Número de machos nacidos, 4. Promedio de los porcentajes de nacimiento semanales.

CUADRO 3. Número de pollitas Sex-Link de un día de edad entregadas a los Centros Regionales de Desarrollo.

Centro	Nº de aves
Ciudad Quesada	3.730
España	3.095
Grecia	3.050
Puriscal	2.190
TOTAL	12.065

CUADRO 4. Número de pollas Sex-Link de seis semanas de edad y número de familias beneficiadas durante 1985.

Agencia	Nº aves	Nº familias
Aserrí	200	11
Alajuela	620	31
Coronado	544	27
Pérez Zeledón	320	18
Puerto Cortés	220	6
Santa Cruz-Guanacaste	300	15
TOTAL	2104	108

INFORME ANUAL 1985

El presente informe corresponde a las labores realizadas en el Centro reproductor, del Programa Cooperativo Cunicola MAG-UCR-FUNAC, durante 1985.

PRODUCCION

La producción de gazapos aumentó considerablemente, con respecto al año anterior, no sólo por la introducción de sangre nueva con los reproductores donados por la Heifer Project International, sino por una mejora en la alimentación.

En el Cuadro 5, se presenta el número de partos y gazapos nacidos mensualmente; así como el promedio de gazapos por parto.

DISTRIBUCION DE CONEJOS

La distribución y venta de conejos se muestra en el Cuadro 6, en el que se detalla por razas y tipo de proyecto (de socios 4-S y particulares).

La mayoría de los conejos que aparecen distribuidos a Socios 4-S, fueron donados a través del Proyecto Heifer, tanto a Socios como a Colegios Técnicos Agropecuarios e Instituciones de beneficencia. Se vendieron además, 67 conejos destazados para consumo humano.

Análisis de los logros con respecto a las metas fijadas para 1985

La producción de conejos alcanzó la meta de obtener 300 ejemplares, no obstante la distribución no se ha logrado por cuanto parte de dichos animales están en desarrollo y no han sido destetados aún.

CUADRO 5. Número de partos, número de gazapos y promedios mensuales de las razas Nueva Zelanda (Blanca) y California, durante 1985.

Mes	NUEVA ZELANDIA			CALIFORNIA		
	Partos	Gazapos	\bar{X}	Partos	Gazapos	\bar{X}
Enero	19	118	6,2	19	111	5,8
Febrero	0	0	0	1	3	3,0
Marzo	16	107	6,7	14	90	6,4
Abril	10	56	5,6	5	27	5,4
Mayo	4	22	5,5	6	42	7,0
Junio	2	13	6,5	4	19	4,0
Julio	0	0	0	0	0	0
Agosto	2	11	5,5	0	0	0
Setiembre	6	39	6,5	7	41	5,9
Octubre	3	22	7,3	0	0	0
Noviembre	11	70	6,4	15	103	6,9
Diciembre	8	45	5,6	3	20	6,7
TOTAL	81	503	---	74	456	---
PROMEDIO	6,75	41,92	6,2	6,17	38	5,2

*Ing. Agr. Jefe del Programa de Cunicultura, M.A.G.-FUNAC-U.C.R.

CUADRO 6. Número de conejos distribuidos y proyectos establecidos con socios 4-S y particulares.

Lugar	SOCIOS 4-S			PARTICULARES		
	Nueva Zel.	Calif.	Proyecto	Nueva Zel.	Calif.	Proyecto
Alajuela				1	2	2
Bagaces	3	3	1			
Cañas				3	3	1
Cartago	3	3	1	10	10	3
Grecia				1	1	1
Heredia				5	3	4
Limón	10	9	4			
Naranjo	1	1	1			
Miramar				1	1	1
Pérez Zeled.	9	9	3			
Poás				1		1
Puriscal	9	9	3			
San José	4	4	1	11	15	10
San Mateo	6	9	3			
San Ramón	2		1			
Santa Ana				8	6	1
Tilarán				2		1
Zarcelero					1	1
TOTAL	47	47	18	43	42	26

PROGRAMA COOPERATIVO EN REPRODUCCION DE SEMILLAS
U.C.R. - M.A.G.

Guillermo Solórzano M.*

INFORME ANUAL 1985

Introducción

Informe Anual del Programa de Reproducción de Semillas, que comprende desde los meses de mayo a diciembre del año 1985. Esto por cuanto a partir de finales del mes de abril está a cargo el Agr. Guillermo Solórzano M.

El objetivo fundamental de este Programa es la transferencia al agricultor de los mejores materiales, en base a resultados obtenidos en los trabajos de investigación realizados en la Estación Experimental, por los técnicos de ésta, así como del MAG, IDA, Misión China (Taiwan) y el ICAFE.

Cantidad de semilla entregada, periodo de mayo a diciembre 1985.

<u>Cultivo</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Beneficiarios</u>
Yuca	4.894 esquejes	20
Camote	55.203 guías	43
Gandul	59 kg	9
Rabiza	10,5 kg	2
Ñampi	200 unidades	5
Pelipita	49 hijos	8
Tiquisque rojo	200 unidades	5
Ayote	0,715 kg	4
Fresa	100 unidades	1
Culantro	1,5 kg	2
Bambú criollo	3 cepas	1
Vainica	3 kg	2
Cebollín	100 unidades	1

Además, de lo anterior se han entregado semillas de hortalizas a agricultores, escuelas, centros de nutrición, colegios agropecuarios, como parte del programa de Asignaciones Familiares, para lo que son huertas familiares y escolares.

Para la producción de semilla se han sembrado los siguientes cultivos.

<u>CULTIVO</u>	<u>AREA</u>	<u>Mes</u>
Ñampi	1.250 m ²	2 Mayo
Camote	2.025 m ²	Agosto
Yuca	5.000 m ²	Agosto
Vainica	600 m ²	Julio
Maní	7.000 m ²	Agosto
Camote	1.200 m ²	Diciembre
Culantro	3.500 m ²	Diciembre

Además, de una siembra de ayote, el cual se sembró en los cerros de la Estación en mayo y se recolectó en octubre.

*Agr. Jefe del Programa, U.C.R.-M.A.G.

De lo sembrado ya se ha obtenido semilla de algunos cultivos como por ejemplo:

Ayote: Obtuyo una cantidad de semilla cercana a las 25 libras, se hicieron tres selecciones de acuerdo a la característica de la variedad. Parte de la misma fue entregado al Ministerio de Agricultura y Ganadería, otra quedó en bodegas de la Estación y se apartó una cantidad adecuada para mantener la existencia.

Vainica: del lote sembrado se pudo obtener 34 kg de semilla de la variedad Blue Lake, esta se encuentra en bodega de la Estación Experimental.

De lote de camote, es de donde se ha sacado la mayor parte de la semilla entregada, es por eso que en este momento se está renovando para tener suficiente disponibilidad de semilla para los meses de abril y mayo del próximo año, que es cuando la demanda es mayor.

El yucal de donde se sacará semilla para el próximo año, tiene siete meses de haberse sembrado. Por este motivo en el mes de agosto se sembró un lote de aproximadamente 5.000 m², de las variedades Mangí, Valencia, etc., para no tener problemas en la oferta durante abril-mayo.

Nampi: todavía se tiene sembrado el mismo terreno que consta de 1.250 m², debido a que es un cultivo de ciclo largo 8-9 meses. Se espera su cosecha para febrero de 1986.

Maní: el que fue sembrado en setiembre que consta de un área de aproximadamente 4.000 m², puede cosecharse en el mes de enero, para su utilización como semilla.

Culantro: Se tenía en bodega medio saco de semilla. Esta fue utilizada para su reproducción, sembrándose en terreno de 1.923 metros cuadrados, en el mes de diciembre para producir semilla con riego. En estos momentos se encuentra en estado de germinación.

Gandul: Se realizó una siembra pequeña en el mes de agosto para complementar lo que ya existía sembrado, que pueden ser cerca de dos manzanas. Actualmente se encuentra en estado de vaina, para enero o febrero del próximo año se podrá cosechar y utilizarlo como semilla. Entre los beneficiarios o a quienes fue entregada semilla existen Colegios Agropecuarios, agricultores particulares, centros agrícolas e instituciones de beneficencia.

Acción Social

En el presente año se atendieron 28 consultas personales, dirigidas principalmente a la obtención de semillas e información técnica en diferentes cultivos.

Atenciones telefónicas: se atendieron 40 consultas, la mayoría de ellas para la consecución de semilla de maní, gandul, rabiza, yuca, camoté, etc.

Otras labores

Participante del Comité de Trabajo de la Estación Experimental Fabio Bau-dri M.

Asistencia a Días de Demostración

- "Asociación Café-Frijol", realizado el día 23 de julio de 1985 en Barrio El Socorro, San Miguel de Santo Domingo, Heredia.
- El cultivo de brócoli con fines de exportación, celebrado el 17 de setiembre.
- Aplicación de Prácticas Agropecuarias, realizado en Tacares de Grecia el 30 de octubre de 1985.

