

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA
FABIO BAUDRIT M.

INFORME ANUAL
1981

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

I N D I C E

<u>Programa</u>	<u>Página</u>
CONTENIDO	i
* PRESENTACION	ii
INFORME DEL DIRECTOR	1
PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACIONES EN AGROMETEOROLOGIA U.C.R. - M.A.G.	4
PROGRAMA COOPERATIVO EN AVICULTURA, U.C.R. - M.A.G.	15
PROGRAMA COOPERATIVO EN CUNICULTURA, U.C.R. - M.A.G.	19
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MALEZAS, U.C.R.	22
PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN DIVERSIFICACION AGRICOLA, U.C.R. - OFICAFE	33
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN ESTUDIOS ECONOMICOS, U.C.R.	38
PROGRAMA COOPERATIVO EN EXTENSION AGRICOLA, U.C.R. - M.A.G.	46
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES DE ALTURA, U.C.R.	51
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES, U.C.R.	54
PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN HORTALIZAS, U.C.R. - M.A.G.	67
PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE, U.C.R. - M.A.G.	79
PROGRAMA DE INVESTIGACION EN MAIZ Y TRIGO, U.C.R.	95
PROGRAMA DE INVESTIGACION DE RECURGOS GENETICOS DE LAS PLANTAS CULTIVADAS, U.C.R.	103

P R E S E N T A C I O N

INFORME ANUAL

1 9 8 1

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA

"Fabio Baudrit Moreno"

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

DIRECTOR

Ing. Primo Luis Chavarría C.

ADMINISTRADOR

Antonio Chaves B.

PROGRAMA

ENCARGADO

Informe Anual del Director

Ing. Primo L. Chavarría C.

Programa Cooperativo en Agrome-
teorología, U.C.R. - M.A.G.

Ing. Luis A. Vives F.

Programa Cooperativo Avícola,
U.C.R. - M.A.G.

Ing. Boris Coto F.

Programa de Investigación en
Control de Malezas, U.C.R.

Ing. Adolfo Soto A.

Ing. Claudio Gamboa H.

Programa Cooperativo de Inves-
tigaciones en Diversificación
Agrícola, U.C.R. - OFICAFE.

Ing. Geiner Matamoros S.

Programa de Investigación en
Estudios Económicos, U.C.R.

Ing. Walter González M.

Programa Cooperativo en Ex-
tensión Agrícola, U.C.R. -
M.A.G.

Ing. Efrén Vargas M.

Programa de Investigación en
Frutales de Altura, U.C.R.

Ing. Guillermo Sancho M.

Programa de Investigación en
Frutales Tropicales, U.C.R.

Ing. Ramón Hernández L.

Programa Cooperativo en Inves-
tigación de Hortalizas, U.C.R.
- M.A.G.

Ing. Jesús Hernández L.

Programa Cooperativo de Inves-
tigación en Leguminosas de
Grano, U.C.R. - M.A.G.

Ing. Rodolfo Araya V.

Ing. Rodrigo Alfaro M.

Agr. Adrian Morales G.

Programa de Investigación en
Maíz y Trigo, U.C.R.

Ing. Carlos Salas F.

Programa de Investigación en
Recursos Genéticos de las
Plantas Cultivadas, U.C.R.

Ing. Walter Canessa M.

INFORME ANUAL

1981

Ing. Primo Luis Chavarría, M. Sc*

Introducción

Mediante las actividades desarrolladas en la Estación Experimental durante 1981, se pretendió, al igual que en años anteriores, contribuir a resolver los problemas que limitan la producción agrícola del país y a mejorar el nivel de vida del agricultor costarricense y su familia.

Los recursos humanos y materiales con que se contó para enfrentar una tarea de tales dimensiones, fueron muy reducidos. Es conveniente mencionar que esa escasez de recursos, fue sólo un obstáculo que la mayoría en el grupo de trabajo nos propusimos entender como una consecuencia de la crisis que afecta al país, y tratamos de enfrentarla de la manera más positiva posible. Sin embargo, constituyó el principal factor que impidió alcanzar los logros que habríamos deseado, de acuerdo con las necesidades del país y nuestras propias aspiraciones. Es por eso que nos queda la convicción de que nuestra labor sería más efectiva y de mayor repercusión, si a nuestra unidad se le asignaran mayores recursos y se le brindará mas apoyo.

Actividades

La labor de la Estación comprendió actividades de investigación, docencia y acción social, cumpliendo de esa manera con las tareas fundamentales que las unidades de la Universidad de Costa Rica debe efectuar, de acuerdo con lo que dispone su Estatuto Orgánico. Dichas actividades estuvieron desempeñadas a través de los distintos programas que están en vigencia, y los detalles correspondientes se consignan en los informes de cada uno que se transcriben en este documento.

Debe destacarse el hecho de que muchos de los programas son cooperativos con otras instituciones, lo que constituye un rasgo importante de nuestro funcionamiento, y es con

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Director Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. 1978-1982.

secuencia del interés que nuestra unidad ha mantenido por lograr una adecuada coordinación interinstitucional, para evitar duplicaciones innecesarias y de esa manera racionalizar los recursos, que el país le asigna a las diferentes instituciones encargadas de atender asuntos relacionados con el agro.

Internamente se ha hecho también un continuado esfuerzo de coordinación, principalmente mediante reuniones mensuales del personal profesional, las cuales tuvieron el propósito de analizar el avance de los distintos proyectos, efectuar críticas, hacer sugerencias y en general, propiciar una planificación y ejecución del trabajo mediante ideas enriquecidas con el criterio de todos.

A continuación se presenta un resumen de orden general, de las actividades que se desarrollaron durante el periodo.

Investigación

Para ser consecuentes con los objetivos de la Estación, se procuró investigar problemas que están limitando las posibilidades de éxito de los agricultores en sus explotaciones. Esos problemas se identificaron, no sólo atendiendo al criterio de los investigadores, sino también recabando información de profesionales destacados en las distintas zonas de importancia agrícola y de los propios agricultores. La mayoría de los trabajos se efectuaron en el campo, tratando de encontrar soluciones a tales problemas en el menor plazo posible.

Se efectuaron trabajos en los siguientes cultivos: aguacate, algodón, camote, cebolla, cítricos, fresa, frijol, maíz, mango, manzana, melocotón, ñame, soja, tomate y trigo. Esta lista comprende cultivos tradicionales, cuya tecnología de producción se pretendió mejorar, y cultivos no tradicionales en los que se trató de generar tecnología para impulsar su siembra, ya sea para sustituir importaciones, para promover la exportación o para consumo interno.

La mayor parte de los experimentos se efectuaron en la propia Estación Experimental y en la Subestación de Fraijanes. Lamentablemente fue necesario reducir el volumen de trabajos en otras localidades en virtud de la insuficiencia en los rubros de vehículos, combustibles, viáticos, horas extra, etc.

Sería muy extenso detallar aquí los logros obtenidos por los distintos programas. Sólo a manera de ejemplo deseo destacar los avances que se han hecho en el mejoramiento y selección de variedades de frijol y maíz, así como en la introducción de tolerancia del tomate a la maya (Pseudo monas solanacearum). Los detalles del caso se pueden obte

ner de los informes respectivos.

Docencia

Una de las razones por la cual se estableció la Estación Experimental fue para que sirviera de apoyo a la docencia de la Facultad de Agronomía, constituyendo una especie de laboratorio de campo para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de observar y poner en práctica los conocimientos teóricos que obtenían en las aulas. Esta importante función se ha venido cumpliendo y fortaleciendo cada vez mas. Todos los funcionarios de nivel profesional de la Estación dedicaron una buena parte de su tiempo a labores de docencia; la mayoría de ellos tuvieron la responsabilidad de dictar un curso por semestre, en la Escuela de Fitotecnica. También colaboraron esporádicamente en la enseñanza los profesionales de otras instituciones asignados a la Estación como parte de programas cooperativos. Se dictaron los cursos AF-1102, Producción Agrícola III; AF-1103, Producción Agrícola IV; AF-4409, Granos Básicos; AF-4507, Oleicultura; AF-4509, Control de Malas Hierbas; AF-4516 Agro meteorología, AF-5307, Textiles y Oleaginosas; AF-5405, Propagación de Plantas y AF-5406 Fruticultura. Todos estos cursos fueron de naturaleza teórico práctica y para dictar los se brindaron facilidades de aulas, terrenos, maquinaria agrícola, herramientas, semillas, productos agroquímicos, etc. También se dieron esas facilidades a otros cursos dictados por profesores de la Facultad, como AE-0300 Diseños experimentales, AE-0312 Extensión Agrícola, AF-3101 Maquinaria Agrícola y AF-4314 Riego y Drenaje.

Otra forma de colaboración de la Estación a las actividades docentes de la Facultad fue la dirección y el asesoramiento de tesis de grado.

Se considera que la participación de los funcionarios de la Estación en la docencia es de gran importancia, porque eso les permite mantenerse actualizados en sus disciplinas, a la vez que da la oportunidad de transmitir a los estudiantes la información proveniente de investigaciones recientes, la cual podrá ser puesta en práctica y difundida por ellos a los agricultores.

PROGRAMA COOPERATIVO DE
INVESTIGACIONES AGROMETEOROLOGICAS UCR-MAG

Ing. Luis Angel Vives Fernández*

Ing. Abigail Chacón Zúñiga**

"Vegetales y animales no sólo son producto de su actividad fisiológica, gobernada por su capacidad genética, sino también de la influencia que sobre ellos ejercen los factores externos durante su ciclo de vida. Entre estos factores están todos aquellos que forman el clima".

IDEAS CON RELACION AL OBJETIVO DE LAS INVESTIGACIONES AGROMETEOROLOGICAS

Los seres vivos, en su proceso evolutivo, se adaptan al medio atmosférico, llegando a ser éste limitante en su reproducción.

El hombre, desde que inventó la agricultura hará unos 10.000 años, llegó a conocer la influencia del comportamiento de la atmósfera ("tiempo") en la producción. Esta relación tan directa entre cultivo y "tiempo" estaba siempre presente en la mente del agricultor, antes del acelerado desarrollo científico y tecnológico de los últimos años, lo cual originó el uso de productos químicos, maquinaria, fitomejoramiento genético, nuevas prácticas de siembra, industrialización, etc.

Esta etapa de avance también motiva que el efecto de la atmósfera se diluya a la par de los enormes incrementos en la producción. Pero no por ello las plantas dejan de reaccionar ante el "tiempo". El conocer estas reacciones conducirá a una agricultura científicamente orientada a no sólo una mayor sino también a una más segura producción.

Sin embargo, por no salirse de la admiración de esta etapa de avance de la agricultura, no ha sido totalmente a

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica. Encargado del Programa.

**Funcionario del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

ceptado que la agrometeorología es indispensable para garantizar las cosechas y hoy todavía es motivo de incertidumbre de su planeamiento. A la agrometeorología se le ha aplicado la etiqueta tradicional de poco práctica, lo cual le ha sucedido a la mayoría de las ciencias en su juventud. La agrometeorología es una ciencia joven; nació hará unos 60 años, cuando era una parte de la climatología; posterior a 1950 se desarrolló ampliamente, convirtiéndose en una ciencia independiente.

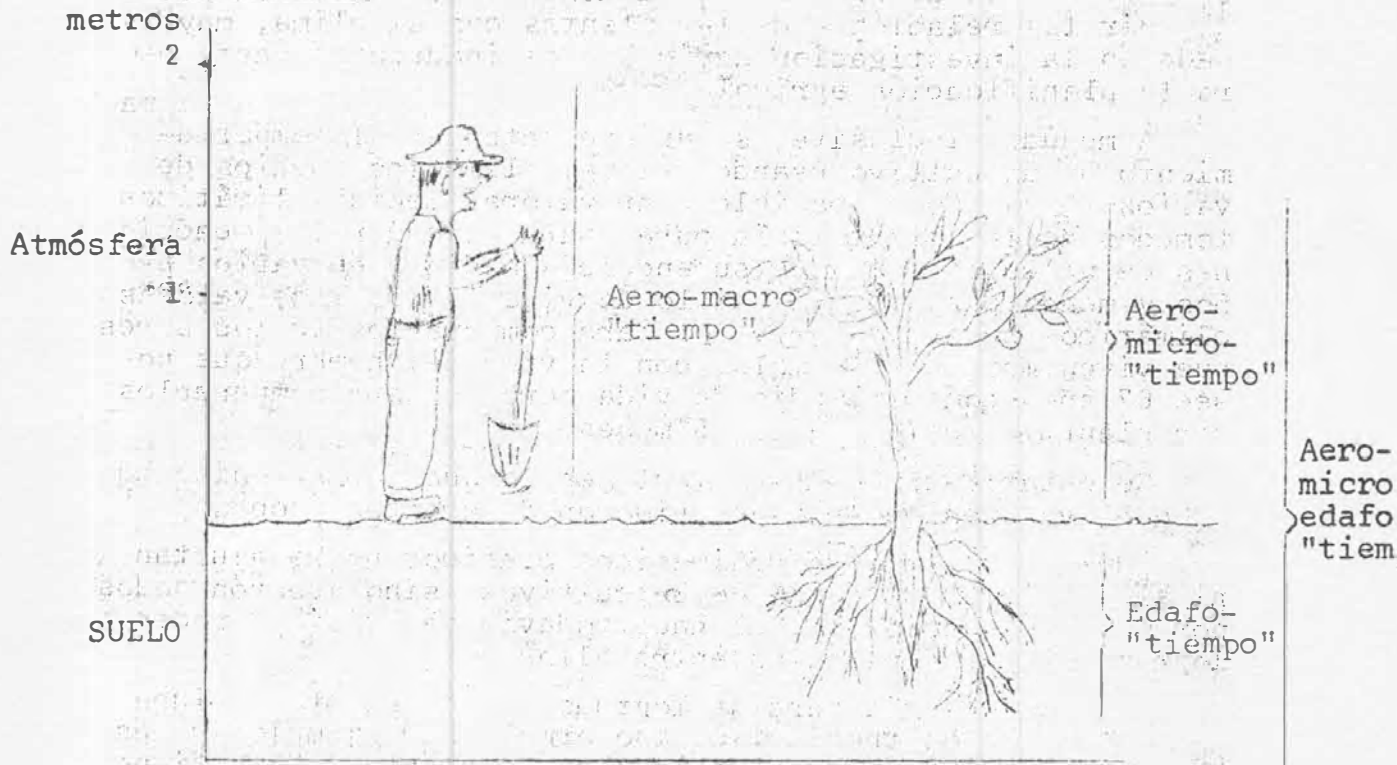
Se le califica de poco práctica. Irónicamente nada es más práctico en la agricultura que la obtención de una segura producción y esto sería el resultado final al llegarse a conocer esas relaciones vitales de causa a efecto; es decir, las reacciones de la planta ante el comportamiento del "tiempo".

A veces también se considera que nada se lograría si se conocieran estas relaciones planta-"tiempo", al no poderse cambiar el "tiempo". Se notan aquí dos errores. En primer lugar se está hablando del "tiempo" al que el hombre está sometido, al aero-macro-"tiempo", es decir, al "tiempo" que la atmósfera presenta sobre la superficie del suelo y al cual es sensible el hombre y éste no es el "tiempo" de las plantas..

El "tiempo" de éstas no sólo está formado por el aero-macro-"tiempo", sino también por su aero-micro-"tiempo" y por el "tiempo" que ocurre en el suelo o edafo-"tiempo". En consecuencia, se están confundiendo el aero-macro-"tiempo" con el aero-micro-edafo-"tiempo"; se están confundiendo las estructuras de dos habitats diferentes, que sólo ocupan la misma superficie y capa aérea, aunque a veces también a diferentes alturas.

El segundo error al decirse que no se puede cambiar al "tiempo" está en que si bien no se ha podido lograr hacerlo en el aero-macro-"tiempo", si se ha empezado a hacerlo en el aero-micro-edafo-"tiempo", a pesar de ser el más complejo de los dos; por ejemplo, se han logrado modificaciones del balance energético en el suelo. Existen muchos casos en que se pueden lograr estas modificaciones. Además, la agrometeorología no implica cambiar sino, quizá lo más importante, poder conocer mejor las reacciones de las plantas ante el "tiempo", lo mismo que en sus plagas y enfermedades, con el fin de aumentar la certeza de obtener la cosecha, incluyendo mejores rendimientos como es el caso del efecto de la temperatura (calor) en la concentración de sacarosa en la caña de azúcar.

1 Siempre que la palabra "tiempo", se use de esta manera, se referirá a tiempo climático.



Habitat humano y vegetal. Comparten la misma superficie pero con condiciones de tiempo marcadamente diferentes.

Lamentablemente todavía la agrometeorología no está bien organizada y por ello sus estudios, aunque con distinta orientación, se hallan en otras ciencias como la fisiología, micrometeorología, etc.

Esta falta de centralización implica la ausencia del objetivo de la agrometeorología y a la vez, la dificultad de usar la información disponible por parte de los trabajadores del sector agropecuario.

Mientras no se le de el apoyo a la agrometeorología, la producción seguirá siendo una explotación empírica, tanificada pero empírica. Es significativa el hecho actual que la gran mayoría de las facultades o escuelas de agronomía no investigan ni ofrecen cursos de agrometeorología. Se hallan numerosos estudios y cursos de climatología agrícola pero eso es diferente. Y cabalmente la tendencia de definir las relaciones de las plantas con el clima, muy usada en la investigación agrícola, es inadecuada hasta para la planificación agrícola.

A menudo, inclusive, se quiere entender el comportamiento de un cultivo usando valores climáticos medios de varios años. No es posible usar valores medios climáticos tomados de la climatología pura, para entender las reacciones de un cultivo, ni en su tendencia media a en varios años y menos para un solo ciclo de vida de él. Los valores climáticos pueden tener valor para compararlos en los seres que viven más, por ejemplo, con la vida del hombre que posee 67 años como promedio de vida pero no para compararlos con plantas que sólo viven 5 meses.

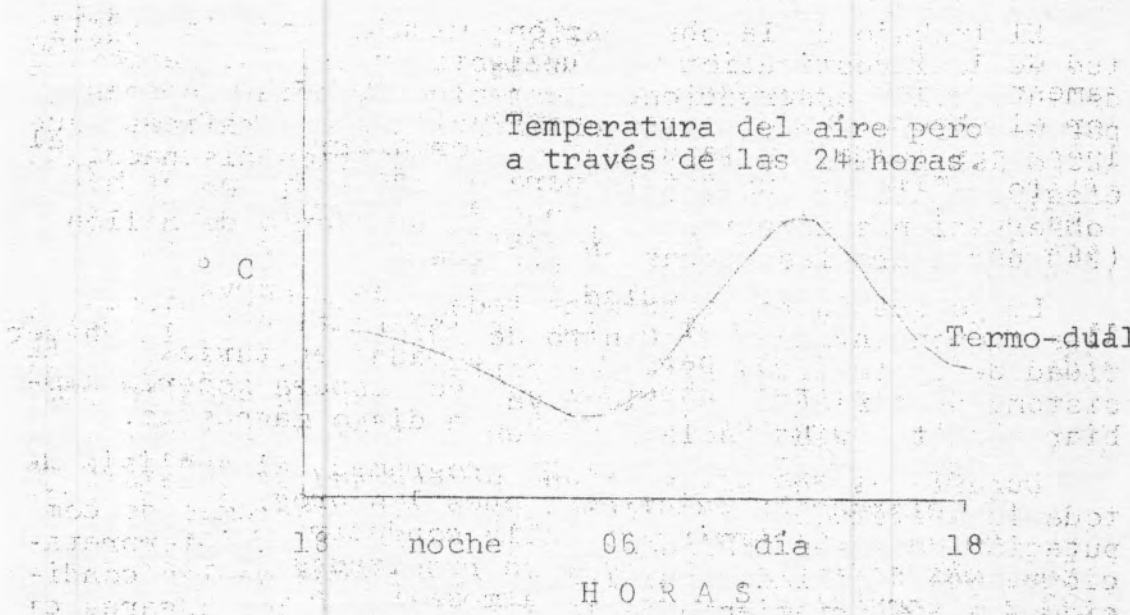
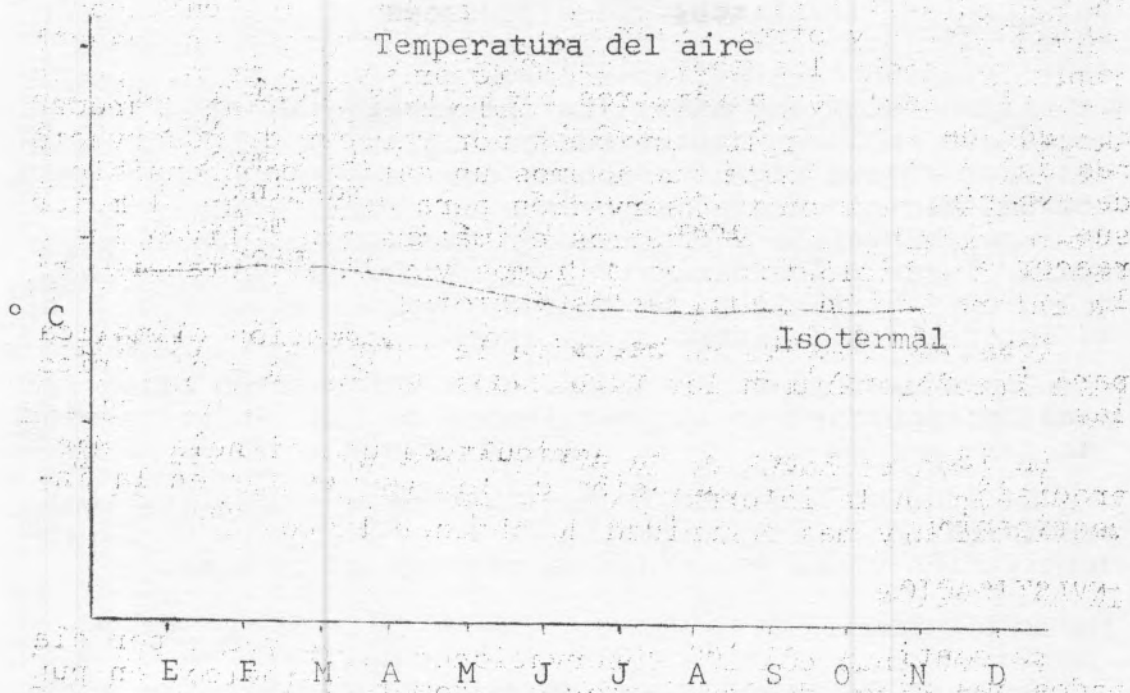
Se estaría comparando y esto es lo que se ha venido haciendo, valores que han ocurrido en diferentes épocas.

Además, los valores climáticos clásicos no se ajustan ni al inicio ni al final de los cultivos, sino que son dados por mes calendario, lo que hace todavía más difícil poder lograr cualquier relación entre ellos.

La climatología pura ha logrado que se acepte la idea de que la región tropical es isotermal, por ejemplo; y es cierto para el hombre, pero no para la planta. Ella tiene que vivir expuesta al medio las 24 horas del día y por ello experimenta una condición de "tiempo" diferente al hombre. Ella vive en un ambiente heterotermal, más bien termo-dual.

Del capítulo I, del libro "Climate and Agriculture"¹ se extraen los siguientes párrafos: "Observaciones climá-

¹ Chang, Jen-Hu. Climate and Agriculture. An ecological Survey. Aldine Publishing Co., U.S.A. Second Printing, 1971.



Equivocación al querer comparar el régimen térmico que el hombre experimenta con el de la planta. A través de las 24 horas se puede ver que el comportamiento no es isotermal.

ticas se necesitan en los experimentos agrícolas. Al menos que las variaciones climáticas sean tomadas en cuenta es muy difícil interpretar la variación en los cultivos, fertilización y otros experimentos consistentes en ensayos repetidos todos los años. La interpretación de muchos ensayos que incluyen parámetros biológicos podrían parecer después de este siglo, erróneos por carecer de observaciones del medio. Hasta que usemos un estilo comprensible de experimentación y observación para determinar el mejor suelo, lugar y los parámetros climáticos que motivan las reacciones biológicas, no podremos ver la importancia ni la interrelación entre estos factores".

Consecuentemente se necesita la información climática para interpretar bien los resultados de los ensayos agrícolas.

La idea es hacer de la agricultura una ciencia. Más precisión en la interpretación de los resultados en la investigación y mas seguridad de obtener la cosecha.

INVESTIGACION

Se continuó con las observaciones, tres veces por día todos los días, de los factores agrometeorológicos en puntos diferentes del país, en las once estaciones observadoras que pertenecen al programa. En el cuadro siguiente se puede observar, marcado con X, los factores que se observan en cada lugar.

El trabajo de la observación, medular para la exactitud de la investigación subsiguiente, representa aproximadamente 2.160 observaciones mensuales directas, hechas por el observador y 20,250 observaciones en gráficas que luego son leídas y tabuladas en formularios diseñados al efecto. Esto dió un total, para el año 1981, de 25.920 observaciones directas y más de un cuarto de millón (243.000) para las hechas en gráfica.

Luego que fueron tabuladas todas las observaciones, ellas fueron enviadas al centro de informática de la Universidad de Costa Rica, para ser perforadas en tarjetas. El sistema de tarjetas, obsoleto ya, se espera poderlo cambiar a cinta, semi-obsoleto o bien a disco magnético.

Durante el año 82, se tiene programado el análisis de toda la información existente, pues los programas de computación ya están terminados; ello conducirá a interpretaciones más detalladas que las ya realizadas de las condiciones y comportamiento de la atmósfera en los lugares citados del país.

Observaciones diarias realizadas en la Estación Observadora del Programa.

Estación Agro meteorológica Observadora Fundada en:	Lectura diaria	LLUVIA	Tempe rat.	Hum. rel.	Evapo rac.	Viento de su perf.	Bri so lar	Rad. so lar	° C	P. at mosf érica
Ing. Rafael A. Chavarría ó CENTRAL-1960	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X
ATENAS-1961	X	X X X								
ZETILLAL-1973	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
PALMIRA-1968	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
COLIBLANCO 1968	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
PIÑERA-1967	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
PLAYA PANAMA-1977	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
SAN RAMON DE TRES RIOS-1977	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
POASITO-1976	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	
TIVIVES-1972	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	

En el CUA, fue dado por la ... durante el II ciclo, va un ... de ... so que será dado ... El número de estudiantes que ... año. Se acordó a los estudiantes en el uso de los datos y agroclimáticos tanto para sus ...

Se siguió con la elaboración de los programas de computación, que permitirá obtener listados, resúmenes, tanto mensuales como anuales o para periodos de acuerdo a las necesidades de estudiar la reacción de diferentes cultivos durante su ciclo de vida, ante el tiempo climático. Para lograr esto, se mantuvo la colaboración del Instituto Meteorológico Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería, quien asignó al señor Víctor Castro, especialista en computación y que labora un día por semana en las oficinas del Programa de Investigaciones Agrometeorológicas. Durante el 81, se continuó también con la investigación bibliográfica y algunos de los resúmenes fueron utilizados para los cursos de Agrometeorología a cargo del Programa.

PUBLICACIONES
La publicación "Comportamiento Agroclimatológico de Atenas", que se esperaba hacer en el 81 se decidió dejarla para el 82, con el fin de ampliarla con otros análisis al contarse con nuevas facilidades para ello.

Se preparó una publicación, Agrometeorología y Riego, para servir de apoyo en la conferencia a dar en enero de 1982, en el Centro Regional Universitario de Guanacaste, en el curso de extensión docente sobre "Actualización de Conceptos en la Producción Agropecuaria Bajo Riego".

Para el curso que sobre Agroambiente dará el CATIE del 22 de febrero al 5 de marzo de 1982, se prepararon 12 publicaciones, cada una sobre temas específicos de la agrometeorología. Serán publicadas por el CATIE.

DOCENCIA

Se impartió el curso AF-4516 Agrometeorología, tanto en la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, como en el Centro Universitario del Atlántico en Turrialba. Este curso es obligatorio para los estudiantes de ingeniería agrícola, no así para los de la Facultad antes citada. En la Escuela de Fitotecnia, la teoría fue impartida por el Ing. Luis Vives y la práctica realizada por la Ing. Abigail Chacón; en el II Semestre de 1981, la Ing. Chacón Zúñiga llevó a cabo los dos labores.

En el CUA, fue dado por la Ing. Chacón Zúñiga, durante el II ciclo, ya que, durante el I Semestre preparó el curso que será dado en el 82 de Ruso Básico, LM-8001.

El número de estudiantes que recibieron este curso AF-4516 fue de 40 por ciclo, dando un total de 120 en todo el año.

Se asesoró a los estudiantes en el uso de los datos agrometeorológicos y agroclimatológicos, tanto para sus tra

bajos de elaboración de tesis de grado como para toda clase de trabajo de su formación profesional. Igualmente se ayudó a numerosos profesionales que solicitaron información climática como su interpretación.

Se dará conferencia en Santa Cruz sobre Agrometeorología y Riego, para el curso mencionado anteriormente y organizado por el Centro Universitario de Liberia.

También la Ing. Abigail Chacón, dará las prácticas del Curso corto que el CATIE desarrollará en el 82, sobre Agroambiente.

Este curso, a petición y como colaboración de la Universidad de Costa Rica, fue diseñado y preparado por el Ing. Luis Vives, quien a su vez tendrá a su cargo el desarrollo del mismo. Este curso es para investigadores en el campo relacionado con la agrometeorología del área Centroamericana y del Caribe, organizado por el Proyecto de Capacitación Agropecuaria y financiado por la Fundación W.K. Kellogg.

ACCION SOCIAL

Se dió información sobre el clima agrícola a estudiantes de todos los centros educativos superiores que la solicitaron, así como a profesionales, oficinas gubernamentales y particulares y público en general.

Se prestó, dentro de la escasez, equipo meteorológico a estudiantes para la realización de sus experiencias para sus tesis de grado, incluyendo la asesoría en la forma de instalarlo, leerlo, así como tabulación e interpretación de la información recogida.

Los datos observados en todas las Estaciones Agrometeorológicas fueron enviados al Instituto Meteorológico Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Se cooperó con la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática de la UCR, facilitándoles toda información a sus estudiantes que lo solicitaron para la elaboración del trabajo: "Manual del sistema INAGRO (Investigaciones Agrometeorológicas), Oficina de Investigaciones Agrometeorológicas de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno".

Se visitó el Colegio Agropecuario de San Carlos, Santa Clara, para ayudarlo en la instalación de equipo observador del clima.

Se participó en la exposición que se realizó para recibir la visita de los Rectores de las Universidades del Mundo.

Se participó con el Ministerio de Agricultura y Ganadería en la elaboración de un programa del proceso del secado de arroz a escala nacional, con el fin de lograr un uso más eficiente y racional de la energía, el cual será financiado con el Fondo de Preinversión de OFIPLAN. Además se continuó participando en otro proyecto parecido, solo que para café; éste fue terminado a finales del año y sus resultados serán de gran beneficio para la industria cafetalera, en cuanto al secado del grano se refiere.

ASISTENCIA A REUNIONES

Se hicieron varias visitas al CATIE en donde, junto con su Director, se decidió organizar el curso corto sobre Agroambiente, antes citado.

Se asistió a las reuniones del Comité Nacional de Meteorología, organismo regulador de las actividades del Instituto Meteorológico Nacional, de acuerdo a la Ley de la República respectiva.

Se participó en las reuniones de la Asamblea Colegiada Representativa de la Universidad de Costa Rica.

El Ing. Luis Vives F., visitó nuevamente la Universidad de Michigan para discutir aspectos del análisis e interpretación matemática de los datos agrometeorológicos.

Varias reuniones se llevaron a cabo con el ViceMinistro del Ministerio de Agricultura y Ganadería, personeros de OFIPLAN y la compañía consultora escogida por el MAG, para la discusión, aprobación y financiamiento del proyecto sobre el proceso del secado del café y luego del arroz, ambos elaborados por el Ing. Luis Vives.

SITUACION PRESUPUESTARIA

Por falta del presupuesto necesario, el Director de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., se vió obligado a cancelarle al programa la partida de horas extra con lo cual se pagaban las observaciones de las 18 horas y de las correspondientes a días no laborables. Como medida de emergencia se le recargó, a sugerencia del señor Director citado, la toma de las observaciones a la joven que es su empleada doméstica. Ella fue entrenada por los funcionarios del programa.

Así mismo, hubo una situación económica al borde de dejar inmóvil al programa pues prácticamente no se dispuso de los recursos necesarios para la inspección de las estaciones observadoras con la frecuencia requerida, ni compra de repuestos, papelería gráfica, etc.

Se llegó incluso, por problemas de faltante económico, al cierre de la Estación Observadora de Zetillal y se espera no se tenga que seguir con esa política, a pesar que ha quedado muy clara la posición de la Dirección de cerrar toda Estación Observadora para ajustarse al presupuesto de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

A pesar de todos los problemas del camino del año 1981 inspeccionaron periódicamente las estaciones observadoras del programa, se asesoró a los nuevos observadores que fue necesario nombrar.

El trabajo del programa se vió favorecido, como siempre lo ha sido, por la gran dedicación y responsabilidad de sus asistentes y auxiliares de agrometeorología, así como por la labor paciente y continua de los observadores y por todos aquellos que han colaborado con las Investigaciones Agrometeorológicas.

PROGRAMA COOPERATIVO AVICOLA MAG - UCR

El presente informe corresponde a las labores realizadas por el Programa Cooperativo Avícola MAG-UCR, entre los meses de enero a diciembre de 1981.

Este año fue crítico para el proyecto avícola, tanto por la disminución en la demanda de pollitas como por los aumentos en los costos de los insumos y las dificultades en el trámite de la compra de alimentos concentrados, los cuales se atrasaron con mucha frecuencia.

INTRODUCCION

El presente informe corresponde a las labores realizadas por el Programa Cooperativo Avícola MAG-UCR, entre los meses de enero a diciembre de 1981.

Este año fue crítico para el proyecto avícola, tanto por la disminución en la demanda de pollitas como por los aumentos en los costos de los insumos y las dificultades en el trámite de la compra de alimentos concentrados, los cuales se atrasaron con mucha frecuencia.

Producción de Huevo Fértil

El huevo fértil se produjo con los pies de cría N° 15, 16 y 17, como se puede apreciar en el Cuadro 1. La producción de huevo se afectó mucho por la falta de alimento concentrado, especialmente durante el segundo semestre del año.

Incubación

En el Cuadro 2, se muestra el número de huevos incubados, número de hembras y machos nacidos y el promedio de los porcentajes semanales de nacimiento.

La deficiente alimentación afectó el porcentaje de nacimiento (fertilidad), ya que la mayoría de huevos no nacidos estaban infértiles.

Por la baja demanda en el año, se acordó, en reunión con el Ing. Agr. Oscar Echandi M., Director Superior Agropecuario, la Dirección de Extensión Agrícola y la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., suspender la incubación a partir del 1 de agosto. A finales de ese mismo mes, se comenzó a incubar pequeñas partidas con el fin de cumplir con la entrega de pollitas a los Centros Agrícolas Regionales.

*Funcionario del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Encargado del Programa.

Distribución de aves

La distribución de pollitas Sex-Link de seis semanas de edad, se muestra en el Cuadro 3. La agencia de Extensión Agrícola de Santa Cruz es la única que ha mantenido un fuerte interés en la distribución de pollitas.

A los Centros Agrícolas Regionales se les entregaron las siguientes cantidades de pollitas Sex-Link de un día de edad, vacunadas contra la enfermedad de Marek.

Ciudad Quesada	1.400
Esparza	5.816
Grecia	<u>6.540</u>
TOTAL	13.756

El total de pollitas distribuidas asciende a 31.007.

Adquisición de reproductores

El 7 de octubre se recibió el pie de cría N° 18, el cual consta de 1.100 hembras Plymouth Rock Barradas y 180 machos Rhode Island rojos.

Cursos

Se dictó un curso de especies menores con énfasis en avi cultura entre el 23 y 27 de noviembre, al que asistieron 16 líderes y socios 4-S, así como los promotores de clubes de Zar cero y Ciudad Quesada.

CUADRO 1. Producción de huevos fértil, porcentaje de postura y mortalidad de los pies de cría N° 15, 16 y 17, durante 1981.

Mes	PIE DE CRÍA N° 15			PIE DE CRÍA N° 16			PIE DE CRÍA N° 17		
	N° Huevos	% Postura	% Mortalidad	N° Huevos	% Postura	% Mortalidad	N° Huevos	% Postura	% Mortalidad
Enero	6959	23,92	0,63	18.974	66,75	0,87			
Febrero	5891	22,54	0,11	18.398	72,05	0,22			
Marzo	2998	20,06	0,00	20.545	73,04	0,87			
Abril				18.666	66,75	0,22			
Mayo				17.508	62,76	0,33			
Junio				15.999	59,55	0,56			
Julio				11.544	41,79	0,22			
Agosto				13.920	50,50	0,11			
Setiembre				12.615	47,30	0,00			
Octubre				11.312	41,06	0,22			
Noviembre				4.988	27,63	0,00	12.678	49,75	0,12
Diciembre							12.833	48,80	0,24
TOTAL	15.848			164.469			25.511		
PROMEDIO	5.282,7	22,17	0,25	14.951,73	55,38	0,35	12.755,5	49,28	0,18

CUADRO 2. Número de huevos incubados, porcentajes de nacimiento y número de hembras y machos nacidos de los pies de cría 15, 16 y 17.

Mes	PIE DE CRÍA N° 15				PIE DE CRÍA N° 16				PIE DE CRÍA N° 17			
	N° Huevos	H	M	%Nac.	N° Huevos	H	M	%Nac.	N° Huevos	M	H	%Nac.
Enero	2160	599	670	59,73	13960	2700	2721	41,73				
Febrero	2790	437	460	32,65	18640	3868	3967	42,34				
Marzo	900	80	83	18,20	22140	5048	5173	46,08				
Abril					15750	4686	4712	59,68				
Mayo					14220	4281	4305	59,94				
Junio					17640	4615	4686	52,82				
Julio					10170	2261	2259	42,93				
Agosto					3150	766	782	49,14				
Setiembre					9100	2432	2472	58,18				
Octubre					7020	1489	1465	42,79				
Noviembre					4140	1182	1181	54,79	810	2043	2040	52,36
Diciembre									10260	3328	3293	67,34
TOTAL	5850	1116	1213		135930	33328	33723		18360	5362	5333	
PROMEDIO	1950	372	4043		12357,3	3024,8	3065,7	50,04	9180	2681	2666,5	59,85

CUADRO 3. Distribución de pollas Sex-Link por Agencia de Extensión Agrícola y Número de familias beneficiadas durante 1981.

Agencia	Nº Aves	Nº Familias
Alajuela	260	14
Aserrí	641	26
Bagaces	100	5
Bataán	870	37
Buenos Aires de Osa	1020	51
Cahuita	583	28
Cartago	400	29
Carrillo, Guanacasté	300	15
Ciudad Quesada	60	3
Coronado	1065	70
Coto Brus (San Vito de Java)	90	5
Coto Sur	750	37
Dulce Nombre	300	1
Esparza	250	1
Golfito	100	5
Guácimo	416	17
Heredia	75	1
La Fortuna	600	16
Liberia	220	11
Limón	320	12
Miramar	315	17
Nicoya	75	1
Orotina	60	3
Pérez Zeledón	100	1
Pital	410	21
Pococí	580	29
Puriscal	1384	73
San Isidro del General	414	26
San Pablo de León Cortés	120	6
Santa Ana	540	27
Santa Cruz, Guanacaste	2805	169
Tilarán	260	13
Turrialba	980	71
Venecia	603	32
Zarcero	640	32
T O T A L	17251	905

PROGRAMA COOPERATIVO CUNICOLA MAG - UCR - FUNAC

Ing. Boris Coto F.*

INTRODUCCION

El presente informe corresponde a las labores realizadas entre los meses de enero a diciembre de 1981, por el Programa Cooperativo Cunicola MAG-UCR-FUNAC. Aunque la demanda por conejos entre socios 4-S aumentó, el mayor número de animales se vendió a particulares.

El problema de la alimentación se agravó más durante el presente año, no sólo porque la calidad de los concentrados no la han mejorado, sino que el precio subió en más de un 100%.

Pariciones

En el Cuadro 1, se muestra el número de partos ocurridos mensualmente, así como el respectivo promedio de gazapos nacidos en las razas Nueva Zelandia y California.

Distribución de Conejos

Como se aprecia en el Cuadro 2, la mayoría de conejos fueron vendidos a particulares. La distribución corresponde a los meses de enero a diciembre, inclusive.

Cursos

Durante la semana del 23 al 27 de noviembre se dictó un curso de especies menores, en el que se incluyó la cunicultura. Asistieron 16 líderes y socios 4-S, así como los promotores de clubes de Ciudad Quesada y Zarcero.

Adiestramientos

Del 10 de agosto al 9 de octubre realizó su práctica el estudiante, del Colegio Técnico Profesional de Mercedes Sur, Puriscal, Domingo Fallas Alvarado.

Atención al público

Se evacuaron numerosas consultas que diariamente se realizan en forma personal o telefónica, así como a grupos de es-

colares y colegiales que visitan este Centro Reproductor.

CUADRO 1. Número de conejas paridas y promedio de gazapos nacidos mensualmente en las razas Nueva Zelanda y California, 1981.

Mes	NUEVA ZELANDIA		CALIFORNIA	
	Nº Partos	X Gasapos	Nº Partos	X Gasapos
Enero	4	6,50	1	6,00
Febrero	5	2,40	5	8,80
Marzo	13	4,90	3	7,70
Abril	9	6,90	2	5,00
Mayo	2	6,00	1	3,00
Junio	8	4,50	4	6,00
Julio	0	0	0	0
Agosto	7	4,70	2,	5,00
Setiembre	7	4,80	4	5,25
Octubre	1	6,00	2	7,50
Noviembre	1	7,00	0	0
Diciembre	4	5,00	1	6,00
TOTAL	58		25	
PROMEDIO	4,83	4,90	2,08	5,02

CUADRO 2. Número de conejos Nueva Zelanda y California distribuidos y número de proyectos establecidos con Socios 4-S y particulares entre los meses de enero a noviembre, 1981.

Lugar	SOCIOS 4-S			PARTICULARES		
	Nueva Zelanda	California	Proyectos	Nueva Zelanda	California	Pro- yec- tos
Alajuela				41	22	33
Aserri	6	6	4			
Buenos Aires	2		1			
Cañas				1	1	1
Cartago				15	6	2
Coronado				2	3	3
Heredia				4	2	4
Limón				1	2	2
Orotina				1	1	1
San Isidro del General	8	5	1	2		1
San José				12	8	13
Santa Cruz	3		1			
Turrialba	3		1			
TOTAL	19	11	7	81	45	61

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN CONTROL DE MALEZAS

Ing. Adolfo Soto A.*

Ing. Claudio Gamboa H.*

INVESTIGACION

1. Efecto de las malezas y las distancias de siembra en variedades de frijol

En recientes investigaciones se encontró que las variedades de frijol toleran diferencialmente la competencia de las malezas. Esto es importante porque permitiría aumentar la producción de frijol, con el uso de material genético que presente la cualidad de mayor tolerancia a la competencia de las malezas.

Se hicieron dos experimentos en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit. El primero se realizó durante la época de lluvias, del 23 de junio al 4 de setiembre de 1981. Se utilizaron los cultivares ICA-Pijao y Talamanca, de grano negro; los que se plantaron a 30 y 60 cm entre hileras, con distancias entre plantas de 7 y 14 cm, respectivamente, con lo que se mantuvo una densidad teórica de 238.000 plantas de frijol por hectárea. Las malezas se dejaron permanecer con el cultivo por 0, 15, 30 y 45 días, después de lo cual fueron eliminadas hasta la cosecha del frijol; también hubo parcelas en las que las malezas permanecieron hasta la cosecha.

El segundo ensayo se hizo durante la época seca, del 16 de noviembre de 1981 al 20 de febrero de 1982; se utilizó el cultivar ICA-Pijao, que mostró en el primer experimento ser más tolerante a competencia por malezas. Los tratamientos consistieron en dos densidades, 238.000 y 476.000 plantas por hectárea, con dos distancias entre las hileras 30 y 60 cm y cuatro tratamientos de deshierba: libre de malezas durante todo el ciclo, libre de malezas durante los primeros 30 días, con malezas los primeros 30 días y con malezas durante el ciclo del cultivo.

En ambos experimentos las principales malezas fueron: Eleusine indica, Cyperus rotundus, C. ferax, Brachiaria plantaginea, Cynodon dactylon, Echinochloa colonum, Digitaria sanguinalis, Melampodium divaricatum, Bidens pilosa y Galinzoga ciliata.

*Funcionarios de la Universidad de Costa Rica, Encargados del Programa

CUADRO 1. Rendimiento del frijol, en el primer experimento, en función del cultivar y del tiempo que permanecieron las malezas en competencia (g/4,8 m²)*

Cultivar	PERMANENCIA DE MALEZAS (Días de la siemb.)				Todo el ciclo
	0	15	30	45	
ICA-Pijao	570,70 ^{abA}	446,31 ^{bca}	592,25 ^a	351,50 ^{ca}	325,84 ^{ca}
Talamanca	511,13 ^{aa}	480,90 ^{aa}	449,60 ^{ab}	266,80 ^{bb}	269,44 ^{ba}

*Medias con igual letra minúscula, para las hileras, e igual mayúscula, para columnas, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5%.

Como se ve, en el cuadro 1, el rendimiento de ambos cultivares disminuyó cuando las malezas permanecieron por 45 días o durante todo el ciclo. De otro lado, se aprecia que el rendimiento de los cultivares no fue diferente cuando las malezas permanecieron 0 a 15 días después de la siembra y también durante todo el ciclo, sin embargo ICA-Pijao superó a Talamanca cuando las malas hierbas se dejaron 30 o 45 días, a pesar de que las variedades no difieren cuando las malezas estuvieron durante todo el ciclo, ICA-Pijao rindió 17% más que Talamanca.

La mayor tolerancia del cultivar ICA-Pijao se explica por el hecho de que esta cubre el terreno en mayor grado y más rápidamente que Talamanca, lo que produjo una disminución en el peso de malezas de hoja ancha y gramíneas.

En este primer experimento no hubo influencia de utilizar diferentes distancias entre hileras en el rendimiento, sin embargo, para el cultivar ICA, se encontró que al reducir la distancia entre hileras cubría más y rápidamente el terreno.

CUADRO 2. Rendimiento del frijol del cultivar ICA-Pijao en el segundo experimento, en función de la distancia entre hileras y del tiempo de permanencia de las malezas (g/4,8m²)*

Distancia entre hileras (m)	TRATAMIENTOS DE CONTROL DE LAS MALEZAS			
	Todo ciclo	Primeros 30 días	Después 30 días	Libre competencia
0,3	975,01 ^{aa}	966,63 ^{aa}	973,43 ^{aa}	759,90 ^{ba}
0,6	895,71 ^{aa}	837,68 ^{ab}	959,54 ^{aa}	604,35 ^{bb}

*Medias con igual letra minúscula, para las hileras, e igual mayúscula, para las columnas, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5%.

Se desprende del cuadro 2, que no hubo diferencias en tre mantener el frijol libre de malezas durante el ciclo y hacerlo solo durante los primeros treinta días o después de los primeros treinta días, para ambas distancias, entre hileras. De otro lado, se puede ver que cuando el cultivo estuvo libre de malezas durante todo el ciclo o a partir de los primeros 30 días no hubo diferencias al plantar a 30 o 60 cm entre hileras, sin embargo, cuando las malezas fueron controladas solo los primeros treinta días o permanecieron durante todo el ciclo, el rendimiento que se obtuvo con la menor distancia entre hileras (30 cm) fue mayor.

Cuando se plantó a 30 cm entre hileras, la presencia de malezas durante todo el ciclo redujo el rendimiento en 22%, mientras que con 60 cm esa disminución fue de 33% todo en relación al tratamiento libre de malezas durante todo el ciclo.

En este experimento el uso de densidades diferentes no influyó en el rendimiento, posiblemente debido a que con la mayor densidad se encontró un menor número de vainas por planta.

2. Control de malezas en fresa (Tesis de María Eugenia Montero).

El experimento se efectuó en la Estación Experimental Fabio Baudrít M., Subestación de Fraijanes, Alajuela.

En los cultivares de fresa Tioga y Sequoia, se evaluaron cuatro herbicidas en dos épocas de aplicación, una cuatro días después y otra 25 días después del trasplante. Los herbicidas fueron cloroxurón 5,0 kg/ha, difenamida 5,0 kg/ha, oxyfluorfen 0,75 kg/ha y simazina 1,5 kg/ha además se incluyeron dos métodos de control físico, polietileno negro y granza de arroz.

El tratamiento con polietileno negro permitió obtener la mayor producción y la mejor calidad de frutos.

Cloroxurón presentó la mayor selectividad de todos los herbicidas; no afectó la producción y controló bien las malezas de hoja ancha. La simazina obtuvo muy buen control de malezas, pero redujo la producción. La difenamida fue selectiva a la fresa, controló muy bien las gramíneas, pero redujo la producción aunque en menor cantidad que la simazina. El Oxyfluorfen controló bien pero no fue muy selectivo para la fresa, por lo que afectó el cultivo y la producción.

3. Combate de Rootboellia exaltata en maíz (trabajo en colaboración con el Ing. Leopoldo Pixley del Ministerio de Agricultura y Ganadería).

Una de las malezas que más afectan la producción de granos básicos del país es la Rottboellia exaltata. En maíz puede reducir el rendimiento hasta en 47%, a pesar de que exista bajas poblaciones de las malezas (10-15 pl/m²) cuando permanece en competencia por las dos primeras semanas o más.

El experimento se hizo en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en Cañas, Guanacaste, en un terreno con una infestación alta de R. exaltata (204 plantas/m²).

Se utilizó el cultivar Tico V-1, el que se plantó el 11 de agosto de 1981 a una distancia de 75 cm entre hileras y 25 cm entre plantas.

Los tratamientos consistieron de mezclas de atrazina a 1,25 kg/ha con cuatro herbicidas antigramíneas: pendimetalina, alaclor, bentiocarbo y metolaclor, cada una de los cuales se usaron en dosis de 0,75 y 1,50 kg/ha. Las mezclas se aplicaron en pre-emergencia, tres días después de sembrar el maíz, y en post-emergencia temprana, 10 días después de sembrar.

Se encontró que parcelas sin tratar presentaron 240 pl/m² de R. exaltata, como ya se mencionó. Thomas y Allison señalan que infestaciones tan bajas como 10-15 pl/m² de esa maleza reducen en forma significativa el rendimiento del maíz. Esos mismos autores afirman que cuando el terreno permanece libre de R. exaltata dos semanas después de sembrar, la presencia de la maleza después de ese período no reduce el rendimiento.

En el cuadro 1, se observa que en pre-emergencia el uso de pendimetalina en dosis de 0,75 y 1,50 kg/ha redujeron significativamente la población de R. exaltata; en post-emergencia solo la dosis de 1,50 kg/ha de pendimetalina fue satisfactoria.

En el mismo cuadro, se puede ver que con la dosis de 0,75 kg/ha los mejores resultados se obtuvieron con la aplicación en pre-emergencia, mientras que para 1,50 kg/ha fue indiferente el momento de aplicación.

Los datos sobre rendimiento están siendo analizados.

*THOMAS, P.S. and ALLISON, J.C. Competition between maize and Rottboellia exaltata. J. Agric. Sci., Camb. 85: 305-312, 1975.

CUADRO 3. Porcentaje de control de *R. exaltata*, un mes después de sembrar el maíz, en función de herbicida antigramíneas en mezcla con 1,25 kg/ha de atrazina, dosis de antigramíneas y época de aplicación.

Herbicidas	Dosis kg/ha	EPOCA APLICACION MEZCLA	
		Pre	Post
Atrazina + Pendimetalina	1,25 + 0,75	75 ^{aAB*}	38 ^{bB}
Atrazina + Pendimetalina	1,25 + 1,50	84 ^{aA}	75 ^{aA}
Atrazina + Alaclor	1,25 + 0,75	22 ^{aC}	34 ^{aB}
Atrazina + Alaclor	1,25 + 1,50	46 ^{aBC}	19 ^{bB}
Atrazina + Bentiocarbo	1,25 + 0,75	28 ^{aC}	48 ^{aAB}
Atrazina + Bentiocarbo	1,25 + 1,50	33 ^{aC}	24 ^{aB}
Atrazina + Metolaclor	1,25 + 0,75	40 ^{aBC}	36 ^{aB}
Atrazina + Metolaclor	1,25 + 1,50	34 ^{aC}	26 ^{aB}
Testigo	204 pl/m ²		

*Medias con igual letra minúscula, para líneas y mayúsculas para columnas, no difieren entre sí por la prueba de Tukey al 5%.

4. Efecto de la aplicación de oxifluorfen en maíz

Se hizo un experimento, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit con el fin de observar la tolerancia del maíz al oxifluorfen en relación al momento de aplicación del herbicida.

Se aplicó oxifluorfen en dosis de 0, 0,25, 0,50 y 0,75 kg/ha en pre-siembra (6 días antes de sembrar) e inmediatamente después de sembrar. Se utilizó un testigo químico que consistió en aplicar atrazina 2,00 + pendimetalina 1,50 kg/ha.

El experimento se plantó el 8 de setiembre de 1981, con la variedad Tuxpeño.

Cuando se usó oxifluorfen, en cualquiera de sus dosis y épocas de aplicación, hubo reducción de la cosecha en relación al tratamiento testigo.

5. Experimentos en soya

Se realizaron dos experimentos de control químico de malezas, uno en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit y el otro en Liberia. Estos trabajos corresponden a la tesis del señor Renán Aguero y los datos están siendo analizados.

En Liberia se estudió, además, la influencia del cultivar y la distancia entre hileras en la competencia de malezas en soya; este trabajo corresponde a la tesis del señor Eithel Vallejo del Centro Universitario de Guanacasté.

El último de los experimentos se hizo con los cultivares Júpiter y UFV-1 los que se plantaron a las distancias entre hileras de 14 y 21 pulgadas; a pesar de haber modificado esa distancia, la población de plantas/ha se mantuvo en 397.000. A continuación se discuten los resultados que se encontraron.

CUADRO 4. Influencia del cultivar y de la permanencia de malezas en el rendimiento de grano de la soya (g/4,32 m²)*

Cultivar	Permanencia de Malezas (Días siembr)				Todo el ciclo
	0	20	40	60	
UFV-1	987,45 ^{Aa}	1006,98 ^{Aa}	611,15 ^{Ab}	419,18 ^{Bc}	413,40 ^{Ac}
Júpiter	970,75 ^{Aa}	922,86 ^{Aab}	765,79 ^{abc}	605,54 ^{AcD}	528,09 ^{Ad}

*Medias con igual letra minúscula, para las líneas, e igual mayúscula, para columnas, no difieren por la prueba de Tukey al 5%.

Como se ve en el cuadro 4, para ambos cultivares de soya cuando las malezas permanecieron por 40 días o más reducen el rendimiento. También se deduce que cuando las malezas permanecieron por 60 días el cultivar Jupiter rindió más que UFV-1. La competencia durante todo el ciclo redujo el rendimiento en 58 y 46%, de los cultivares UFV-1 y Júpiter respectivamente, en relación con las parcelas deshierbadas.

En el cuadro 5, se observa que indistintamente de la distancia entre hileras, la permanencia de malezas por 40 días o más reduce la producción de grano. También se ve que cuando las malezas estuvieron por 20 ó 60 días después de sembrar, se obtuvo mayor producción con la distancia de 14 pulgadas. A pesar de que no hubo diferencias entre las distancias entre hileras cuando las malezas se dejaron competir todo el ciclo del cultivo, hubo tendencia a producir más grano con 14 pulgadas.

En el cuadro 6, se observa que el cultivar UFV-1, produjo más grano cuando se plantó a 14 pulgadas; el cultivar Júpiter rindió igual con ambas distancias. En la distancia de 14 pulgadas la producción de grano de ambos cultivares fue igual, sin embargo con 21 Júpiter superó a la UFV-1.

CUADRO 5. Influencia de la distancia entre hileras y la permanencia de malezas en el rendimiento de grano de la soya (g/4,32 m²)*.

Distancia entre hileras (pulgadas)	PERMANENCIA DE MALEZAS (Días siem.)				Todo ciclo
	0	20	40	60	
14	982,63 ^a	1029,30 ^{Aa}	693,83 ^b	556,16 ^{Ac}	500,43 ^{Ac}
21	975,58 ^{Aa}	900,54 ^{Ba}	683,11 ^{Ab}	468,56 ^{Bc}	441,06 ^{Ac}

*Medias con igual letra minúscula, para las líneas, e igual mayúscula, para columnas, no difieren por la prueba de Tukey del 5%.

CUADRO 6. Influencia del cultivar y la distancia entre hileras en la producción de grano de soya (g/4,32 m²)**

Cultivar	DISTANCIA ENTRE HILERAS (Pulgadas)	
	14	21
UFV-1	744,86 ^{Aa}	630,40 ^{Bb}
Júpiter	760,08 ^{Aa}	757,14 ^{Aa}

**Medias con igual letra minúscula, para líneas, e igual mayúscula, para columnas, no difieren por la prueba de Tukey al 5%.

Del experimento se puede concluir que la soya no tolera la presencia de malezas por más de 20 días, ya que ocurre merma en la producción. Además, es necesario realizar pruebas con modificaciones de la población de plantas aumentándola, y trabajar con menores distancias entre hileras (7 pulgadas por ejemplo).

7. Experimentos en campo

Los trabajos se hicieron en Parrita con el objetivo de encontrar tratamientos químicos de control de Rottboellia exaltata. Estos constituyen parte de la tesis de Néstor Zúñiga.

En el primero de los experimentos se usaron los herbicidas pendimetalina 0,75 y 1,50, bentiocarbo 2,00 y 4,00, perfludon 1,00 y 2,00 kg i.a./ha en pre-emergencia; en post-emergencia se usó la primera dosis de cada uno de esos productos en mezcla con 3,00 kg/ha de propanil. Se incluyeron un testigo deshierbado continuamente, un testigo a libre crecimiento de malezas y el tratamiento herbicida común de la zona (2,4-D 0,5 + 2,4,5-T 0,5 + propanil 2,00 kg/ha post.). Este experimento se sembró el 18 de marzo de 1981.

En el segundo experimento, que se sembró el 26 de mayo de 1981, se utilizaron los herbicidas pendimetalina 0,75 y 1,50, bentiocarbo 2,00 y 4,00, dinitramina 1,00 y 2,00, oxadiazón 0,75 y 1,50 y butralina 1,00 y 2,00 en Pre-emergencia; en post-emergencia (10 días de la siembra de arroz) se aplicó la primera dosis de cada producto en mezcla con 3,00 kg/ha de propanil.

Se incluyó un testigo deshierbado continuamente y otro a libre crecimiento de malezas durante el ciclo del cultivo.

En el tercer experimento se probaron épocas de aplicación de herbicidas: post-temprana (10 días después de sembrar el arroz), post-tardía (20 días después de sembrar el arroz) y post-temprana + post-tardía. Los productos que se usaron fueron dinitramina 1,00, pendimetalina 0,75 butralina 1,00, oxadiazón 0,5 kg i.a./ha todos en mezcla con 3,00 kg/ha de propanil. Se incluyó además, un tratamiento de propanil 3,00 kg/ha en las tres épocas, un testigo deshierbado a mano continuamente y otro a libre crecimiento de malezas. Este experimento se sembró el 22 de junio de 1981, utilizando semillas de la variedad de arroz CR-1113 en cantidad de 180 lb/manzana, a una distancia de 7 pulgadas entre hileras.

La maleza predominante en el experimento fue Rottboellia exaltata, presentándose en menor cantidad Cyperus rotundus, Echinochloa colonum y Murdiania nodiflora.

Como se aprecia en el cuadro 7, los tratamientos de pendimetalina 0,75 y 1,50 kg/ha pre, perfluidone 1,00 kg/ha pre, pendimetalina + propanil 0,75 + 3,00 kg/ha post y el testigo químico, rindieron igual que la deshierba durante todo el ciclo. La producción que se obtuvo con los restantes tratamientos fue igual a la que se obtuvo con el testigo absoluto. La reducción en el rendimiento, por permanencia de malezas durante todo el ciclo, fue de 64% en relación a la deshierba.

En el segundo experimento (cuadro 8), no fueron diferentes a la deshierba manual los siguientes tratamientos: en pre-emergencia, pendimetalina 0,75 y 1,50, dinitramina 2,00, oxadiazón 0,75 y 1,50 y butralina 2,00; en post-emergencia, pendimetalina 0,75, bentiocarbo 2,0, dinitramina y oxadiazón 0,75, todos en mezclas con propanil 3,00.

Tampoco fue diferente de la deshierba la aplicación individual del propanil en post. De otro lado, solo los tratamientos de bentiocarbo pre en dosis de 2,00 y 4,00 y butralina pre 1,00 kg/ha, tuvieron igual rendimiento que el testigo absoluto.

CUADRO 7. Rendimiento de arroz en granza al 16% de humedad en el primer experimento en Parrita.

Herbicida (s)	Dosis (kg i.a./ha)	Epoca aplic.	Rendimiento (kg/ 11 m ²)
Pendimetalina	0,75	Pre	3,19 ^{abcd*}
Pendimetalina	1,50	Pre	3,66 ^{abcd}
Bentiocarbo	2,00	Pre	0,76 ^e
Bentiocarbo	4,00	Pre	0,96 ^e
Perfluidone	1,00	Pre	3,43 ^{abcd}
Perfluidone	2,00	Pre	2,73 ^{bcde}
Pendimetalina + propanil	0,75 + 3,00	Post	4,64 ^{ab}
Bentiocarbo + propanil	2,00 + 3,00	Post	4,26 ^{ab}
Perfluidone + propanil	1,00 + 3,00	Post	2,19 ^{cde}
Propanil	3,00	Post	2,59 ^{bcde}
Testigo químico (propanil + 2,4-D + 2,4,5-T)		Post	3,57 ^{abcd}
Testigo deshierbado			5,00 ^a
Testigo absoluto			1,78 ^{de}

*Medias con igual letra no difieren por la prueba de Duncan del 5%.

CUADRO 8. Rendimiento de arroz en granza al 16% de humedad en el segundo experimento en Parrita.

Herbicida (s)	Dosis (kg i.a./ha)	Epoca aplic.	Rendimiento (kg/ 11 m ²)
Pendimetalina	0,75	Pre	5,71 ^{ab*}
Pendimetalina	1,50	Pre	5,25 ^{abcd}
Bentiocarbo	2,00	Pre	3,48 ^{fg}
Bentiocarbo	4,00	Pre	4,13 ^{defg}
Dinitramina	1,00	Pre	4,38 ^{cdef}
Dinitramina	2,00	Pre	4,61 ^{bcdef}
Oxadiazón	0,75	Pre	5,53 ^{abc}
Oxadiazón	1,50	Pre	6,32 ^a
Butralina	1,00	Pre	3,54 ^{efg}
Butralina	2,00	Pre	5,29 ^{abcd}
Pendimetalina + propanil	0,75 + 3,00	Post	5,25 ^{abcd}
Bentiocarbo	2,00 + 3,00	Post	5,40 ^{abcd}
Dinitramina	1,00 + 3,00	Post	5,41 ^{abc}
Oxadiazón	0,75 + 3,00	Post	5,60 ^{abc}
Butralina	1,00 + 3,00	Post	4,78 ^{bcde}
Propanil	3,00	Post	5,35 ^{abcd}
Deshierba			5,88 ^{ab}
Testigo absoluto			3,06 ^g

*Medias con igual letra no difieren por la prueba de Tukey (P 0,05)

Es necesario destacar el hecho de que la aplicación individual del propanil rindió igual que otros tratamientos en que se aplicó en mezcla con productos residuales, sin embargo en recuento de *R. exaltata* este aparece con mayor incidencia de la maleza. Por lo tanto, a pesar de que esta no incidió negativamente en el rendimiento, al ser controlada oportunamente, la calidad del grano en esas condiciones es menor por la contaminación de la cosecha. Este último factor, en esta investigación, no se tomó en cuenta puesto que la cosecha se hizo en forma manual.

Como se aprecia en el cuadro 9, cuando se utilizó oxadiazón 0,5 + propanil 3,00 kg/ha el arroz produjo más cuando el tratamiento se aplicó en post-temprana + post-tardía, los restantes tratamientos rindieron igual indistintamente del momento de aplicación.

De otro lado, se observa en el mismo cuadro 9, que en la aplicación post-temprana los tratamientos de dinitramina, pendimetalina y butralina superaron al oxadiazón; tendencia similar a la descrita se produjo con la aplicación en post-tardía. Cuando se aplicó tanto en post-temprana como tardía el rendimiento fue igual en todos los tratamientos.

También en el cuadro 9, se puede ver que en post-temprana las mezclas de propanil con dinitramina o con pendimetalina rindieron igual que la deshierba, la de oxadiazón resultó igual que el testigo absoluto.

En post-tardía solo la mezcla de propanil con dinitramina fue igual a la deshierba; las mezclas con butralina y oxadiazón fueron iguales al testigo absoluto.

En post-temprana + post-tardía ninguno de los rendimientos de los tratamientos fue diferente al de la deshierba.

CUADRO 9. Influencia del tratamiento herbicida y su época de aplicación en el rendimiento de arroz al 16% de humedad (kg/10 m²)* en el tercer experimento en Parrita.

Tratamientos	EPOCA DE APLICACION		
	Post. temp.	Post. tard.	Temp.+Tard.
Dinitramina 1,00 + Propanil 3,00 kg/ha	4,00 ^{aAB1}	3,70 ^{aA1}	4,50 ^{aA1}
Pendimetalina 0,75 + propanil 3,00 kg/ha	4,55 ^{aA1}	3,35 ^{aAB}	3,77 ^{aA1}
Butralina 1,00 + Propanil 3,00 kg/ha	3,22 ^{aAB}	2,73 ^{aAB2}	3,85 ^{aA1}
Oxadiazón 0,50 + Propanil 3,00 kg/ha	2,87 ^{abB2}	2,27 ^{dB2}	4,15 ^{aA1}

*Medias con igual letra minúscula para las líneas e igual mayúscula, para las columnas, no difieren por la prueba de Tukey (P 0,05).
 1 Medias iguales al tratamiento con deshierba (4,78 kg/10 m²)
 2 Medias iguales al testigo absoluto (1,99 kg/10m²).

DOCENCIA

- a. Se impartió los cursos AF-4509 Control de Malezas y AF-9600 Seminario de Fitotecnia durante los semestres lectivos. Además colaboramos con los Centros Regionales de Turrialba y Guanacaste donde se impartió el curso de Control de Malezas durante el primer semestre.
- b) Como colaboración con la Escuela de Fitotecnia participamos en los procesos de prematrícula de ambos semestres y como miembros de Tribunal Examinador de varias Tesis de Grado.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN DIVERSIFICACION
AGRICOLA COOPERATIVO-OFICAFE-UCR

Ing. Geiner Matamoros S.*

INVESTIGACION

Durante 1981, el Programa concentró su investigación y trabajo en dos cultivos principales: fresa y cardamomo. También se trabajó en uva, mora y espárrago.

A continuación se describen las principales actividades que se llevaron a cabo en cada cultivo.

FRESA

Es el cultivo al que más énfasis se le dió en 1981. Se trabajó en fertilización, combate de malezas, prueba de cultivares, épocas de siembra, multiplicación de material, y en la elaboración y puesta en marcha de un proyecto de siembra de fresa para la exportación.

1. Fertilización

Se llevó a cabo un trabajo que fue la continuación de otro, realizado en 1979, cuando se fertilizaron plantas de fresa recién transplantadas con diferentes dosis de nitrógeno (0, 75, 150, 225 y 300 kg/ha) y que se aplicó la mitad al momento del transplante y la otra mitad 45 días después. Las plantas se cosecharon durante un año, y no se encontró respuesta al nitrógeno (ver informe anual 1980). Estas mismas plantas, ya de un año de edad fueron utilizadas para el segundo experimento, con el mismo diseño experimental. Se repitió la misma dosis de fertilización que el primer año, solo que en esta ocasión se fraccionó en cuatro partes, las cuales fueron aplicadas una cada dos meses. La primera aplicación se hizo el 2 de julio de 1980 y la última el 2 de enero de 1981. La toma de datos de cosecha se inició el 15 de julio de 1980, y se terminó el 15 de junio de 1981, a dos cosechas por semana. Se analizó el número y peso de las frutas. Los análisis se hicieron mensualmente, acumulados cada mes y un acumulado total al final de la cosecha.

*Funcionario de la Oficina del Café. Encargado del Programa.

Los resultados que se obtuvieron, mostraron la misma tendencia que los del primer experimento. No se encontró diferencia entre los tratamientos con diferentes dosis de nitrógeno, y si hubo diferencia entre los cultivares. El cultivar Tioga, se mostró más productor que Sequoia. Los datos y análisis completos se publicarán en boletines técnicos.

2. Combate de malezas

En la Subestación de la Universidad de Costa Rica, en Fraijanes de Poás, se llevó a cabo una investigación sobre el combate de malezas en fresa. Se hizo en coordinación con la sección de combate de malezas de la Universidad de Costa Rica y sirvió como tesis de grado a un estudiante de la Escuela de Fitotecnia. Consistió en la aplicación de diferentes herbicidas, comparados con la colocación de coberturas de granza de arroz y de polietileno negro. Los mejores resultados se obtuvieron cuando se utilizó cobertura de polietileno. Este trabajo, será publicado como tesis y como boletín técnico.

3. Prueba de cultivares

Aprovechando la importación de dos cultivares de fresa que hizo la empresa DAISA, y que en el país hay otros cultivares que no han sido debidamente probados, se está realizando una prueba utilizando los cultivares Douglas, Tufts, Aliso y Tioga. El experimento se plantó el 2 de noviembre de 1981 y se evaluará por lo menos un año.

4. Epocas de siembra

En coordinación con la sección de Agrometeorología de la Universidad de Costa Rica, en mayo de 1980, se inició una investigación para tratar de determinar cual es la mejor época para cultivar fresa. Para eso se hicieron siembras cada mes, desde mayo '80 a abril '81, de dos cultivares de fresa: Tioga y Sequoia. Las primeras cosechas se realizaron en agosto de 1980, y se ha continuado con cosechas semanales hasta la fecha, y se mantendrá cosechándose durante 1982. Todavía no se tienen resultados.

5. Multiplificación de material

En Costa Rica, a nivel comercial, se siembra casi solo un cultivar, que es Tioga. Como el material con que cuenta el Programa 11 de este cultivar es viejo, ya que fue traído en 1977, entonces en 1980 a través de un productor de fresa, se consiguieron plantas de Tioga que se sembraron en Fraijanes y que han sido utilizadas para obtener nuevas plantas y así continuar con la investigación en este cultivo. También se sembró una parcela de el Aliso para su

multiplicación.

6. Este proyecto se está llevando a cabo en acción conjunta de la Oficina del Café, Universidad de Costa Rica y DAISA. Fue elaborado entre técnicos de OFICAFE y DAISA, y lo que pretende es impulsar la siembra de fresa con fines de exportación.

Se inició con la siembra de 1/2 ha de fresa en la Sub estación de la Universidad de Costa Rica en Fraijanes, la que se utilizará como parcela experimental para determinar costos de producción y manejo de la fruta para obtener buena calidad para exportación. Las plantas aún están pequeñas y se espera tener resultados en los primeros meses de 1982. El texto del proyecto está en poder de la Dirección Ejecutiva de la Oficina del Café.

CARDAMOMO

Durante 1981, el Programa le ha dedicado parte importante de su tiempo al cardamomo.

Hace varios años que en la Oficina del Café, hay interés por este cultivo, que en otros países, como Guatemala, se convirtió en una fuente importante de divisas, ya que es un producto básicamente para exportación. Debido a eso, en 1978, empezó una recopilación de información que sirvió como base para una publicación sobre este cultivo en 1980. En 1981, a solicitud de la Junta Directiva se realizó un censo a nivel nacional, para determinar la situación de este cultivo en Costa Rica.

Se preparó un informe, que fue presentado a la Junta Directiva. Posteriormente se realizó un viaje a Guatemala junto con técnicos de CAFESA, para observar todo el proceso de cultivo, beneficiado y exportación del cardamomo.

Sobre este viaje también se presentó un informe la Dirección Ejecutiva de la Oficina del Café.

Con lo observado en Costa Rica y en Guatemala, y con la información existente, se preparó un proyecto para fomentar el cultivo del cardamomo en Costa Rica. El proyecto lo que pretende es la importación de semilla de cardamomo procedente de Guatemala, la elaboración de semilleros y almácigos por parte del Programa 11, y la posterior distribución de plantas a los que deseen producir, a quienes se les dará la asistencia técnica.

El texto del proyecto se encuentra en la Jefatura del Departamento de Estudios Técnicos y Diversificación.

UVA

De los cultivares importados por la Oficina del Café en 1977, se han seleccionado los de mejor comportamiento, y se han eliminado algunos de ellos por su improductividad o falta de vigor. Se mantienen dos parcelas en la Estación Experimental Fabio Baudrit, una con las primeras plantas que se trajeron y otra de cultivares que se han seleccionado. Igual que en años anteriores se han manejado a base de podas para evaluar su respuesta a esta práctica cultural, que se realiza de acuerdo al cultivar y a la edad de la planta.

En 1981, se multiplicó material de los mejores cultivares y con las plantas obtenidas, se establecieron dos parcelas experimentales; una en San Marcos de Tarrazú y la otra en San Isidro de Pérez Zeledón.

También en 1981, se coordinaron labores con el Departamento de Fitopatología de la Universidad de Costa Rica y se les entregó material para la identificación de enfermedades y evaluación de la susceptibilidad de los mejores cultivares a esas enfermedades de la uva, sobre todo la enfermedad de Pierce que es la más severa que tiene este cultivo en Costa Rica.

MORA

En coordinación con las Agencias de Extensión Agrícola de San Marcos de Tarrazú y Santa María de Dota, se visitaron diferentes zonas productoras de mora y se escogieron tipos que se sembraron en la finca del Ministerio de Agricultura en San Marcos de Tarrazú. Ahí se tienen dos parcelas experimentales para manejarlas en forma tecnificadas.

ESPARRAGO

Es un cultivo sobre el cual no existe investigación en Costa Rica y es producto de gran aceptación y que se vende a precios muy altos. Aprovechando la existencia de una Estación Experimental de la Universidad en una zona alta (Frajanes) y que había semilla de varios cultivares de Espárrago, se preparó un semillero en esa Estación.

Se sembraron tres cultivares, pero solo uno germinó, el Mary Washington 500, que posteriormente se transplantó y ahora se le está dejando crecer para volver a transplantarlo en 1982 e iniciar la producción.

OTRAS ACTIVIDADES

Publicaciones

1. Durante 1981, se publicó en el Boletín Técnico N° 14, de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., un artículo sobre la fertilización de fresa.
2. También en el Noticiero del Café, se publicaron tres artículos sobre el cultivo de la fresa y un artículo sobre el cardamomo.
3. En el Boletín Técnico N° 15, de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., saldrá otro artículo sobre el efecto de tratamiento de frío de la fresa.
4. Se preparó también una guía sobre el cultivo de la fresa, que se mimeografió y se distribuye las personas interesadas en este cultivo.

CONFERENCIAS, CHARLAS, CONGRESOS

1. Se asistió al II Congreso de Granos Básicos.
2. Se asistió y se participó en un corto seminario sobre el cultivo del cardamomo que se organizó en CAFESA.
3. Se ofrecieron charlas sobre el cultivo de la fresa a agricultores de la zona de Grecia y a estudiantes de agronomía de la Universidad de Costa Rica y sobre el cúltivo de la uva a estudiantes de la Universidad de Costa Rica.
4. Se participó en un día de campo sobre el cultivo de la fresa, organizado por un productor en San Isidro de Coronado.
5. Se filmó un documental sobre el cultivo de la fresa para el Programa Panorama Agropecuario, de Canal 13.
6. Constantemente se ofrece información sobre los cultivos con que trabaja el programa, a personas que visitan la Estación Experimental, en busca de esa información.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN
ESTUDIOS ECONOMICOS

Ing. Walter González M.*

INVESTIGACION

1. Estudio económico del cultivo de la Coliflor (Brassica oleracea var. Botrytis)

La coliflor es una hortaliza que se cree originaria de las regiones mediterráneas. En Costa Rica se caracteriza porque se cultiva en pequeñas áreas en las zonas de Zarcero, que produce el 9,5% y Oreamuno y Alvarado, el 90,5%.

Las perspectivas de la industrialización de la coliflor son buenas por lo que existe la posibilidad de su exportación. Para esto es necesario mejorar la productividad y estudiar el comportamiento y adaptación de esta hortaliza en nuevas zonas. Con este estudio se pretende comparar la adaptabilidad de tres variedades de coliflor, su aceptación por el consumidor y la rentabilidad del cultivo en la zona de estudio.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en tres etapas. La primera etapa corresponde a los aspectos de producción del cultivo de tres variedades de coliflor y el registro de costos, que se hizo en la Sub-estación Experimental Agrícola de Fraijanes. La segunda etapa corresponde al análisis químico y pruebas de aceptación de las variedades en el Centro de Investigaciones de Tecnología de Alimentos y la tercera etapa, en la Feria del Agricultor de Alajuela, donde se evaluó la aceptación del producto por el consumidor.

Se utilizaron los cultivares "Snow ball x", "Snow diana" y "Snow crown".

El almácigo se preparó el 11 de setiembre de 1980; a los 40 días se trasplantó un área de 1800 m² en eras de 1,20 m. de ancho, a una distancia entre plantas de 0,50 m.

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Encargado del Programa.

La fertilización se realizó en la base de la planta a razón de 30 kg/ha. de nitrógeno y 90 kg/ha de fósforo.

El control de plagas se hizo con la aplicación de Furacán al suelo a razón de 50 kg/ha, y aspersiones quincenales de Lorsban y Dipterex en dosis de 30 cc y 0,025 kg por bomba de 4 galones. Para el control de enfermedades se utilizó orthocide a razón de 0,04 kg por bomba de 4 galones.

La cosecha se inició a los 45 días después del trasplante para el cultivar "Snow crown", a los 50 días para el "Snow diana" y a los 55 días para el "Snowball x".

Las coliflores con diámetros mayores de 12 cm y con un peso mayor a los 0,35 kg se consideraron de primera calidad y con diámetros y pesos inferiores, se clasificaron como de segunda calidad, la tercera calidad incluía aquellas inflorescencias no comerciales que presentaban deformaciones y lesiones.

Para determinar los costos de producción se llevó un registro de los insumos requeridos por el cultivo. El cálculo del costo de mano de obra, de maquinaria y la renta de la tierra se hizo con base en los precios de la zona de estudio.

Los ingresos se calcularon con los precios mínimos, máximos y promedio en la época de cosecha.

Para estudiar la aceptación de los cultivares en el laboratorio del CITA se hicieron dos pruebas sensoriales: la "Prueba de diferencia" o "Prueba Triangular" y la "Prueba de Preferencia". La primera detecta únicamente si existen diferencias entre los cultivares en cuanto a sabor, olor y textura con 20 panelistas sin entrenamiento y sin repetición de las muestras. En la segunda prueba se usó la "Escala hedónica", que consta de nueve grados donde el nueve es el máximo puntaje que se le puede asignar a la muestra. Esta prueba se realizó individualmente con 30 panelistas y sin repetición de producto. Se evaluó la apariencia, el color, el olor, el sabor y la textura. En ambas pruebas los productos se mantuvieron en ebullición durante 10 minutos y se sirvieron a temperatura ambiente en forma aleatoria de acuerdo con un diseño de bloques completos al azar.

A nivel de mercado las características de textura, sabor, olor y color se midieron en 20 hogares con el uso de la "escala hedónica". La apariencia se evaluó directamente en el mercado a libre escogencia de producto por el consumidor.

RESULTADOS Y DISCUSION

El cultivar "Snow diana" obtuvo la mayor cantidad de producción de primera calidad con 52,47%. Esto representó el 23,50% más que la Snow crown y el 38,62% más que la "Snow ball x".

En la calidad de segunda, el cultivar "Snow ball x" obtuvo la mayor producción con 53,25%. A pesar de esto el cultivar Snow diana produjo un 42,62%, lo que constituye una cantidad bastante aceptable.

En la calidad de tercera, el cultivar "Snow Diana" produjo la menor cantidad de inflorescencias con un 4,90% comparada con los cultivares Snow Crown y Snow Ball x que dieron el 36,40% y 32,90% respectivamente.

A nivel de laboratorio las características organolépticas resultaron con diferencias significativas para los cultivares, según la prueba triangular y la prueba de preferencia. Solamente no hubo diferencias en cuanto al olor. Los cultivares Snow Diana y Snow ball x tuvieron la mejor apariencia, color sabor y textura sin encontrarse diferencias entre los dos.

A nivel de mercado, el cultivar Snow Diana fue preferido en un 83,33%, la Snow Crown en un 10% y el Snow ball x en un 6,67%. Unicamente se detectó diferencias entre los cultivares en cuanto al sabor y textura. El cultivar Snow Diana ocupó el primer lugar y en un segundo el Snow Crown y Snow ball x, los cuales no resultaron con diferencias significativas.

Tanto a nivel de laboratorio como a nivel de mercado, se analizó que existe correlación positiva entre color y sabor, color y textura, sabor y textura.

En cuanto a las variables económicas la mayor rentabilidad la tuvo el cultivar Snow Diana con un 214,55%, luego la Snow Crown con 153,39% y la Snow Ball x con un 13,65%.

Es necesario indicar que durante el ciclo productivo que correspondió a los últimos meses del año, el viento afectó en mayor grado a la variedad Snow Ball x, la cual fue muy susceptible al volcamiento.

El rendimiento que se obtuvo fue de 6577 unidades por hectárea de la Snow Diana, 5177 de la Snow Crown y 2122 de la Snow Ball x.

El costo de producción fue de 8741, 8541, y 7805 colones por hectárea para la Snow Diana, Snow Crown y Snow Ball x respectivamente. Las diferencias en dichos costos se debe principalmente a las diferencias de los precios en la semilla.

La ganancia para el cultivar Snow Diana fue de 18.753,96 ¢/ha para el Snow Crown 13.101,80 ¢/ha y para el Snow Ball x 1065,41 ¢/ha.

2. Estudio Económico del Camote (Ipomoea batata L.)

El camote es un cultivo que se utiliza como alimento en la dieta del costarricense y en la alimentación animal. Tiene un alto valor nutritivo por su contenido de calorías y vitamina A.

En 1971, se determinó que el consumo per cápita de raíces y tubérculos en Costa Rica fue de 32 kg/año, lo que refleja su importancia en la actualidad.

En 1973, la producción nacional de camote alcanzó 411.298 kg con un rendimiento promedio de 3.773 kg/ha. Con este trabajo se pretende estudiar algunos aspectos, económicos del cultivo del camote, mediante la utilización de las últimas recomendaciones tecnológicas obtenidas en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

MATERIALES Y METODOS

Se sembró una parcela de 1976 metros cuadrados, de camote en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., a una distancia de 80 cm entre hileras y 20 cm entre plantas.

La preparación del terreno consistió de una arada y dos rastreadas. Se aplicó Cytrolane 2 G a razón de 50 kg/ha y se incorporó al terreno con el "rotavator".

No se aplicó fertilizante debido a que en los experimentos que se han efectuado no se han obtenido respuestas claras. Se realizó una atomización con bomba de espalda para el control de la vaquita (Diabrotica sp).

La producción se clasificó en comercial y no comercial de acuerdo al tamaño de las raíces, con un diámetro mayor de 4 cm se consideraron comerciales. También se midió la calidad de la producción para lo cual, se determinó el porcentaje de raíces picadas.

Se aprovechó la siembra para comprobar los resultados obtenidos en investigación de camote en cuanto a variedades y al uso herbicidas. Así, se dispuso un diseño de parcelas divididas en tres bloques al azar, donde las parcelas grandes las constituían los herbicidas linurón y ametrina, ambos con una dosis de 2 kg/ha y las parcelas pequeñas las variedades C-15 y C-79.

Los costos se clasificaron en costos variables y costos fijos. Se llevó un registro de los requerimientos de los in

sumos de las labores agrícolas.

Los costos variables se calcularon de acuerdo a los precios de los agroquímicos en la ciudad de Alajuela, el precio de la semilla que se ofrecen en la Estación Experimental Fabio Baudrit, el precio mínimo de mano de obra que asigna el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el costo horario de la maquinaria que se utiliza en el banco Central de Costa Rica.

Los costos fijos se estimaron de la siguiente forma: 12% anual de intereses 17,5% sobre el costo de mano de obra por concepto de cargas sociales y 5% sobre los costos variables como pago de la administración. La depreciación del equipo se estimó por medio del método de línea recta de acuerdo al uso de palas, machetes y bombas de atomización. La renta de la tierra fue un dato estimado en forma arbitraria, el cual se aproxima al que utiliza el Banco Central de Costa Rica.

RESULTADOS Y DISCUSION

El rendimiento promedio de raíces comerciales que se obtuvo fue de 11.485 kg/ha, el que puede considerarse bajo, incluso, en comparación con el de algunas explotaciones (13.800 kg/ha). Esto puede deberse a que por condiciones naturales de suelo (arcilloso-limoso) y de clima (época lluviosa), se presentaron problemas con el drenaje en algunas partes del terreno, lo que afectó el normal desarrollo de las plantas. No obstante, la calidad de la producción se consideró excelente; no hubo ataque de insectos lo que favoreció la producción de raíces comerciales. No se observaron raíces picadas por insectos, lo que demuestra la eficacia del insecticida aplicado al suelo (Cytrolane 2G).

La rentabilidad del cultivo varió entre 9,86 y 185,63% de acuerdo con los precios del producto durante el periodo de cosecha, con un promedio de 98,13%. Esto quiere decir, que a pesar de que el precio sea bajo no se alcanzaría el estado de pérdida y se podría casi duplicar la inversión de acuerdo con el precio promedio, aunque existen posibilidades de alcanzar mayores utilidades si se logra sacar la cosecha cuando los precios en el mercado son más altos.

El ingreso neto promedio fue de 25.662 colones por hectárea, lo que corresponde a una ganancia de 4.277 colones por mes. Esto permitiría en diversas circunstancias soportar una disminución del 49.54% en los ingresos o un aumento del 98,18% en los costos sin alcanzarse el estado de pérdida.

El capital disponible promedio para retribuir los costos fijos representan el 57,68% del ingreso bruto, que se

puede considerar suficiente aún para cubrir las diferencias que por concepto de estimación de lugar, de tiempo u otros, factores, puedan alejar dichos costos del valor verdadero de cada agricultor.

El punto de equilibrio se alcanza con el 27,99% de la inversión, lo que corresponde al 14,12% de la producción total.

Los precios del producto durante el periodo de cosecha fueron mejores en la primera y última semana de noviembre. Se nota una tendencia a la disminución hacia la mitad del mes. El precio promedio mensual fue de 4,51 colones por kilogramo de producto comercial.

De acuerdo con el análisis económico de los herbicidas empleados, el uso de Afalón 50% PM a pesar de ser casi dos veces más costoso, obtuvo una tasa marginal de retorno del 203,94% sobre el Gesapax 80% PM; sin embargo la magnitud del ingreso que se podría obtener con su uso depende de la inversión adicional, que se limita en este cultivo ya que se siembra en pequeñas áreas de terreno.

Se logró comprobar que en las parcelas comerciales se mantuvieron los resultados experimentales en cuanto a herbicidas y variedades, ya que no hubo diferencias significativas.

El costo total de producción fue de 26.137,10 ¢/ha. La preparación del terreno en forma mecanizada constituye el 20,77% de los costos variables (21.919,51 ¢/ha), con un requerimiento de 14,04 horas máquina. El alomillado y la arada fueron las labores que más tiempo requirieron con porcentajes de 33,19 y 25,64% respectivamente.

El costo de mano de obra representó el 34,14% de los costos variables. Las labores de mayor importancia fueron la siembra y la cosecha pues ocuparon el 6,14 y 86,32% de dicho costo respectivamente.

El costo de materiales constituyó el 41,35% a pesar de ser pocos los tipos de materiales que se utilizaron. Los costos fijos estimados representaron el 16,14% del costo total.

3. Estudio Socioeconómico en la región de Fraijanes.

Se preparó un plan para un estudio socio-económico en la región circundante a la Sub-estación Experimental de Fraijanes, con el propósito de obtener un diagnóstico de la situación de la región que sirviera posteriormente como patrón de comparación en la evaluación de la influencia que realiza la Estación Experimental en ese lugar. Dicho plan incluía la participación de estudiantes de la Escuela

de Fitotecnia y de la Escuela de Matemáticas (Departamento de Ciencias de la Computación) en la labor de Trabajo Comunal Universitario. Sin embargo, este plan no fue aprobado por la Vicerrectoría de Acción Social.

DOCENCIA

1. Cursos impartidos:

Seminario de Estadística

A solicitud del personal técnico de la Estación Experimental, impartí un seminario de estadística, cuyo propósito fue el de aclarar las dudas e inquietudes acerca de los conceptos y procedimientos que se utilizan en la investigación. Dicho curso se dió durante el mes de octubre a razón de cuatro horas por semana.

2. Asesoramiento de Tesis:

Dí asesoramiento a la tesis titulada "Alternativa de producción y mercado de tres cultivares de coliflor en la zona Norte de Alajuela, Costa Rica", del estudiante Héctor Bermúdez Duben. Actúe como codirector de la tesis, la que se expuso el 27 de agosto. De la misma manera asesoré la tesis del estudiante Didier Hernández Sánchez, cuyo título es el de "Evaluación económica del proceso producción y almacenamiento de la cebolla en la región Occidental de la Meseta Central". Esta tesis se expuso el 30 de junio.

También participé como miembro del tribunal en las tesis de los estudiantes Zoilo Ramírez Escalante y Marco Vinicio Castro Bonilla de la Escuela de Fitotecnia, las que fueron expuestas el 11 de setiembre y el 6 de octubre respectivamente.

3. Asesoría en el Planeamiento y Análisis Estadísticos:

Esta función se divide en dos partes: una es la que se imparte en la Escuela de Fitotecnia a los estudiantes que van a realizar sus tesis; la otra se imparte en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Este trabajo comprende el tipo de distribución de tratamientos tamaño de la unidad experimental, número de repeticiones, tamaño de muestras, métodos de evaluación de las variables, análisis de variación, pruebas de regresión, comparaciones entre medias, correlación, etc.

Se evacuaron 65 consultas técnicas de un total de 29 estudiantes de la escuela de Fitotecnia en tesis de suelos, banano, algodón, maquinaria, caña, maní, herbicidas, papa,

PROGRAMA COOPERATIVO EN EXTENSION AGRICOLA
M.A.G. - U.C.R.

Ing. Efrén Vargas M.*

Las actividades de este programa abarcan los siguientes aspectos:

- a) Atención de grupos visitantes a la Estación Experimental Fabio Baudrit M., (Cuadro 1)
- b) Colaboración con los especialistas de los Centros Agrícolas Cantonales, al coordinar asistencia de los técnicos de la Estación., (Cuadro 2)
- c) Organización de actividades de extensión, (Cuadro 3)
- d) Distribución de semillas y material vegetativo
- e) Publicaciones

CUADRO 1. Grupos atendidos en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Fecha	Institución	Motivo de la visita	Nacionalidad y Número de personas
14-1-81	OFIPLAN	Conocer labor educativa de la EEFBM.	Costa Rica 1
13-2-81	Universidad Sanisour	Conocer cultivos tropicales	Norteameric ^{os} 6
18-2-81	Empresa Privada	Asesoramiento en General	Costa Rica 1
24-2-81	Agricultores extranjeros	Conocer diversos cultivos tropicales	Norteameric ^{os} 60
24-2-81	Hogar ancianos-Heredia	Asesoramiento en avicultura	Costa Rica 1
24-2-81	Empresa Privada Panameña	Observar cultivos de raíces y tubérculos	Panamá 3

* Funcionario del MAG. Encargado del Programa

/.

Fecha	Institución	Motivo de la visita	Nacionalidad y número de personas	número
31-3-81	Colegio María Inmaculada, Grecia	Información General sobre investigación y otros aspectos sobre cultivos comerciales.	Costa Rica	37
5-5-81	Universidad Nacional	Recibir charla sobre agrometeorología	Costa Rica	24
6-5-81	Universidad Nacional	Recibir charla sobre agrometeorología	Costa Rica	13
8-5-81	Tropical Fruit	Observar árboles tropicales de la Estación	Norteamericanos	2
14-5-81	Kinder del Barrio San José, Alajuela	Conocer hortalizas	Costa Rica	24
14-5-81	Casas Comerciales Centroamericanas	Conocer la Estación Experimental	Centroamericanos	14
19-5-81	Empresa Privada	Ver experimentos en uva	Alemanes	3
20-5-81	CIAT (Colombia)	Recorrer Sub-estación Fraijanes	Norteamericanos	2
4-6-81	Licco Laboratorio U.C.R.	Conocer los programas	Estudiantes IV y V AÑO	61
8-6-81	Licco de Atenas	Información sobre agrometeorología	Costa Rica	30
16-6-81	Licco Barrio San José	Conocer Programa Hortícola	Costa Rica	247
22-7-81	Instituto de Ciencias Económicas	Observar labor de la Estación	Costa Rica	5
23-7-81	Empresa privada	Recibir información en cítricos y Jardín Botánico	Norteamericanos	2

/.

/.

Fecha	Institución	Motivo de la visita	Nacionalidad y Número de visitantes
18-8-81	Colegio Aguas Zarcas, San Carlos	Conocer la Est. Exp. y sus programas	Zona-San Carlos 33
28-8-81	Instituto Educativo Moderno, Lomas de Ayarco.	Inf. General de la Est. Exp. y sus programas	Costa Rica 60
10-9-81	Cuerpo de Paz	Charla sobre cultivo maní	Norteamericanos 8
24-9-81	Colegio José Castro Madriz	Programa de visita de estudiantes	Costa Rica 1
5-10-81	Programa Clubes 4-S	Conocer los programas de la Estación Experimental	Costa Rica 9
9-10-81	Colegio José Ma. Castro M.	Conocer y obtener información sobre programas	Costa Rica 64
13-10-81	Colegio Universitario de Cartago	Observar ensayos diversos	Costa Rica 5
21-10-81	Empresa Privada	Ver mecanización agrícola y frutas	Costa Rica 2

b) Colaboración al Centro Agrícola Regional. Meseta Central Occidental (Grecia)

Con el Personal técnico del CAR de Grecia, se colaboró en la realización de varios cursos cortos de capacitación como se puede observar en el cuadro 2, y dentro de la capacitación bisemanal del sistema C y V.

CUADRO 2. Cursos cortos realizados para personal técnico del CAR, Grecia.

Fecha	Materia	Número de participantes
10-3-81	Granos Básicos	20
5-4-81	Hortalizas	20
10-4-81	Maíz y Herbicidas	30
8-5-81	Tomate y frijol	30
22-5-81	Fertilización y enfermedades tomate	30
3-6-81	Plagas y fertilización del maíz	30
19-6-81	Enfermedades y plagas del frijol	30
3-8-81	Deshija, deshoja y malas hierbas en tomate	30
17-7-81	Defoliación química y selección de semilla frijol	30
31-7-81	Recolecta y almacenamiento y semillas cebolla	30
14-8-81	Hechura eras y desinfección suelo para cebolla	30
28-8-81	Selección de semilla, conservación	30
11-9-81	Temas de refrescamiento: plagas y malezas, fertilización de cebolla en almácigo	30
25-9-81	Construcción de bateas para cebolla plagas y enfermedades	30
9-10-81	Transplante y nematicidas, control de malezas 2a. y 3a. fertilización para cebolla	30
23-10-81	Defoliación química, selección de semilla, recolección y almacenamiento	30
20-11-81	Determinación de madurez fisiológica recolecta, almacenaje y comercialización en cebolla	30

c) Organización de eventos de Extensión

Se ha colaborado estrechamente con la Agencia de Extensión de Coronado, la que coordina el programa de la "Huerta Casera".

Además la colaboración se ha extendido a las agencias de extensión de Alajuela, Grecia y San Ramón, y además se les ha distribuido semilla de camote, yuca y gandul.

Se participó en la organización de un Día de Campo para un grupo de 22 rectores de universidades de varios países que asistieron al Congreso Mundial de Rectores, celebrado en Costa Rica.

El proyecto para el estudio o diagnóstico del área de influencia de la Subestación de Fraijanes para actividades de extensión, no se continuó, por no contar con el apoyo de la Vicerrectoría de Acción Social de la Universidad de Costa Rica.

Durante el periodo de vacaciones del encargado del programa avícola, se colaboró con las necesidades presentadas en esta actividad por el C.A.R. de Esparza, Grecia y San Carlos.

CUADRO 3. Distribución de semilla y material vegetativo.

Semilla	Cantidad	Unidad
Camote	47020	puntas
Yuca	8130	esquejes
Ñampí	2250	cormos
Tiquisque	395	cormos
Ñame	72	kilos
Ñame	50	plantas
Gandul	25	kilos
Chile dulce	15	kilos
Tomate	1	kilo
Maní	25	kilos
Rabiza	30	kilos
Frijol	300	kilos
Vainica	75	kilos
Maíz	600	kilos

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES DE ALTURA

Ing. Guillermo Sancho M.*

Durante este año, el Programa de Frutales de Altura se a**u** bocó al desarrollo de las plantaciones existentes así como al establecimiento de algunas nuevas, con el fin de contar con parcelas homogéneas donde llevar a cabo la experimentación en estos frutales, de tal forma que la mayor parte del trabajo ha consistido en la formación de la estructura productiva de los árboles, la búsqueda de agroquímicos y métodos adecuados para el control de las enfermedades y plagas, así como la obtención de materiales, en especial patrones, que puedan ser recomendados con certeza.

El trabajo realizado en cada especie frutal ha sido el siguiente:

a. Melocotón

En este año fueron establecidas dos plantaciones, ambas de tipo clonal con el fin de establecer diferencias en cuanto al sistema de formación; comparar la capacidad y calidad de producción de las diferentes variedades así como determinar las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo en estas condiciones. Una de estas plantaciones consiste en cien árboles de la variedad Big Boston injertadas sobre patrones procedentes de semilla de esta misma variedad. En este grupo de árboles se ha establecido una formación en copa abierta con tres ejes principales equidistantes y con inclinación de 45°. Es importante hacer notar que este tipo de formación es muy recomendable por cuanto permite excelente aereación de los árboles a la vez que aprovecha al máximo el espacio disponible y por la inclinación de los ejes la formación de chupones se ve bastante reducida, con lo que se consigue una diferenciación adecuada de yemas florales y vegetativas, con la ventaja de que una gran parte del crecimiento floral se obtiene en ramos cortos, lo que es de esperar que tenga un efecto favorable sobre el tamaño y sanidad del fruto.

La otra plantación consiste en tres variedades: Hall's Yellow, Big Boston y White Imperial con una formación en copa abierta pero con cuatro ejes primarios, lo cual en una

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Encargado del Programa.

primera observación, no parece ser lo más adecuado por cuanto el crecimiento tiende a ser vertical y hay poca diferenciación floral, aunque la corta edad de estos árboles no permite asegurar que esta tendencia se mantenga.

Las enfermedades y plagas que se presentaron en este cultivo fueron, con una excepción, las que usualmente inciden en esta zona, a saber:

Taphrina deformans: el ataque de este hongo, causante de la enfermedad conocida como abollado o garrafina, se presentó en la variedad Hall's Yellow, no así en la Big Boston y además fue mas severa en los árboles alejados del rompevientos; lo que indica la conveniencia de la primera variedad y el uso de cortinas de tapaviento más cercanas.

Clasterosporium carpophilum: Causante del "Perdigón" esta fue más evidente al aumentar la humedad y atacó a todas las variedades. Al igual que en el caso anterior los árboles cercanos al tapaviento tuvieron menor incidencia, lo mismo que los árboles con crecimiento vigoroso.

Xanthomonas pruni: Esta bacteria que en apariencia no era conocida en esta zona, se presentó causando una mancha en el follaje de forma angular y de color morado oscuro; que al aumentar de tamaño y coalescer con otras se desprende dejando un agujero rodeado de tejidos sano.

Es notoria la mayor incidencia de este patógeno en los árboles menos vigorosos; por lo que el control se está intentando por medio de una defoliación química anual (usando cobre) y la adopción de prácticas adecuadas de fertilización, control de plagas y otras enfermedades, riego, control de malezas, etc., que permitan mantener el crecimiento vigoroso de los árboles.

b. Manzana

Durante este año, fue necesario establecer una plantación nueva y eliminar la que se había establecido el año anterior. La razón para esto, fue que la antigua plantación consistía en una prueba de patrones de las series Malling y Malling-Merton; los cuales, después de un año de plantados mostraban un crecimiento muy deficiente con evidentes síntomas de escasa adaptación a este medio, lo que puede explicarse por su alto requerimiento de frío. De todos los patrones en prueba, sólo los de semilla y los criollos tuvieron un desarrollo aceptable, por lo cual se decidió establecer una nueva plantación utilizando patrones de semilla injertados con la variedad Anna, la cual en la actualidad se encuentra en el proceso de poda de formación y tiene un crecimiento adecuado. La falta de tapavientos en este terreno, sin embargo, ha sido un factor muy adverso

al desarrollo de los árboles que han mostrado muy escasa tolerancia a esta condición, por lo que parece indispensable establecer el tapaviento antes de sembrar una plantación.

En cuanto a los patrones criollos, se ha establecido un pequeño vivero con el fin de obtener suficiente cantidad para establecer otra plantación. El inconveniente es que este patrón debe propagarse por medio de hijos de raíz, lo que resulta lento, sin embargo parece ser el de mejor adaptación y tolerancia a plagas y enfermedades ya que en el vivero se tuvieron ataques de pulgón lanígero y de mildiu polvoso, los que afectaron a todos los árboles que ahí se tenían con excepción de los patrones criollos.

Otros cultivos

Durante este año se estableció una pequeña parcela de pera de dos variedades; Kieffer y Criolla, en el sistema de espaldera con el fin de observar su comportamiento en esta zona. Estos árboles han tenido un crecimiento vigoroso y se encuentran en su periodo de formación. Hasta el momento no se ha tenido ningún problema de plagas o enfermedades.

También se inició una parcela de ciruelas, de la variedad Santa Rosa injertada sobre durazno. Este cultivar que en la zona alta del volcán Irazú produce en abundancia, en las condiciones de Fraijanes parece tener síntomas de latencia prolongada, ya que sólo la parte distal de los brotes presenta crecimiento nuevo, sin embargo, debido a su corta edad no puede aún afirmarse con certeza que estos árboles no logren superar ese estado.

Otro cultivo al que se ha dedicado atención es a la anona, en el cual se ha trabajado en dos sentidos: por una parte en la observación de algunos tipos de frutas con características deseables, y por otro en la preparación de un vivero para realizar pruebas de injertación de los tipos antes mencionados. En este sentido, se han localizado árboles tanto en la zona de Fraijanes como en Copey de Dota, cuya producción es abundante y de magnífica calidad, y de los cuales se tomarán yemas para ser injertadas en los patrones con que se cuenta ya en el vivero.

Docencia

Durante el segundo semestre se ofreció el curso Producción Agrícola IV para estudiantes de la Escuela de Economía Agrícola.

En ambos semestres se cooperó en las actividades de matrícula en la guía a los estudiantes de la Facultad, así como en la atención de consultas a agricultores interesados en estos cultivos que a través de visitas u otro medio hacen llegar sus consultas a la Estación.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES

Ramón Luis Hernández L.*

INVESTIGACION

En el presente año se continuó con la evaluación de las colecciones de cítricos, aguacate y mango, dentro de las cuales se han continuado algunos estudios más específicos que sirven de tesis para estudiantes de la Escuela de Fitotecnia y de la Carrera de Agronomía en Tacares. También se estableció una colección de 30 variedades de aguacate en la Subestación de Fraijanes y una prueba de las mejores variedades de naranjas, mandarinas y limas, injertadas sobre dos nuevos patrones (Citrange de troyer y naranja trifoliata), en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Evaluación Colecciones establecidas

1. Colecciones de Aguacate:

En el presente año se continuo con la evaluación de las colecciones existentes en los diferentes lugares, aunque no con la frecuencia que se hacia en años anteriores, sin embargo, cuando fueron visitados los parámetros evaluados fueron: plagas, enfermedades, crecimiento, presencia de follaje, floración y número de frutos.

1.1 Colecciones de Barba de Heredia y San Ramón de Tres Ríos.

Estas se sembraron el 20 de mayo y 10 de agosto de 1979. Las variedades Azteca, Fujikawa, Guatemala y Choquete han tenido un buen comportamiento en las colecciones de Santa María de Dota y San Ramón de Tres Ríos, por lo que se han identificado como variedades muy prometedoras.

1.2 Banco de yemas de Aguacate.

Esta plantación está establecida en la Subestación de Fraijanes. Su crecimiento ha sido bastante bueno, no ha tenido ningún problema de plagas o enfermedades, que fuera necesario mencionar y ya prácticamente se encuentra en un

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Encargado del Programa.

estado adecuado para cumplir su objetivo, que es la distribución de yemas a agricultores y viveros comerciales.

1.3 Colección de Poasito de Alajuela.

Se encuentra localizada en Poasito de Alajuela, a 1.800 m.s.n.m. y se sembró entre los años 1972 y 1973. En cuanto a plagas se observó la presencia del Barrenador de la semilla (Heilipus lauri), así como en enfermedades la presencia de Cercospora (Cercospora purpurea). El crecimiento de estas variedades se presentó con mas frecuencia durante los meses de julio y setiembre; la floración ocurrió entre los meses de abril a agosto, pero las únicas variedades que produjeron cosecha fueron Guatemala, UCR-5 y Choquete.

1.4 Colección de Santa María de Dota.

Se encuentra establecida en Sta. María de Dota, a una altura de 1.500 m.s.n.m.

Esta plantación estuvo muy afectada por ácaros (Oligonychys yothersi), taladrador del tronco (Capturus perseae) y Barrenador de la semilla (Heilipus lauri) en casi todas las variedades; así como las enfermedades cercospora (Cercospora purpurea), Sarna o roña (Sphaceloma perseae). Además se presentaron bastante deficiencias nutricionales. Esto se debió a que en el presente año, por diversas circunstancias no fue posible llevar a cabo atomizaciones, ni fertilizaciones.

El crecimiento presentado no fue muy adecuado aunque si hubo manifestaciones de él, en aquellos cultivares mejor adaptados ecológicamente. La floración en esta plantación tampoco fue buena; lo mismo que la cosecha, a pesar que la mayoría de las variedades produjeron frutos, pero no en el número deseable.

Durante este tiempo, me reuní con el señor Director, y profesores del Colegio Agropecuario, donde esta establecida la plantación, para llegar algún acuerdo sobre el mantenimiento de la misma.

1.5 Colección de San Ramón de Tres Ríos.

Se encuentra localizada en San Ramón de Tres Ríos a 1.600 m.s.n.m. Fue sembrada en 1973.

Las plagas más frecuentes fueron arañita roja (Parate tranychus sp), abejón de mayo (Phyllophaga sp), agalla de la hoja (Trioza anceps), taladrador del tallo (Capturus perseae) y barrenador de la semilla (Heilipus lauri). El barrenador de la semilla y el abejón de mayo afectaron en grado considerable a las frutas de las variedades Guatemala, Fujikawa y Choquete.

La enfermedad de mayor incidencia fue cercospora (*Cercospora purpurea*), tanto las plagas como esta enfermedad, se controlaron debidamente y en forma adecuada. Un crecimiento adecuado o normal se observó en todas las variedades, sin que se percibiera pérdida de follaje.

A continuación, en el cuadro 1, se presentan los meses de floración de las variedades.

CUADRO 1. Epoca de floración de algunas variedades de aguacate en San Ramón de Tres Ríos.

Variedad	Meses de floración
Kahalú	Abril-octubre
Nabal	Abril
Fujikawa	Abril
Simpson	Marzo-setiembre
Choquete	Marzo-setiembre
Booth-7	Marzo-setiembre
Itzama	Marzo
UCR-3	Abril
Azteca	Marzo-octubre
Puebla	Julio-setiembre
Hall	Julio-setiembre
Guatemala	Marzo
Panchoy	Julio
Masutomi	Marzo

Al igual que el año anterior esta plantación, presentó porcentajes de floración altos, pero la producción de fruta fue baja.

En el cuadro 2, se presentan los datos del número de frutos cuajados, con tres o cuatro meses de edad.

CUADRO 2. Número de frutos cuajados en variedades de aguacate de la Colección de San Ramón de Tres Ríos.

Variedad	Nº frutos/árbol	Meses de conteo
Kahalú	15	julio
Nabal	200	setiembre
Fujikawa	250	setiembre
Simpson	25	setiembre
Choquete	150	julio
Itzama	50	setiembre
UCR-5	75	julio
Azteca	150	julio
Hall	20	julio
Guatemala	600	noviembre

En las plantaciones de Santa María de Dota y San Ramón de Tres Ríos se realizaron dos tesis sobre el estado nutricional de las mejores variedades de aguacate; los resultados se publicarán próximamente.

2. Colecciones de Cítricos:

En el presente año las visitas a varias de estas plantaciones fueron muy pocas, sin embargo, las que se han realizado, se ha tratado de tomar el máximo de datos de las siguientes variables: plagas, enfermedades, crecimiento, cosecha, diámetro de tallo y copa.

2.1 Colección de la Rita (Guápiles).

Se plantó el 19 de octubre de 1977; la plaga de mayor incidencia fue la escama nevada (Unaspis citri) y la enfermedad grasienta (Mycosphaerella sp).

El crecimiento de todas las variedades ha sido bastante satisfactorio. Las variedades de toronja, marsh, glen red y red blush, injertadas sobre patrón de agrio, mostraron el mejor desarrollo de diámetro de tallo y copa.

Todas las variedades iniciaron la producción este año. Las variedades de limas, mesina y San Fernando; mandarina dancy y las naranjas pineapple se mostraron como las mas prometedoras por su producción y precosidad.

2.2 Colección de 28 Millas (Siquirres).

Esta colección fue sembrada el 4 de mayo de 1977. La plaga de mayor incidencia fue la escama nevada (Unaspis citri) y las enfermedades más frecuentes gomosis (Phytophthora sp) y la mancha grasienta (Mycosphaerella sp). El crecimiento fue observado casi durante todo el año, en la mayor parte de las variedades. Los mejores resultados en el diámetro del tallo y de la copa, se presentaron en aquellas variedades donde participa el patrón citrus macrophylla. Los cultivares que mayor número de frutos produjeron fueron: Toronja Duncan y Marsh, con 446 y 651 frutos por árbol respectivamente.

2.3 Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades diferentes de cítricos en 2 Millas (Siquirres).

Este ensayo fue sembrado en 1977. Las plagas que incidieron con mas frecuencia en los árboles fueron las mas comunes en la zona: escama nevada y áfidos; lo mismo que las enfermedades gomosis, mancha grasienta, antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides) y sarna (Sphaceloma fawcetti), es importante mencionar que algunas variedades y patrones muestran mas resistencia a una u otra plaga o enfermedad.

En relación al crecimiento hay diferencias muy significativas entre patrones y variedades.

Las combinaciones injerto-patrón que dieron más número de frutos fueron: mesina/sweet palestine y mesina/macrophylla, en las naranjas, las mejores uniones fueron valencia/naranja agria y valencia/rangpur, así como pineapple/carrizo citrange y pineapple/citrus volkameriana. En toronja marsh las mejores uniones fueron marsh/rangpur Lime y marsh/sweet lime.

2.4 Colección de finca Caucho (Laurel-Zona Sur).

Esta siembra se realizó en mayo de 1976. Las plagas más corrientes fueron escamas (Unaspis citri y Chrysomphalus dictyospermi) y hormiga zompopa (Atta sp); las enfermedades más incidentes mancha grasienta y gomosis. Las variedades que mostraron mejor crecimiento fueron las naranjas pineapple y valencia injertadas sobre naranja agria. Todas las variedades que se encuentran en esta colección ya han empezado a producir pero las más sobresalientes fueron: las naranjas valencia y hamlin; las limas mesina y hayes; las mandarinas owari y dancy y el tangelo orlando.

2.5 Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades de cítricos en Finca Caucho (Laurel-Zona Sur).

Este ensayo fue sembrado en 1977. Las plagas y enfermedades de más frecuencia en este ensayo, fueron las mismas que incidieron en la colección, la diferencia es que se observó cierto grado de tolerancia a una u otra plaga o enfermedad.

El mayor crecimiento se ha observado en la lima mesina (lima); especialmente la injertada sobre Citrus macrophylla.

En cuanto a cosecha solamente se han presentado cosechas significativas en el lote que corresponde al mesina, siendo sobresaliente el patrón C. macrophylla.

2.6 Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades de cítricos en Santa Cruz.

En esta plantación, además de las evaluaciones cada tres meses, se iniciaron 2 trabajos de tesis realizados por los estudiantes, Carlos Calderón y Gilberto Cabalceta, sobre el estado nutricional de las cuatro variedades injertadas sobre los cinco patrones más sobresalientes. Una de estas tesis está en proceso de redacción y la otra en el campo. Esta plantación que tiene 4 años de edad y únicamente ha producido cosechas significativas la variedad mesina; sin embargo las otras variedades en el presente año 1981 han producido las primeras frutas.

2.7 Colección de variedades de cítricos en San Carlos.

La siembra se realizó en octubre de 1976. Durante el año se observó la presencia de ácaros (Phyllocoptruta oleivora) áfidos (Aphis sp) como plagas mas importantes; las enfermedades mas frecuentes fueron mancha grasienta (Mycosphaerella sp) y gomosis (Phytophthora sp).

Esta plantación se encuentra ya en producción, en el cuadro siguiente se muestran los datos de cosecha de algunas de las variedades.

Cuadro 3. Variedades de cítricos que produjeron en Sta Clara, San Carlos 1981.

Variedad	Nº frutos/árbol
LIMAS ACIDAS	
Mesina	1700
San Fernando	1300
NARANJAS	
Grano de oro	200
Hamlin	700
Valencia	525
Washington	125
Parson Brown	400
Pineapple	300
MANDARINA Y TANGELO	
Owari	400
Temple	200

2.8 Colección de cítricos de Orogina.

Esta colección se estableció en 1973. Las plagas más frecuentes fueron: Arragre (Trigona sp), escama nevada (Unaspis citri), áfidos (Aphis sp) y la mosca del mediterráneo (Ceratitis sp).

Las enfermedades de más incidencia fueron: roña o sarna (Sphaceloma fawcetti), antracnosis (Colletrotrichum sp) y principalmente gomosis (Phytophthora sp). Esta última enfermedad a destruido muchos de los árboles ahí es tabicados. Los datos de cosecha se presentan en el cuadro 4.

CUADRO 4. Variedades de cítricos que produjeron en Oro-tina, 1981.

Variedad	Nº frutos/árbol
NARANJA	
Hamlin	525
Washington navel	50
Washington	100
Valencia	200
Pineapple	250
Parson Brown	600
MANDARINA	
Nova	125
Robinson	200
Mandarina criolla	250
LIMONES Y LIMAS ACIDAS	
Hayes	525
San Fernando	1200
Mesina	600
TANGELOS	
Orlando	100
Ortinueque	50
Ugly	125
TORONJAS	
Thompson pink	320
Duncan	325
Marsh	400
Grape fruit dulce	90

2.9 Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades diferentes de cítricos en la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Se ha continuado el estudio fenológico de este ensayo. De los resultados que se han obtenido hasta el momento se puede concluir que los mejores patrones para estas variedades han sido Citrus volkameriana, Citrus taiwanica y naranja agria, los cuales ya han sido tomados en cuenta para otros estudios, principalmente los de fertilización.

También es necesario mencionar que algunos de ellos ya han sido eliminados por su susceptibilidad a diferentes enfermedades.

2.10 Colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

Esta colección constituye el jardín de germoplasma mas importante que tiene el país y en el presente año se ha aumentado el número de variedades a 90 (algunas con 14 años de edad). La plaga de mayor incidencia fue la escama nevada (Unaspis citri) y las enfermedades de mayor incidencia fueron gomosis y sarna o roña.

Los datos de producción de esta colección se muestran en el cuadro 5.

CUADRO 5. Producción promedio por árbol en la colección de cítricos de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno.

Variedad	Nº frutos /árbol	Peso kg	Mes de cosecha
NARANJAS			
Valencia	600	102	Marzo
Parson Brown	1500	255	Octubre
Hamlin	2100	294	Octubre
Pineapple	650	104	Noviemb.
Pineapple nucelar	600	102	Octubre
Washington	200	34	Noviemb.
Grano de oro	750	142	Diciemb.
Navel Nucelar	550	60	Diciemb.
Jaffa	300	54	Diciemb.
MANDARINAS			
Murcott	2200	198	Febrero
Dancy nucelar	2100	231	Noviemb.
Robinson	100	9	Noviemb.
Kinow	2500	250	Noviemb.
Kara	600	90	Diciemb.
Clementina	900	81	Noviemb.
Mandarina criolla	650	71	Noviemb.
Owari	1600	192	Setiemb.
Trif-19-East	1700	119	Setiemb.
Bosf 43-1	275	47	Setiemb.
Nova	400	52	Octubre
Fremont	525	52	Octubre
LIMONES Y LIMAS			
Hayes	1000	110	Agosto
San Fernando	1700	85	Febrero
Harvey	400	76	Febrero
Limón duce	550	82	Febrero
TRONJAS (Grape fruit)			
Red blush	600	282	Febrero
Glen red	1100	275	Febrero
Duncan	1300	637	Noviemb.
HIBRIDOS			
Temple	250	47	Febrero
Mineola	650	65	Noviemb.
Orlando	2400	325	Setiemb.

2.11 Colección de patrones.

Esta plantación ha continuado produciendo semilla y ya algunos de ellos se han eliminado por no reunir condiciones agronómicas deseables.

3. Colecciones de variedades de mango:

3.1 Liberia.

Se estableció el 20 de setiembre de 1977, en la finca La Flor. Las observaciones realizadas muestran un buen comportamiento de las 11 variedades; sin embargo, las únicas que produjeron las primeras frutas fueron: Irwin, Tommy Atkins y Haden.

3.2 Santa Cruz

Fue sembrada el 5 de julio de 1978, en la finca de Eduardo Cabalceta; su comportamiento es bastante bueno.

3.3 Orotina

Establecida en el Colegio Agropecuario de Orotina, en junio de 1973. El aspecto sanitario de la colección es bueno; uno de los factores más notables es el crecimiento tan exuberante, lo que ha influido en la floración y la cosecha; sin embargo en el presente año se realizó una poda fuerte que mejoró notablemente la floración, aunque esta fue muy afectada por lluvias aisladas que se presentaron en los meses de diciembre y enero, razón por la cual la infección por antracnosis (Colletotrichum gloeosporoides) fue muy alta y redujo la cosecha.

Los datos de producción de algunas de las variedades se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 6. Variedades de mango que produjeron en Orotina

Variedad	Nº frutos /árbol	Mes de conteo*
Brooks	240	Abril
Smith	400	Abril
Tommy Atkins	150	Mayo
Esparza	75	Mayo
Haden	100	Mayo
Palmer	175	Mayo

*El conteo de frutos se realizó entre 30-60 días antes de la cosecha, debido a problemas de merodeo.

3.4 Colección de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno.

Actualmente esta plantación tiene 45 variedades, las de más edad tienen 11 años, mientras que otras fueron recientemente sembradas.

La plaga de mas incidencia fue la mosca de la fruta (Anastrepha sp), que es un factor limitante en la producción de mango.

En el presente año se hicieron estudios preliminares sobre el control biológico de esta plaga, para tal efecto se probaron las especies Biosteres longicaudatus y Aceratoneu myia indica con resultados que parecen muy prometedores.

Las enfermedades de mas incidencia fueron Mildiu (Oidium sp) durante la floración y antracnosis (Colletotrichum sp) que afecta los crecimientos, flores y frutos. Las épocas de mayor crecimiento se presentan de noviembre a diciembre.

La floración de la mayor parte de las variedades se presenta en los meses de octubre a noviembre. Los datos de producción de las variedades se presentan en el cuadro 7.

VIVEROS

El vivero de aguacate se encuentra en la Subestación de Fraijanes, y actualmente cuenta con 1000 patrones, los cuales están injertados con variedades comerciales de altura para la venta.

Los viveros de cítricos y mango se encuentran en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, el cual cuenta con 4.000 patrones para cítricos y 6.000 para mango de los cuales muchos de ellos 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 Colegios Agropecuarios y agricultores que vienen a recibir cursos de entrenamiento en este campo, y los restantes serán injertados con variedades comerciales.

OTRAS ESPECIES

También existen patrones de guayaba, cas, zapote, guanabana y nance, con el objeto de hacer algunos estudios de injertación de estas especies, varias de estas investigaciones ya se están realizando.

CUADRO 7. Producción de las variedades de mango, Estación Experimental Fabio Baudrit.

Variedad	Nº frutos /árbol	Peso kg
Kent Florida	300	207
Filipino	243	124
Turrialba	268	56
Mulgoba	309	90
Mutación Haden	202	58
Carrie	200	74
Nelson	165	71
Sunset	148	53
Kent	525	341
M-1369	163	49
Smith	789	323
Danis Haden	545	174
Glenn	185	93
Zill.	615	215
Sensation	394	110
Keit Florida	125	70
Haden	275	124
Brooks	585	222
Saigón	325	179
Keitt	185	85
Lippens	333	90
Edwards	379	174
Manga Mora	505	157
Pope	389	136
Irwin	150	60
Palmer	325	114
Florigón	725	261
Julie	55	21
Huevo de toro	359	122

En el presente año se inició un trabajo sobre la morfología y biología floral del mango, los cuales se piensan continuar este año.

DOCENCIA

Durante el año de 1981, se impartieron los siguientes cursos en la Escuela de Fitotecnia, en el primer semestre AF-5405 "Principios de Propagación de Plantas" para 35 estudiantes, en el segundo semestre el curso AF-5406 "Fruticultura", para 35 estudiantes.

En el primer semestre se impartió también un curso de Fruticultura y Propagación de Plantas, para 22 esdudiantes de la Carrera de Agronomía de Tacares.

OTROS CURSOS

Se impartió un curso de Propagación de Plantas en el mes de noviembre para 23 Profesores de Colegios Agropecuarios, financiado por el CIPET.

También en el mes de Diciembre se impartió un curso de Fruticultura para 12 socios 4-S.

GUIA ACADEMICA

Para ofrecer guía académica a los estudiantes se permaneció en la Escuela de Fitotecnia los días que su Director fijó para esa función y se dió la orientación adecuada a los estudiantes. Esta labor se realizó en la prematrícula del primer semestre, segundo semestre y curso de verano.

ASESORAMIENTO DE TESIS

Con relación al asesoramiento de tesis, a continuación cito los nombres de tésarios y los títulos tentativos y el estado de avance de los que soy Director:

1. José M. Aguilar V., Comportamiento en vivero de catorce variedades de cítricos para patrón, en proceso de redacción.
2. Gerardo Alberto Escoto. Respuesta a la fertilización nitrogenada y fosfórica de patrones de naranja agria (Citrus aurantium), ya se presentó.
3. David Bulgarelli. Evaluación de los factores de calidad de once cultivares de naranja (Citrus sinensis); en proceso de redacción.
4. María de los Angeles Aguilar C. Respuesta a la fertilización nitrogenada y fosfórica de patrones de mango (Mangifera indica), en proceso de redacción.
5. Jorge Ramírez. Estado nutricional de 5 variedades de aguacate en Santa María de Dota y San Ramón de Tres Ríos, ya fue presentada.
6. Ramón Chacón, Estudio morfológico y biológico de la floración en mango, en redacción.
7. Gabriela Sibaja. Estado nutricional de 5 variedades de aguacate en Santa María de Dota y San Ramón de Tres Ríos, en proceso de redacción.

Actualmente soy miembro del comité asesor de 20 tesis todas relacionadas con diferentes aspectos de frutales.

ACCION SOCIAL

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 las visitas de agricultores, así como misiones extranjeras interesadas en observar las colecciones de frutales sembradas en la Estación Experimental. De igual forma se procedió por la vía del teléfono, mediante la cual se atendieron múltiples consultas realizadas en esa especialidad.

Además 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.

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN
HORTALIZAS MAG-UCR

Ing. Jesús Hernández L.*

INVESTIGACION

1. Evaluación de cultivares de tomate para mesa.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit. La siembra se efectuó el 25 de mayo de 1981. El diseño usado fue el de bloques al azar con 4 repeticiones. La parcela útil consistió de 2 surcos de 4 metros de largo y separados a 1,2 m. Se aplicó una fertilización general de 450 kg/ha de fósforo y 250 kg/ha de nitrógeno.

Las enfermedades que se presentaron con mayor incidencia fueron: Pseudomonas solanacearum, Alternaria sp, Pseudomonas tomate, Xanthomonas vesicatoria, Virus Y, Curly top, falso Curly top y Virus del enrollamiento. No se encontraron reacciones diferenciales de ninguno de los cultivares a la incidencia de las enfermedades apuntadas anteriormente.

La clasificación de los frutos en cada una de las cosechas se hizo en base al sistema de Monterrey, el cual establece como frutos A o extragrandes aquellos con diámetro de 7,6 o más cm, frutos B o grandes con un diámetro entre 7,5 y 6,6 cm, frutos C o medianos con diámetro entre 6,5 y 5,6 cm y frutos D o pequeños aquellos con diámetro de 5,5 cm o menos. También se evaluó el número y peso de frutos con malformaciones.

RESULTADOS

En el cuadro 1, se presentan los datos de rendimiento total y distribución de éste en las diferentes categorías evaluadas.

*Funcionario del Ministerio de Agricultura y Ganadería,
Encargado del Programa

CUADRO 1. Rendimiento de cultivares de tomate de acuerdo con las diferentes calidades de fruto. Alajuela, 1981.

Cultivar	RENDIMIENTO FRUTOS DIFERENTES CALIDADES (kg/ha)					TOTAL
	Frutos A	Frutos B	Frutos C	Frutos D	Con deformaciones	
Heinz 1370 SA	11614	14427	6604	3864	104	36614
Híbrido FA-16-F ₁	11458	13822	6656	2291	395	34552
Heinz 1370	7854	14291	7552	3822	197	33708
Naama 1680-031	12416	8885	5364	3041	781	30479
Guápiles var 25	52	1885	8427	16791	250	24583
Tropic S1	9541	7135	3093	2104	489	22364
Híbrido Princes 344	8302	5604	2666	1822	1114	20677
Tropic	6979	6989	3625	1625	1802	20375
Duke 281	5645	5822	3604	2145	1864	19000
Tropic S2	3197	4864	3645	2333	1270	15302

Se puede observar en el cuadro 1, que los cultivares selección Heinz 1370, Híbrido FA-16, Heinz 1370 y Naama 1680 produjeron rendimientos superiores a las 30 ton/ha.

Tanto la selección de Heinz 1370, el Heinz 1370 y el híbrido FA-16 producen buenos rendimientos y la consistencia del fruto es excelente, lo que permite soportar mejor el transporte a distancias mayores.

También se puede notar en el cuadro 1, que la selección de Heinz 1370 no sólo supera al Heinz 1370 en el rendimiento total, sino que también en la producción de frutos extragrandes.

Los rendimientos obtenidos con Tropic, Tropic selecciones 1 y 2 fueron muy inferiores a los que produjeron los cultivares anteriormente mencionados.

2. Evaluación de cultivares de cebolla en Salitral de Santa Ana.

Santa Ana es la zona de mayor importancia en la producción de cebolla en la zona media del país. Existen dos épocas de siembra principales: la temprana, en la cual se efectúa el trasplante en los meses de setiembre y octubre y la tardía cuando se trasplanta en noviembre y diciembre.

Los rendimientos de esta hortaliza en los últimos años han descendido, en gran parte por problemas de enfermedades del suelo principalmente y en los últimos años se ha investigado con nuevos materiales que presenten resistencia o tolerancia a los patógenos que afectan el cultivo más severamente. Estos patógenos son: Pyrenochata terrestris (raíz rosada) Phytophthora sp y Fusarium sp, los que sólo se pueden combatir de manera práctica mediante la resistencia genética, ya que los métodos químicos son poco efectivos.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en Salitral de Santa Ana, en la finca del señor Ulises Sandí. El diseño que se usó fue el de bloques al azar con 4 repeticiones. El tamaño de las bateas fue de 1,5 x 1,5 m. El trasplante se efectuó el 23-10-80, aplicándose una fertilización general de 350 kg/ha de P_2O_5 al trasplante y 175 kg/ha de nitrógeno aplicando la mitad a los 20 días del trasplante y el resto a los 45 días del trasplante. Para el combate de malezas se aplicó Oxifluorfen (Goal) a los 10 días del trasplante, a razón de 1,5 l/ha. de producto comercial. La distancia de siembra utilizada fue de 10 x 10 cm.

Al momento de la cosecha, ésta fue dividida en 3 categorías de acuerdo al tamaño de los bulbos: primera, bulbos con diámetro mayor de 7 cm y menor de 9 cm, segunda, bulbos con diámetro entre 5 y 7 cm y tercera, bulbos con diámetro menor de 5 cm. El tamaño más comercial de los bulbos es entre 5 y 9 cm de diámetro.

RESULTADOS

En el cuadro 2, se presentan los principales resultados obtenidos en la presente investigación.

Como se puede observar todos los materiales se comportaron muy bien y produjeron excelentes rendimientos a excepción de la Burgundy red.

Ninguno de los cultivares evaluados fue afectado en el campo por las enfermedades anteriormente citadas. Sin embargo es importante hacer notar que en pruebas de patogeneidad que se realizaron con estos materiales, Dessex Hybrid mostró una alta tolerancia a Fusarium sp, Phytophthora sp y a Pyrenochaeta terrestris lo que la ubica como un material altamente promisorio para las zonas en donde existen estos problemas.

CUADRO 2. Rendimiento de cultivares de cebolla de acuerdo con diferentes tamaños de bulbos. S litral, Santa Ana, 1981.

Cultivar	PRODUCCION DE BULBOS (Kg/ha)			Rendimiento total
	Bulbos de 7 a 9 cm	Bulbos de 5 a 7 cm	Bulbos menores 5 cm	
Yello Granex Hybrid	6686	43195	11715	61597
Dessex hybrid	7869	39053	11242	58165
Red Commander	2189	30946	23076	56213
Early supreme	1775	32426	20838	55029
Yellow Bermuda (Canaria)	4142	41301	13136	54437
Red Granex Hybrid	6686	29585	14792	51065
Golden Hybrid	710	31834	15857	48402
Burgundy red	4142	14378	17573	31952

3. Evaluación de cultivares de zanahoria en la zona de Zarcero

El presente ensayo se realizó en la finca del señor Angel Rodríguez en la zona de Zarcero.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron 13 cultivares de zanahoria, la siembra se efectuó en noviembre de 1980, aplicándose una fertilización general de 300 kg/ha de fósforo a la siembra y 150 kg/ha de nitrógeno, aplicando este, la mitad al mes y el resto a los 2 meses de la siembra. No se presentaron problemas serios de plagas y enfermedades durante el desarrollo del ensayo.

RESULTADOS

En el cuadro 3, se presentan los principales resultados obtenidos en la presente investigación. Como se aprecia el cultivar Chantenay Red Cored R.S. fue el de mayor producción, siguiéndole en su orden Nantes Coreless, Chantenay Red Cored, Berlikuner Bercoro, Flakesse flacoro. En general las características de calidad de estos materiales para mercado local son buenas.

CUADRO 3. Rendimiento y dimensiones de las raíces de cultivares de zanahoria, de acuerdo con las diferentes calidades. Zarcero 1980-81.

Cultivar	RENDIMIENTO DE RAICES (Kg/ha)				DIMENSIONES DE RAICES (cm)			
	Primera	Segunda	Deformes	TOTAL	Longitud	Grosor Xilema	Grosor Floema	Grados Brix
Chantenay Red Cored (R.S)	57000	15532	15132	88464	10,72	1,88	2,13	7,24
Nantes Coreles	52868	10668	15732	79268	13,20	1,32	1,78	7,96
Chantenay Red Cored	51732	9932	14628	76292	10,86	2,13	2,69	7,25
Berlikumer Ber coro	47600	12332	15732	76664	14,12	1,62	1,90	8,82
Flakesse Flacoro	53068	10800	10200	74068	18,21	2,33	1,65	8,31
Chantenay Rex	44332	16068	11068	71468	10,49	1,37	2,20	6,33
Nantes Slendero	39868	17400	3932	61200	13,78	1,73	1,92	7,90
Nantes Forto	35400	5732	7868	49000	17,29	1,72	2,17	7,34
Danver danuro	34668	8068	14532	57268	13,66	1,76	2,08	8,42
Chantenay longidor	32068	9668	15800	57356	13,09	1,73	2,66	8,00
Amsterdam minicor	19532	11468	18600	49600	13,08	1,16	2,05	6,67
Imperator	13532	7868	8468	29868	23,40	1,81	2,01	9,10
Amsterdam foram	11068	10268	6348	27684	16,03	1,11	1,88	9,21

4. Evaluación y selección de familias F3 de tomate para mesa con tolerancia a la marchitez bacterial o (maya) provocada por Pseudomonas solanacearum.

La "maya" es la principal enfermedad que ataca el cultivo de tomate en Costa Rica ocasionando, pérdidas hasta de un 75% en las plantaciones comerciales. Hasta el momento no hay ningún método de combate químico que sea efectivo, por lo que una de las posibilidades es la resistencia o tolerancia varietal.

MATERIALES Y METODOS

Se efectuaron cruces con progenitores resistentes a la enfermedad pero que tienen características no deseables para el mercado, con materiales susceptibles pero que si tienen buenas características comerciales. Por selección individual de plantas seleccionaron 68 familias F3, las cuales se evaluaron y los

principales resultados se presentan en el cuadro 4. La incidencia de maya se evaluó en porcentaje de plantas afectadas y las evaluaciones al complejo de virus Y de *Alternaria* sp. se realizaron en base a una escala de 1 - 5, la cual establecía: 1 para familias hasta con un 20% de infección, 2 familias hasta con un 40% de infección; 3 hasta de un 60% de infección, 4 con un 80% de infección y 5 de un 100% de la población infestada.

CUADRO 4. Producción de frutos y evaluación de enfermedades de líneas de tomate. Alajuela, 1981.

Línea	Nº de plantas selec.	Nº total de frutos	Peso total de frutos (g)	Rend. promedio planta (g)	Reacción virus	Reacción <i>Alternaria</i>	Incidencia Maya
S1	2	3	1000	560	2	2	5
S3	1	16	2825	2825	3	2	0
S5	2	23	4175	2087	2	2	0
S6	2	39	5825	2912	2	1	0
S7	3	62	8975	4487	2	2	0
S8	1	22	2550	2550	2	2	0
S9	2	45	6725	3362	3	2	16
S11	3	83	8800	2933	2	2	10
S12	1	24	3700	3700	3	2	5
S13	3	48	8080	2693	2	2	5
S15	3	49	7230	2410	3	2	0
S16	1	30	4290	4290	3	2	0
S18	1	24	4150	4150	4	2	10
S20	6	92	14825	2470	3	2	5
S22	2	29	4485	2242	4	2	16
S23	1	18	2750	2750	4	2	0
S24	4	56	8725	2281	4	2	0
S27	2	30	5505	2752	3	2	0
S28	2	25	4500	2250	3	2	10
S31	5	97	14875	2975	3	2	5
S32	1	21	3800	3800	3	2	10
S34	2	28	5600	2800	3	2	0

/.

/. continuación cuadro 4.

Línea EV10x Tropic	Nº de plantas selec.	Nº total de fru- tos	Peso to- tal de frutos (g)	Rend. promedio planta (g)	Reacción virus	Reacción Alterna- ria	In- cien- cia Maya
S36	2	39	5225	2612	2	2	0
S38	1	20	2190	2190	3	2	5
S39	1	19	3425	3425	3	3	0
S40	3	43	6475	2158	2	2	0
S41	1	22	3235	3235	2	2	0
S42	3	32	7310	2436	3	2	0
S43	2	16	4025	2012	4	2	5
S44	1	8	1800	1800	3	2	0
S45	3	14	3600	1200	3	2	0
S46	1	3	975	975	3	3	0
S47	2	17	3475	1737	3	2	5
S48	2	21	4425	2212	2	2	10
S50	3	43	6885	2295	2	2	10
S53	2	25	4600	2300	3	3	10
S54	1	21	3300	3300	4	2	5
S56	4	58	10575	2643	2	4	5
S57	1	28	3730	3730	2	2	10
S59	1	13	2270	2270	2	2	10
EV24xTropic							
S1	2	12	2835	1417	2	1	10
S2	2	24	4825	2412	3	1	0
S4	2	19	3055	1527	2	1	15
S8	1	16	2855	2855	2	1	10
S9	3	53	11000	3666	3	2	0
S10	2	32	5670	2835	2	2	10
S11	3	46	7600	2533	3	1	0
S12	3	44	7695	2565	3	2	15
S14	2	32	5020	2510	22	2	0
S15	3	37	6655	2218	2	1	21

/.

/ . continuación cuadro 4 .

Línea EV10x Tropic	Nº de plantas selec.	Nº total de fru- tos	Peso io tal frū tos (g)	Rend. promedio planta (g)	Reacción virus	Reacción Alterna- ria	Inci- den- cia Maya %
S16	1	2	530	530	2	2	5
S18	2	19	4815	2357	3	3	0
S24	2	25	4375	2187	3	4	15
S25*	1	19	2705	2705	2	2	0
S25**	1	81	6830	6830	2	2	0
S28	2	38	5300	2650	4	2	10
S31	1	8	2150	2150	1	3	15
S32	2	14	2950	1475	2	2	10
S33	3	28	5575	1858	1	1	0
S34	1	13	2125	2125	4	1	5
S37	1	25	3050	3050	3	1	5
S39	1	13	3125	3125	2	2	15
EV10x Heinz 1370							
S5	4	82	15025	3756	3	2	10
S7	1	10	1350	1350	2	2	0
S9	1	10	970	970	3	3	0
S10	1	30	3550	3550	3	3	0
S12	2	35	4875	2437	1	2	0

*Mesa

**Industria

5. Estudio sobre fertilización y distancias de siembra en cebolla en Tierra Blanca de Cartago.*

En Tierra Blanca de Cartago, es usual la rotación del cultivo de la papa con cebolla. En muchos casos los agricultores utilizan grandes cantidades de fertilizantes en ambas siembras, lo que provoca gastos innecesarios en este rubro.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar los requerimientos de nitrógeno y fósforo combinado con diferentes distancias de siembra, en el cultivo de cebolla plantada después de la papa.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la finca del señor Manolo Ortiz en Tierra Blanca de Cartago. El diseño empleado fue un 3^3 en arreglo factorial con cuatro repeticiones. Los tratamientos empleados fueron nitrógeno 0, 60 y 120 kg/ha usando como fuente Nitrato de Amonio, fósforo 0, 200 y 400 kg/ha usando como fuente Triple Super fosfato, todo el fósforo se aplicó a los 8 días del trasplante junto con la mitad del nitrógeno. El resto de este elemento se aplicó a los 40 días del trasplante, el cual se había efectuado en agosto de 1980. El suelo en donde se sembró el ensayo tenía un pH de 5,1 con un bajo contenido de materia orgánica y altos contenidos de fósforo, (+ 100 ug/ml de suelo) potasio, calcio y magnesio.

RESULTADOS

La aplicación individual o en conjunto de los diferentes niveles de fertilización o bien la interacción de éstos por distancias no influyeron en los resultados.

En general la distancia de 10 cm entre plantas dió los mejores rendimientos, los cuales disminuyeron conforme las distancias fueron mayores. A pesar de la alta densidad de plantas usadas con la menor distancia, no se presentaron problemas serios de enfermedades en el cultivo.

Se considera que el valor residual de los abonos aplicados anteriormente, elevó el nivel de fertilidad del suelo, por lo que no se detectó respuesta a las dosis de N y P aplicadas.

Los resultados de esta investigación indican la conveniencia de que a los agricultores que cultivan hortalizas bajo estas condiciones hagan un uso más racional del fertilizante, para evitar gastos innecesarios.

*Tesis de Alvaro Rodríguez

6. Prueba de doce cultivares de chile picante (Capsicum sp) en las condiciones de la zona atlántica.*

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental "Los Diamantes", para determinar la adaptabilidad de doce cultivares de chile picante en la zona Atlántica.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones y doce tratamientos. Cada tratamiento constó de cuatro lomillos de 6 m de largo distanciados a 1,2 m.

Los cultivares evaluados fueron: Pepperoncini, Roumanian Hot, Red Cherry large, Large Cherry, Long Red Cayenne, Hungarian Wax, Red Cherry Small, Hungarian Yellow Wax Hot, Fresno Chili Grande, Jalapeño Mercado, Sta Fe Grande, Fresno.

El único problema fitopatológico limitante lo constituyó el ataque generalizado del hongo Phytophthora capsici que redujo notablemente los rendimientos y la vida de la plantación.

RESULTADOS

Se encontró que los mejores cultivares fueron Santa Fe Grande, Hungarian Yellow Wax Hot, Pepperancini y Hungarian Wax, que combinan buena producción de fruta fresca, aceptable picantez, buena producción de materia seca por área y con aparente tolerancia a Phytophthora capsici. Los rendimientos fueron: 1.154; 1.225; 1.154; y 1.208 kg/ha respectivamente.

7. Fertilización con fosforo en tomate en la zona de Grecia.**

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en Grecia en la finca del Ing. Fernando Bolaños. El suelo en donde se efectuó el ensayo tenía un pH de 5, bajos contenidos de fósforo, potasio, calcio, magnesio y zinc. Altos contenidos de aluminio, hierro, cobre y manganeso.

Se usó una densidad de siembra de 16.600 plantas/ha utilizando el cultivar Tropic.

*Tesis de José Joaquín Leandro

**Tesis de Celso Garita

El diseño usado fue el de bloques al azar con 4 repeticiones. La siembra se realizó en junio de 1981. Las enfermedades que se presentaron con mayor severidad fueron Phytophthora infestans y Alternaria sp., las cuales se combatieron con Daconil. También se presentó un ataque de virus Y, y Curly top.

Los tratamientos empleados fueron 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 y 1000 kg/ha de fósforo aplicándolo todo al momento de la siembra. También se hizo una aplicación general de 250 kg/ha de nitrógeno y 100 kg/ha de potasio.

RESULTADOS

Se encontró que los mejores rendimientos se obtuvieron con las aplicaciones de 400 kg/ha de fósforo. Se observó que las parcelas en donde no se aplicó ese elemento fueron fuertemente afectadas por virus Alternaria.

8. Evaluación de insecticidas para el combate de Diaphania sp en el cultivo de melón.

El gusano perforador del fruto, Diaphania sp es la principal plaga que ataca el cultivo del melón, ocasionando pérdidas considerables. En la actualidad existe un proyecto de exportación de esta hortaliza por lo que es de suma importancia, evaluar insecticidas que sean efectivos para el combate de esta plaga.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit. La siembra se efectuó en diciembre de 1980. Se usó el cultivar TAN Dew, que es de tipo Honey dew y que tiene muy buenas características para exportación. Se evaluaron los insecticidas Orthene, Methil Parathion, Decis, Ambush, Ripcord, Sevin, Lannate, Tamaron y Bacillus thurigiensis. Las aplicaciones se realizaron tomando como base el número de huevos y larvas presentes en cada parcela.

RESULTADOS

Se encontró que los mejores insecticidas fueron en su orden: Orthene, Sevin, Decis, Ambush y Ripcord. Los demás insecticidas evaluados fueron poco efectivos para el combate de esta plaga.

8. Fertilización con nitrógeno y fósforo en remolacha en Fraijanes, Alajuela.

Se evaluaron los siguientes niveles de nitrógeno 0, 75, 150, 225, 300 y 375 kg/ha y de fósforo, 0, 100, 200, 300, 400 y 500 kg/ha en el cultivo de remolacha.

Se encontró que los mejores rendimientos de raíces comerciales se obtuvieron con las aplicaciones de 200 y 300 kg/ha de nitrógeno y fósforo respectivamente. No se encontraron diferencias significativas en los contenidos foliares de nitrógeno, fósforo, magnesio, potasio y calcio para ninguno de los niveles de nitrógeno y fósforo evaluados.

Otras labores

- a. Durante el presente periodo se visitaron alrededor de 50 siembras de agricultores de diferentes cultivos hortícolas y en cada caso se dieron las recomendaciones necesarias. También se atendieron alrededor de 200 consultas de agricultores, estudiantes y técnicos, interesados en el cultivo de hortalizas.
- b. Se colaboró con el Centro Agrícola Regional de Grecia en el Programa de Capacitación del personal de este centro. En esta colaboración se dieron seis charlas sobre diferentes tópicos en hortalizas.
- c. Se colaboró en el curso de olericultura de la Universidad de Costa Rica, dictando ocho charlas.
- d. Se participó en la comisión nacional de horticultores, en la evaluación del diagnóstico de la problemática hortícola en el país.
- e. Durante este año fungí como vicepresidente del Centro Agrícola Cantonal de Alajuela.
- f. Se colaboró en el curso de hortalizas para líderes 4-S. Este curso se impartió en la Est. Exp. Fabio Baudrit M.
- g. En la Revista Agronomía Costarricense se presentó para su publicación un artículo sobre Fertilización con N, P, B en Brócoli.

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN
LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE

Ing. Rodolfo Araya Villalobos*

Ing. Rodrigo Alfaro Monge**

Agr. Adrian Morales Gómez**

INTRODUCCION

Los mayores esfuerzos de investigación realizados por esta sección estuvieron dirigidos al frijol común (Phaseolus vulgaris) debido a su importancia en la dieta diaria del costarricense y de que nuestro país produce solo el 60% de las necesidades de consumo.

Este trabajo se llevó a cabo en forma cooperativa con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y en coordinación con el Consejo Nacional de la Producción, Oficina Nacional de Semillas y el Centro INTERNACIONAL de Agricultura Tropical. Esta coordinación interinstitucional dió origen al Programa Cooperativo de Investigación en Frijol.

El principal objetivo fue la búsqueda de cultivares que superen el potencial de producción de los cultivares comerciales y posean un amplio rango de adaptación a las principales regiones frijoleras.

Las zonas bajo estudio fueron: Alajuela, Upala y Pérez Zeledón. Se incluyó a Cañas y Esparza para seleccionar cultivares Tolerantes a altas temperaturas y a la enfermedad conocida como telaraña.

También formó parte de esta investigación la identificación de algunos de los factores agronómicos que limitan los rendimientos del "frijol tapado".

MATERIALES Y METODOS

A. Los ensayos para evaluar material promisorio arbustivo VINAR, VICAR y IBYAN, se manejaron bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Las parcelas constaron de 4 surcos de 4 m de largo distanciados a 60 cm. Se dejaron 13 plantas por metro de hilera (250.000 plantas/ha). Como parcela útil se cosecharon los dos surcos centrales y se dejó una planta como borde en cada uno de dichos surcos.

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Encargado del Programa

**Funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Encargados del Programa

B. La tolerancia a altas temperaturas se determinó en base a un ensayo "EP" procedente del CIAT y 200 cultivares negros del banco de Germoplasma de la Est. Exp. Fabio Baudrit. Las parcelas constaron de un surco de 3 m. de largo y 1 m. de ancho con una sola repetición.

Para determinar tolerancia a telaraña también se utilizó un ensayo EP. Las parcelas constaron de un surco de 3 m. de largo y 1 m. de ancho, con dos repeticiones. La fertilización usada en los VINAR, VICAR, IBYAN, y EP consistió de 333 kg/ha de la fórmula 10-30-10.

C. La evaluación de frijol voluble se efectuó en base a ensayos VIRAF con un diseño de bloques completos al azar, de 4 repeticiones. Las parcelas constaron de dos surcos centrales distanciados a 1 m y de 5,94 m de largo. Cada surco tuvo 20 plantas de maíz (2 plantas cada 0,66 m) que sirvieron de soporte a las 54 plantas de frijol (6 plantas de frijol por cada 2 de maíz).

El área útil consistió de los dos surcos de cada parcela menos las dos plantas de maíz de cada uno de los extremos de dichos surcos.

La fertilización usada en los VIRAF fue de 375 kg/ha de la fórmula 10-30-10 al momento de la siembra del maíz y 45 días después una aplicación de 145 kg/ha de úrea.

La siembra de invierno (mayo) se efectuó en forma simultánea y la de postrera (setiembre) en asociación de "relevo" sembrando el frijol cuando el maíz había llegado a su madurez fisiológica.

Control de Malezas

El control de las malezas en todos los ensayos se efectuó mediante la aplicación de la mezcla DNBP y Pendimetalina a 2 y 0,75 kg/ha respectivamente con excepción de los VIRAF en que se efectuó en forma manual.

Descripción de los cultivares de frijol que se incluyen en cada uno de los ensayos.

1. Vivero Internacional de Adaptación y Rendimiento: IBYAN

Estos viveros están constituidos por cultivares seleccionados en el CIAT, cultivares provenientes de varios programas nacionales de América Latina y por Testigos internacionales y locales con hábito de crecimiento I o II. Fueron sembrados a en Alajuela, Upala y Pérez Zeledón.

2. Vivero Nacional de Adaptación y Rendimiento: VINAR

Están formados por los mejores cultivares o líneas del IBYAN, cultivares promisorios locales y cultivares comerciales.

Se siembran en el mayor número posible de regiones frijoleras para evaluar su capacidad de producción y adaptación.

3. Vivero Centroamericano de Adaptación y Rendimiento: VI CAR.

Contiene los mejores cultivares comerciales de cada uno de los países centroamericanos. Además de evaluarse su producción y adaptación se les determinará su valor nutritivo y tiempo de cocción por medio del INCAP.

4. Vivero de Adaptación y Rendimiento en frijol voluble: VIRAF.

Incluye cultivares seleccionados en el CIAT, cultivares de otros programas nacionales y cultivares locales. Se asocia el frijol con maíz. Solo se le ha estudiado en la zona de Alajuela.

5. Ensayo preliminar EP.

Es un vivero anual diseñado para evaluar líneas experimentales avanzadas de frijol desarrollados por el CIAT y los programas nacionales. Incluye cultivares de diferente hábito de crecimiento así como distinto color y tamaño de las semillas. Estuvo compuesto por 191 cultivares.

RESULTADOS

A. Frijol arbustivo negro

De los 27 cultivares evaluados en los ensayos IBYAN y VINAR en tres zonas de Costa Rica, (cuadro 4), sobresalieron 10, los cuales se incluyen en el cuadro 1. continúa destacándose por su potencial de rendimiento los cultivares comerciales: ICA Pijao, Talamanca, Porrillo Sintético y Pavamor. El Brunca (BAT 304) fue liberado como nuevo cultivar para uso comercial en 1982 por su buena producción y precocidad (70 días a cosecha).

De acuerdo con las observaciones efectuadas en el campo sobre desarrollo de las plantas, arquitectura e incidencia de enfermedades tales como telaraña, (Thanatephorus cucumeris) y Phytophthora se sugiere el uso de cultivares por zonas específicas como se describe a continuación:

1. Upala y Pérez Zeledón: Talamanca y Porrillo Sintético.
2. Alajuela y Cartago: ICA Pijao, Pavamor y Brunca.

B. Frijol arbustivo rojo

Se destacaron 4 cultivares rojos de los 23 evaluados con 1981 en los ensayos IBYAN y VINAR en tres zonas de Costa Rica, cuadro 5, los cuales se indican en el cuadro 2. El México 80-R, único cultivar recomendado hasta el momento para siembras comerciales en Costa Rica fue superado por R-79, A-21 y A-40 y solo sobresalió en Pérez Zeledón debido principalmente a que su precocidad le permitió escapar a la incidencia de telaraña.

Esta precocidad del México 80-R, así como su calidad de grano la han hecho muy popular entre los agricultores. Antes de 1979 no había sido superada por otros cultivares rojos, a pesar de ser susceptible a las principales enfermedades del frijol. Esto motivó el que se le cruzara con 15 cultivares resistentes a roya, virus del mosaico común, antracnosis, etc. A finales del año 1981 se seleccionaron 9 líneas en F 8 que han superado en rendimiento de grano al México 80-R, cuadro 3.

De las observaciones realizadas sobre las 9 líneas de frijol rojo en 4 localidades: Alajuela, Upala, Pérez Zeledón y Cañas. Se seleccionaron tres para uso comercial por su producción y estabilidad: FB 5682, (M (15)-Si (30) S (4)-CM (12) bautizada como Huetar con un ciclo vegetativo similar al del México 80-R, la DR 5680 - CM (20) - Si (17) - CM (8) - (135), bautizada como Corobicí de porte erecto apto para mecanización y a la FB 5675 CM 25 - Si (14) - CM (10) bautizada como Chorotega.

Estas tres líneas junto con la R-79 serán incluidas en el Programa de certificación de semillas a partir de 1982.

C. Frijol voluble negro

De acuerdo a los rendimientos obtenidos, cuadro 6, apariencia de los granos, arquitectura de la planta y tolerancia a roya se destacaron cinco cultivares de frijol V 7937, México 29-N, V 7925, V 7923, V 1936, V 7935. Los que también sobresalieron en 1980 por lo que se les puede considerar como promisorios. El México 29-N, único cultivar negro de este hábito de crecimiento recomendado hasta el momento para siembras comerciales, continúa sin ser superado por los cultivares evaluados, (cuadro 6).

Selección de cultivares de frijol común por tolerancia a telaraña (Thanatephorus cucumeris).

Esta enfermedad prevalece en regiones con climas cálidos y húmedos. Las pérdidas producidas por este hongo pueden ser sumamente elevadas y en algunos casos el cultivo queda totalmente destruido.

En Esparza, donde las condiciones son óptimas para el desarrollo del patógeno, se ha trabajado desde 1978 evaluando más de 1.000 cultivares. Para 1980 se habían seleccionado 222 líneas promisorias (arbustivas y volubles) y en 1981 estas fueron evaluadas también en Esparza, así como en Pérez Zeledón y Alajuela. Se seleccionaron 24 materiales en el primer ciclo de siembra (inverniz) de las cuales sobresalieron en el segundo ciclo de siembra (postrera), solo ocho de ellas: Porrillo 70, Turrialba 1, BAT 1230, BAT 1235, S-630 B, V-8012 y G-3912.

Para 1982, se introducirán poblaciones segregantes F_2 del Centro Internacional de Agricultura Tropical, de cruces entre padres que han mostrado alta tolerancia a telaraña.

DOCENCIA*

- a. Coordinación del curso de Granos Básicos (AF-4409) durante el I y II semestre de 1981, además de impartir lecciones sobre el cultivo del frijol común.
- b. Asesoramiento de 24 estudiantes en la toma de datos a nivel de campo, interpretación de resultados obtenidos en trabajos de tesis, prácticas o parcelas asignadas. Revisión de fuentes bibliográficas específicas. Planeamiento y revisión de proyectos de tesis.
- c. Dirección de tesis de grado:
 1. Evaluación de cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris L.) por su habilidad competitiva con las malezas.
Tesiario: Luis Roberto Valverde Castro
Estado: Análisis de datos
 2. Selección de materiales de frijol común (Phaseolus vulgaris) por tolerancia a altas temperaturas.
Tesiaria: Ana Guadalupe Gutiérrez
Estado: Análisis de datos
 3. Densidades de siembra en cubá (Phaseolus coccineus)
Tesiaria: Maritza Gutiérrez Coto
Estado: Toma de datos finales a nivel de campo

*Impartida sólo por el Ing. Rodolfo Araya V.

4. Caracterización agronómica de la colección de frijol rojo de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno.
Tesiario: Orlando Mora Alfaro
Estado: Siembra de la segunda etapa de la tesis
5. Caracterización agronómica de la colección de frijol blanco, bayo y pinto de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.
Tesiario: Julieta Guzmán M.
Estado: Siembra de la segunda etapa de la tesis.

Tesis en que ha participado como miembro del tribunal, el Ing. Rodolfo Araya V., durante el año 1981.

<u>TITULO DE LA TESIS</u>	<u>NOMBRE DEL ASPIRANTE</u>	<u>FECHA</u>
"Estudio sobre la calidad de semilla y otros factores limitantes de la producción de frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) en el cantón de Pérez Zeledón".	Francisco Sterling R.	10-2-81
"Evaluación de ocho mezclas de herbicidas en el control de malezas y el rendimiento de cuatro cultivos de frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>)"	Fabio Blanco R.	9-3-81
"Medición del contenido de humedad en granos básicos con el determinador de humedad Motomco, modelo 919".	Manuel Rodríguez R.	23-7-81
"Combate químico de <u>Rottboellia exaltata L.</u> y otras malezas, en el cultivo del frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) en Upala".	Franklin Herrera M.	19-8-81
"Evaluación de deshidrantes químicos en tabaco (<u>Nicotiana tabacum L.</u>) clases virginia y burley en Pérez Zeledón, Costa Rica.	Alejandro Giraud G.	9-9-81

<u>TITULO DE LA TESIS</u>	<u>NOMBRE DEL ASPIRANTE</u>	<u>FECHA</u>
"Efecto de tres distancias entre plantas sobre la producción y el contenido nutritivo de tres cultivares de vaina de guía (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.)".	Zoilo Ramírez E.	11-9-81
"Evaluación de cultivos de arveja (<u>Pisum sativum</u> L.) en Zarcero de Alfaro Ruiz, Provincia de Alajuela".	José R. Morales A.	26-10-81
"Determinación de coeficiente de cultivo (Kc) de las variedades de frijol (<u>Phaseolus vulgaris</u> L.) Porrillo sintético, Talamanca y Turrialba."	Eduardo Trejos B.	30-11-81

ACCION SOCIAL

- a. Conferencia sobre el cultivo del frijol común; impartido para 15 peritos agrícolas del Instituto Nacional de Seguros, duración: 4 horas.
- b. Conferencias sobre el cultivo del frijol común; impartido para 22 alumnos del curso de Granos Básicos, del Instituto Tecnológico de Cartago, duración: 4 horas.
- c. Charla sobre algunos aspectos del manejo del frijol común para los 8 profesores asignados al curso de Granos Básicos de la Universidad Estatal a Distancia, duración: 2 horas.
- d. Charla sobre varios aspectos del manejo del frijol común en la Est. Exp. Fabio Baudrit, para 12 agentes de Extensión agrícola; duración: 2 horas.
- e. Charla sobre el manejo experimental del frijol común en la Est. Exp. Fabio Baudrit, impartido a 20 alumnos de Granos Básicos de la Universidad Nacional, duración: 3 horas.
- f. Curso de Producción de Granos Básicos, se impartió a 15 socios y líderes 4-S, sobre el cultivo del frijol común, duración: 3 días.

- g. Coordinación de la práctica de campo de dos estudiantes del Colegio Agropecuario de Santa Clara.
- h. Miembro del Comité Varietal de Frijol y de Soya, asistencia a 6 reuniones de dichos comités.
- i. Miembro del Programa Cooperativo de Investigaciones en frijol: UCR-MAG-CNP-ONS-CIAT, con sede en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M.
- j. Coordinación de la investigación en frijol común a traves de lo acordado en reunión convocada por CONIAGRO, con todas las instituciones involucradas con dicha leguminosa.
- k. Se dió asistencia técnica a 15 agricultores. A 5 de ellos se les asesoró en el campo de sus propias fincas.
- l. Asistencia a la tercera Reunión sobre ensayos internacionales (IBYANS) llevada a cabo en el CIAT del 22 al 24 de abril de 198. Cali-Colombia.
- m. Se publicó un artículo sobre: Respuesta del garbanzo (Cicer arietinum) al nitrógeno, fósforo, potasio. Boletín técnico de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno. 14 (2): 12-20 Diciembre 1981.

CUADRO 1. Rendimiento promedio (kg/ha) de los principales cultivares arbustivos de color negro en tres zonas frijoleras. 1981.

Cultivar	Z O N A S		
	Alajuela	Upala	Pérez Zeledón
ICA Pijao	2614	1910	871
Brunca	1960	1785	829
Talamanca	1836	1946	819
Pavamor	2301	-----	767
BAT 58	1785	2031	756
Porrillo sintético	2085	1910	871
BAT 76	1914	1583	562
BAT 64	2731	1469	840
Icta Quetzal	1932	1648	655
Icta Jutiapan	1894	1519	739

CUADRO 2. Rendimiento promedio (kg/ha) de los principales cultivares arbustivos de color rojo en tres zonas frijoleras. 1981.

Cultivar	Z O N A S		
	Alajuela	Upala	Pérez Zeledón
R. 79	1852	1238	768
A. 21	1989	1348	749
A. 40	2041	1557	648
BAT-37	1751	1581	784
BAT-202	1775	1430	706
Acacia 2	1285	1430	931
Acacia 4	1150	1362	866
Acacia 6	1130	1302	942
BAT 795	2016	1110	---
BAT 896	1769	1348	597
México 80	1662	1226	918

CUADRO 3. Rendimiento promedio (kg/ha) de 9 líneas de frijol rojo comparadas con su progenitor femenino. México 80-R.

Línea o cultivar	kg/ha	%
FB 5675-CM (25)-Si (14)-CM (10)-CM (134)	2642	151
FB 5682-CM (15)-Si (30)-Si (4)-CM (12)	2660	150
FB 5687-CM (22)-Si (1)-Si (2)-CM (38)	2279	130
FB 5675-CM (25)-Si (24)-CM (5)-CM (53)	2221	126
FB 5686-CM (16)-Si (4)- Si (1)-CM (25)	2181	124
DR 5680-CM (20)-Si (17)-CM (8)-CM (135)	2140	122
FB 5675-CM (7)-Si (11)-CM (5)-CM (80)	2112	120
FB 5682-CM (15)-Si (24)-Si (41)-CM (110)	1950	111
AT 5678-CM (7)-Si (21)-CM (15)-CM (106)	1881	107
México 80-R	1760	100

CUADRO 4. Resultados medios referentes a los VICAR, VINAR y IBYAN de color negro. Alajuela 1981.

Variedades	EPOCA DE SIEMBRA			
	INVERNIS*		POSTRERA**	
	VINAR	IBYAN	VICAR	IBYAN
ICA Pijao	3.404 ^a	2.806 ^a	1.630 ^a	-----
Pavamor	2.921 ^{ab}	2.702 ^{ab}	1.974 ^a	1.603 ^{bc}
Porrillo sintético	2.717 ^{bc}	2.404 ^{ab}	1.715 ^a	1.500 ^{bc}
Talamanca	2.423 ^{bc}	1.750 ^c	1.335 ^a	-----
Bat-304	2.175 ^c	-----	1.868 ^a	1.838 ^a
Jamapa	-----	1.979 ^{bc}	-----	1.406 ^{bc}
Bat-1057	-----	2.710 ^{ab}	-----	-----
Bat-910	-----	1.975 ^{bc}	-----	-----
Icta Quetzal	2.304 ^{bc}	1.944 ^{bc}	1.547	-----
Bat-527	-----	1.913 ^{bc}	-----	1.627 ^{bc}
Bat-7	2.296 ^{bc}	1.906 ^{bc}	-----	-----
Icta Jutiapan	2.456 ^{bc}	1.869 ^{bc}	1.356 ^a	-----
Bat-58	2.465 ^{bc}	1.821 ^c	-----	1.335 ^{bc}
Bat-873	-----	1.677 ^c	-----	1.706 ^{bc}
Bat-64	2.731 ^{bc}	-----	-----	-----
Bat-76	2.508 ^{bc}	-----	1.319 ^a	-----
Turrialba 4	2.254 ^{bc}	-----	-----	-----
Emp. 84	-----	-----	-----	1.708 ^{ab}
Bat-1060	-----	-----	-----	1.670 ^{bc}
Bat-804	-----	-----	-----	1.600 ^{bc}
Icta Tamazulapa	-----	-----	1.453 ^a	1.589 ^{bc}
Bat-832	-----	-----	-----	1.496 ^{ab}
Bat-945	-----	-----	-----	1.385 ^{bc}
D-145	-----	-----	1.678 ^a	-----
MMS-008	-----	-----	1.589 ^a	-----
MMS-007	-----	-----	1.489 ^a	-----
Turrialba 1	-----	-----	1.123 ^a	-----

*Invernís = mayo

**Postrera = setiembre

CUADRO 5. Resultados medios (kg/ha) referentes a los VICAR e IBYAN de color rojo. Alajuela 1981.

Cultivares	EPOCA DE SIEMBRA			
	INVERNIS*		POSTRERA**	
	VINAR	IBYAN	VICAR	IBYAN
PR 5689 (MRo)	1.756 ^a	-----	-----	-----
-5-17-CM(8)			-----	-----
A. 21	1.433 ^{abc}	2.544 ^a	-----	705
A. 40	1.631 ^{ab}	2.450 ^a	-----	-----
BAT-41	1.577-41	2.281 ^a	1.700 ^b	733
BAT-795	-----	2.016 ^a	-----	-----
M-92	-----	2.013 ^a	-----	-----
BAT-202	1.598 ^{abc}	1.952 ^a	-----	-----
BAT-896	1.588 ^{abc}	1.950 ^a	-----	-----
BAT-37	1.242 ^c	2.260 ^a	1.185 ^c	1.046
México 80-R	1.258 ^{bc}	2.066 ^a	-----	702
FF-670-12CM-(8B)	1.750 ^a	-----	-----	-----
Acacia 2	1.421 ^{abc}	-----	-----	-----
Acacia 6	1.400 ^{abc}	-----	1.032 ^c	-----
Acacia 4	1.331 ^{bc}	-----	1.081	-----
BAT-1155	-----	-----	1.208 ^c	572
MCS-978	-----	-----	1.214 ^c	835
Honduras 46	-----	-----	1.082 ^c	774
Rojo Local	-----	-----	1.042 ^c	527
BAT-859	-----	-----	1.083 ^c	622
México 81-R	-----	-----	1.359 ^c	531
Rojo 70	-----	-----	3.093 ^b	---
Zamorano	-----	-----	1.368 ^{bc}	-----
Rojo de Seda	-----	-----	1.365 ^c	-----

*Invernís: mayo

**Postrera: setiembre

Producción de semillas genética y de Fundación

Esta semilla es obtenida en la época de verano bajo riego por gravedad. Los materiales forma parte del Programa Cooperativo de investigación en frijol: UCR-MAG-CNP-ONS-CIAT. En el cuadro 1, se indican las cantidades producidas.

CUADRO 1. Semilla producida en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, 1980-1981.

Cultivares	CATEGORIA	
	Genética (Kg/ha)	Fundación
ICA Pijao	12	200
Talamanca	14	200
Porrillo sintético	10	300
México 80-R	12	400
Alajuela 1	5	100
México 29-N	4	50

<u>Semilla</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>
Pelipitas	2000	hijos
Soya	75	kilos
Cítricos	1500	yemas
Cítricos	5000	árboles
Cítricos	12	kg
Aguacate	6000	árboles
Aguacate	1500	yemas
Mango	3500	árboles
Mango	4000	yemas

Publicaciones

Se publicaron 6 boletines técnicos y 11 hojas divulgativas.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN MAIZ Y TRIGO

Ing. Carlos A. Salas F.*

Mejoramiento Genético en Maíz

INTRODUCCION

Por una parte se ha continuado con la siembra de ensayos uniformes de rendimiento enviados por el CIMMYT y por otra se ha seguido con los ciclos de selección en las poblaciones RPM^XTuxpeño ciclo 17. La idea fundamental en estos trabajos es obtener aquellos maíces mas sobresalientes tanto en rendimiento como en sanidad.

Como en años anteriores, se trabajó en colaboración con los ingenieros Nevio Bonilla y Leopoldo Pixley, del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MATERIALES Y METODOS

Para los ensayos uniformes de rendimiento del CIMMYT, el tamaño de parcela que se ha usado ha sido de cuatro surcos de cinco metros de longitud, para la parcela grande usando los dos surcos centrales como parcela neta. La distancia al sembrar entre hileras fue de 75 cm y entre plantas de 50 cm con dos plantas por sitio de siembra, lo que da una población de 53.200 pl/ha. La fertilización empleada fue de 100 kg/ha de nitrógeno, aplicado mitad a la siembra y mitad al mes y 60 kg/ha de fósforo aplicado 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.

El control de plagas se realizó usando el furadan 5% 1,0 kg/ha para el control de larvas del suelo, también se usó el Lorsban 4E (1,5 lit/ha P.C.) para cortadores (*Feltia* y *Agrotis*) para vaquita (*Diabrotica* sp) y para cogollero (*Spodoptera frugiperda*) el Lorsban y el Volatón cuando el cogollo del maíz estaba bien formado, volatón 2,5%G (0,5 kg/ha de i.a.).

En estos ensayos se evaluaron las siguientes 14 variables: kg/ha de grano al 15% de humedad, altura de mazorca,

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Encargado del Programa.

porcentaje sobre el mejor testigo, días a floración, altura de planta, acame de tallo, acame de raíz, porcentaje de pudrición de mazorca, ataque de Phyllachora maydis, Helminthosporium maydis y turcicum, plantas cosechadas, porcentaje de cobertura de mazorca y porcentaje de humedad del grano.

RESULTADOS

En el ensayo ELVT 18 A que corresponde al ensayo Internacional de variedades Elites 1981, sembrado en EEAFBM, Alajuela, las variedades que mejor se comportaron en rendimiento fueron las siguientes: Cotaxtla 7822, Cuyuta 7929, Across 7827, La Máquina 7843, Poza Rica 7921, y La Máquina 7928. Los rendimientos fueron de 5758, 5475, 5028, 4866, 4855 y 4717 kg/ha. de grano al 15% de humedad. Los incrementos registrados sobre el mejor testigo que correspondió al B-666 y que rindió 4115 kg/ha, fueron de 40, 33, 22, 18, 18 y 16% respectivamente. La primera población proviene de México y el origen de su población parental es mezcla tropical blanca, la segunda de Guatemala y su origen es Tuxpeño Caribe; la tercera de México y es Amarillo Cristalino 1; la cuarta de Guatemala y su origen es La Posta; la quinta de México y su origen es Tuxpeño 1.

Se obtuvo un promedio de rendimiento en el ensayo de 4411 kg/ha de grano al 15% de humedad, con un máximo de 5758 kg/ha y un mínimo de 3077 kg/ha. El porcentaje de rendimiento respecto al mejor testigo fue de 140 para la máxima producción y de 75 para la mínima con un promedio de 107. En días a floración la diferencia no es muy marcada ya que se tienen 9 días entre el mínimo de 67 días y el máximo de 76, con un promedio de 71 días.

En altura de planta se registró un valor máximo de 246 cm y un mínimo de 168 cm con un promedio de 201 cm. La altura de mazorca fluctuó entre 130 y 70 cm con un promedio de 98 cm.

Respecto a la sanidad de mazorca, la variedad que reportó el más bajo porcentaje de pudrición fue el Across 7428 RE y originado en la población Amarillo Dentado; este tuvo únicamente un 8,8% de pudrición de mazorca.

El máximo reportado fue de 29,9% y correspondió al Across 7736, a través de localidades.

En este ensayo se obtuvo un coeficiente de variación al to de CV= 24,1% y un LSD al 5% de 1464,9 kg/ha para rendimiento y 25,1 y 19,0 cm para altura de planta y mazorca, con coeficientes de variación bajos de 8,8% y 13,4% (cuadro 1).

El segundo experimento que se plantó en la Est. Exp. Agríc. Fabio Baudrit M., fue el ensayo internacional de va

riedades Elite ELVT 18B 1981.

A pesar de haber obtenido rendimientos mas altos que el ensayo anterior, estos no sobrepasaron el rendimiento del mejor testigo que correspondió al compuesto balanceado, primer ciclo de selección de las poblaciones RPMX Tuxpeño ciclo 17. El rendimiento obtenido fue de 6645 kg/ha de grano al 15% de humedad. Otro testigo que reportó buen rendimiento fue el Tico H-4, 6387 kg/ha.

En días a floración hay una diferencia de 12 días a favor de los testigos, ya que estos reportan 74 días mientras que el promedio de las otras variedades es de 62 días. En altura de planta y mazorca los testigos sobrepasan al resto de las variedades en 72 y 55 cm, mientras que en sanidad de mazorca los testigos están en 20,8% comparados con el promedio del resto de las variedades de un 35,9%. El coeficiente de variación para rendimiento esta un poco alto (22,7%) pero para altura de planta y mazorca estan mas bajos (7,8 y 14,2%).

El LSD al 5% para rendimiento, esta en 1762,3 kg/ha correspondiendo a 7,8 y 14,2 cm para altura de planta y mazorca (cuadro 2).

El tercer experimento consistió en un ensayo de calidad de proteína de maíz, QPMT 11A, EEA-FBM, Alajuela, 1981.

Este consiste de materiales tropicales de maíz de calidad de proteína.

Tres maíces presentaron buen comportamiento y fueron los siguientes: Across 7740 RE, White BU - Pool - QPM (RSF) y Guancaste 7940. Los rendimientos reportados son de 4658, 4643 y 4528 kg/ha de grano al 15% de humedad.

Los incrementos registrados sobre el mejor testigo que correspondió al Tico H-4 y que rindió 4485 kg/ha fueron de 4,4 y 1% respectivamente. El primero viene a través de localidades y su población parental es White H.E.o₂. El segundo viene de México y su población parental es White H.E.o₂. El tercero viene de Costa Rica y su población parental también es White H.E.o₂. En el ensayo se obtuvo un promedio de rendimiento de 4255 kg/ha de grano al 15% de humedad, con un máximo de producción de 4658 kg/ha y un mínimo de 3693 kg/ha. El porcentaje de producción respecto al testigo mas rendidor fue de 104 para la máxima producción y de 76 para la mínima con un promedio de 89. En días a floración la diferencia no es muy marcada ya que se tienen 6 días entre el mínimo y máximo reportado que es de 66 y 72, con un promedio de 69 días.

En lo que altura de planta y mazorca se refiere, aunque hay poca diferencia si es significativa al 5%. La diferencia

registrada es de 31 cm en la primera y 28 cm en la segunda al comparar la máxima y mínima altura alcanzada, que fue de 196 y 165 cm y 104 y 76 cm con promedios de 184 y 89 cm para altura de planta y mazorca.

Considerando la sanidad de mazorca, la variedad que presentó el mas bajo porcentaje de pudrición fue el Across 7426 (N) RE a través de localidades y cuya población parental es mezcla amarilla, reportando un 17,7% en comparación con el máximo reportado que fue 33% y que correspondió al Across 7839, a través de localidades y Yellow H.E.o₂ como población parental. El promedio reportado fue de 25,1%.

En este ensayo se obtuvo un coeficiente de variación más o menos bueno de 13,7% y un LSD al 5% de 831,6 kg/ha para rendimiento y 24,0 y 16,9 cm para altura de planta y mazorca; con coeficientes de variación bajos de 8,7 y 12,4%.

Como es sabido, para mejorar el contenido de proteína, inicialmente se contó con el gene opaco 2, pero el trabajo con él se descontinuó porque confería al grano una apariencia y consistencia que lo hizo poco aceptable, además que las plantas tenían poca resistencia a plagas y enfermedades. Sin embargo, actualmente se han estado seleccionando poblaciones de maíz opaco 2, con endosperma duro modificado y apariencia normal, resistencia a la pudrición de la mazorca y mayor tolerancia a la plaga de los granos almacenados. Este material, probado en este ensayo, reúne las condiciones ventajosas expuestas. Por ejemplo una de las variedades que además de exhibir buen rendimiento presenta buena dureza del endosperma es el White BU - Pool QPM (RSF) con una producción de 4643 kg/ha y una calificación de 1,7 de dureza de endosperma. Una variedad que no obstante estar baja en su rendimiento presenta la mejor calificación en dureza de endosperma, es la Across 7726 (N) RE, su calificación es de 1,0, siendo el mínimo, el máximo es de 4,0 y corresponde al Tuxpeño QPM (RSF) de México, siendo su población White H.E.o₂ (cuadro 3).

En referencia al ensayo PCCMCA, el cual incluye los maíces que actualmente se están distribuyendo en forma comercial en cada uno de los países de origen como son Centroamérica, Haití y República Dominicana, los que mas se destacaron en rendimiento fueron los siguientes: Los Diamantes 8043, San Andrés y RPM X C17. Las producciones obtenidas fueron de 6426, 6335 y 6218 kg/ha de grano al 15% de humedad.

Se obtuvo un promedio de rendimiento en el ensayo de 4295, con un máximo de 6426 y un mínimo de 2771 kg/ha. El porcentaje de producción obtenido sobre el testito mas rendidor fue de 235% para la máxima y de 101% para la mínima producción con un promedio de 157%. En días a floración la di

ferencia no es muy marcada, ya que se tienen 10 días entre la mínima y máxima reportada que es de 61 y 71 días con un promedio de 65.

En altura de planta y mazorca si se reportan diferencias registrándose 86 cm en la primera y 97 cm en la segunda al comparar la máxima y mínima altura alcanzada, que fue de 301 y 215 cm y 196 y 99 cm con promedios de 247 y 129 cm para altura de planta y mazorca.

En porcentaje de mazorcas afectadas por pudrición el material se vió bastante afectado, con máximas y mínimas de 80 y 23% y un promedio de 49%. La variedad menos afectada fue la A-691 y la más afectada B-555. Las tres variedades más rendidoras están por debajo del promedio, presentando menos porcentaje de pudrición el RPMXC17.

En este ensayo se obtuvo un coeficiente de variación más o menos bueno de 15,7% y un LSD al 5% de 937,5 kg/ha para rendimiento. En altura de planta y mazorca los coeficientes de variación están bajos, ya que se reportan 5,2 y 8,1% para la primera y segunda variable.

Actualmente se cuenta con semilla básica de dos de las tres poblaciones que más rendimiento exhibieron, la población 43 (La Posta) Poza Rica 7843 y RPMXC17.

Este mismo ensayo lo plantó el Ing. Gilberto Araya, en Peñas Blancas y en La Mariposa, Costa Rica. En Peñas Blancas se destacaron. Los Diamantes 8043, San Andres 8043, X 8006, T 47 y RPMXC17, con rendimientos de 4505, 3924, 3690, 3655 y 3549 kg/ha de grano al 15% de humedad. La sanidad de mazorca estuvo bien ya que oscila entre un 2 y un 9%. En La Mariposa se destacaron B-666, Los Diamantes 8043, San Andres 8043. Los rendimientos reportados son de 3211, 3154 y 3142 kg/ha.

Por otra parte el Ing. Leopoldo Pixley también reporta a esta población⁴³ como una de las que más se destacaron en ensayo del PCCMCA sembrado en Guanacaste-Costa Rica. En lo que a rendimiento se refiere se reportan como las mejores las siguientes: B-666, ICTA HB-33 y San Andres 8043 con rendimiento de 4176, 3475 y 3435 kg/ha de grano al 15% de humedad (cuadro 4).

CUADRO I. Evaluación de maíces incluidos en el ensayo ELVT18A Alajuela, Costa Rica. 1981.

Entrada N° Pedigree	kg/ha	% sobre mej. Test.	Días florac.	Alt. Pl.	Alt. Mz.	Volc Tallo	Volc. raíz	% Pud. Maz.	Phyll	Helm	Pl. csch.	% cob.	Mz/ Pl.	% de hum.
3 Cotaxtla 7822	5758	140	70	213	111	1,2	0,0	29,0	2,2	2,0	41,0	16,3	0,9	26,5
12 Oyuta 7929	5475	133	69	201	100	1,2	2,8	22,2	2,0	2,0	43,0	11,2	0,9	25,7
8 Across 7827	5028	122	71	219	116	1,8	1,2	16,1	2,0	2,2	42,5	9,1	0,9	24,7
17 La Máquina 7843	4866	118	74	244	133	1,1	3,5	16,2	2,2	2,0	43,2	10,3	0,9	28,3
1 Poza Rica 7921	4855	118	71	191	95	2,9	0,0	18,4	2,5	2,2	43,7	6,8	0,9	25,9
10 La Máquina 7928	4771	116	70	199	98	1,2	2,3	17,3	2,2	2,2	43,2	6,7	0,9	25,3
19 Across 7843	4586	111	76	246	129	1,1	1,1	21,7	2,5	2,2	42,7	6,4	0,8	26,9
18 Poza Rica 7843	4571	111	76	210	100	0,9	2,4	15,5	2,2	2,2	42,7	15,0	0,9	26,5
6 Across 7824	4386	107	71	210	103	0,6	1,8	13,2	2,2	2,0	42,0	18,4	0,8	25,2
4 Across 7822	4372	106	73	198	88	0,0	2,4	20,5	2,0	2,2	42,7	11,8	0,9	26,6
5 Los Diamantes 7823	4360	106	67	189	89	0,6	0,0	19,9	2,7	2,2	43,7	15,7	0,9	23,8
13 Sibs (1) 7929	4352	106	70	195	94	1,8	0,0	27,3	2,2	2,2	41,0	16,2	0,8	26,7
9 Ferke (1) 7928	4345	106	71	186	96	0,6	1,2	15,8	2,2	2,5	42,2	14,6	0,9	25,5
20 Across 7728 RE	4287	104	72	199	94	0,0	0,0	8,8	3,0	2,7	42,7	11,0	0,9	25,6
21 Across 7729 RE	4255	103	73	194	98	0,6	0,0	25,2	2,2	2,0	43,5	13,1	0,8	25,2
11 Kisanga 7729	4252	103	71	206	96	0,6	1,2	26,0	2,7	2,2	42,7	14,9	0,8	27,1
7 Poza Rica 7827	4827	98	71	195	90	1,7	0,0	23,8	2,7	2,2	42,5	8,5	0,9	24,6
16 Ceregon 7936	3869	94	70	186	84	2,3	2,3	14,2	2,7	2,5	43,5	14,8	0,8	24,0
2 Maracay 7921	3622	88	75	168	70	1,2	1,2	26,7	2,5	2,0	43,2	9,4	0,8	27,6
15 Across 7736	3513	85	71	195	101	0,6	0,0	29,9	2,7	2,2	41,7	19,8	0,8	24,3
14 Poza Rica 7832	3077	75	71	176	76	3,0	0,0	24,1	3,0	2,5	42,0	2,5	0,8	24,3
PROMEDIO	4411	107	71	201	98	1,1	1,1	20,6	2,4	2,2	42,7	12,0	0,9	25,7
MAXIMO	5758	140	76	246	130	3,0	3,5	29,9	3,0	2,7	43,7	19,8	0,9	28,3
MINIMO	3077	75	67	168	70	0,0	0,0	8,8	2,0	2,0	41,0	2,5	0,8	23,8
Testigo:														
23 B-666	4115	---	77	245	143	3,6	41,4	15,6	2,7	2,7	41,2	1,4	0,9	27,0
22 Tico H-4	3731	---	78	209	114	1,8	5,8	12,1	2,2	2,0	42,7	4,5	0,8	28,0
24 RPMX C17	3160	---	75	208	100	0,0	0,0	27,0	3,0	2,7	42,2	7,7	0,6	27,0
PROMEDIO	3669	---	76	220	118	1,8	15,7	18,2	2,7	2,5	42,1	4,5	0,8	27,4
5% LSD	1464,9			25,1	19,0									
C.V.	24,1			8,8	13,4									

PROGRAMA DE INVESTIGACION DE RECURSOS GENETICOS
DE LAS PLANTAS CULTIVADAS

Ing. Walter Canessa M.*

La presente información resume las actividades realizadas en el año 1981 de la Sección de Recursos Genéticos de las Plantas Cultivadas. Valga la oportunidad para agradecer en todo lo que vale la colaboración recibida de parte del director Ing. Primo Luis Chavarría, para continuar con los estudios de posgrado en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, con el fin de obtener la maestría en Ciencias Agrícolas.

1. INVESTIGACION

1.1 Comportamiento de cultivares de repollo (Brassica oleracea var. capitata) en la zona de San Isidro de Coronado.**

INTRODUCCION

Tradicionalmente, San Isidro de Coronado ha sido una zona lechera; tal actividad requiere de fuertes inversiones en infraestructura y de fincas de tamaño mediano a grande.

Si se toma en cuenta las características climáticas y edáficas de Coronado, los cultivos hortícolas pueden considerarse como una alternativa muy prometedora para los propietarios de fincas pequeñas, dada la alta rentabilidad de éstos por unidad de superficie. Por lo anterior, se evaluó el comportamiento de 16 cultivares de repollo en ese lugar.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se sembró en San Isidro de Coronado a 1380 m. s.n.m. El suelo pertenece a la serie Coronado, de textura franco arenosa y pH ligeramente ácido (cuadro 1), la temperatura media promedio anual es de 18,8°C, con una precipitación anual promedio de 2.288 mm.

*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Encargado del Programa.

**Tesis de graduación del Ing. Fernando Huete V.

La siembra fue de trasplante y en el experimento se usó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La parcela experimental incluyó 4 hileras a 30 cm de separación entre ellas y 30 cm entre plantas; como parcela útil se consideró una área de 1,8 m².

La fertilización se llevó a cabo con úrea (200 kg/ha) y Superfosfato simple (100 kg/ha). El combate de plagas y enfermedades se realizó con Methomyl (lannate), Captafol (Difolatón), thuribac (*Bacillus thuringiensis*) y cebos envenenados.

Dado que el ensayo se estableció en la época seca, fue necesario aplicar riego por aspersión a intervalos de 5 días.

La cosecha se hizo en cinco cortes a intervalos de una semana, comenzando a los 55 días después del trasplante.

RESULTADOS

Varios cultivares mostraron buenos rendimientos y la madurez comercial osciló entre los 62 y 83 días (cuadro 2). Según se observa en la figura 1, el cultivar híbrido Earlibird fue el de mayor rendimiento por parcela útil. Este mayor rendimiento no presenta diferencias significativas con los siete cultivares que le siguieron, pero esa diferencia sí es significativa respecto a los demás. Los cultivares Mammoth Red Rock y Premium Flat Dutch presentaron rendimientos significativamente menores que todos los demás.

Es importante hacer notar que aunque el híbrido Earlibird no presenta diferencia significativa con el Copenhagen Market, el cual le sigue en rendimiento por parcela, la diferencia en peso es de 4,37 kg.

Los cultivares que presentaron mayor firmeza de cabeza fueron Early Jersey Wakefield (K), Early Jersey Wakefield (B), Ventura, Golden Acre N° 84, Golden Acre Y.R., Copenhagen Market, Mammoth Red Rock y Red Acre.

Los cultivares de mejor aceptación en el mercado local fueron Ventura, Golden Acre Y.R. y Golden Acre N° 84 todos ellos globulares, compactos y de gran sanidad.

1.2 Evaluación de cultivares de arveja (*Pisum sativum* L.) en Zarcero de Alfaro Ruiz*

*Tesis de graduación del Ing. Rolando Morales A., bajo dirección del Ing. Walter Canessa.

INTRODUCCION

En Costa Rica durante el año 1972, el área cosechada de arveja fue de 78,28 hectáreas, de las cuales a Cartago correspondió el 26,8%, a Tarrazú 4,5%, a Zarcero 31,2% y a Naranjo 37,5%.

La búsqueda y recolección de semillas de arveja en los centros de origen para luego ser sembrados en condiciones tropicales y subtropicales, algunas veces resultan útiles pero esto es un hecho fortuito, ya que la evaluación y selección se han basado en condiciones ambientales propias de las regiones templadas.

El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento de nuevos cultivares de arveja, con el fin de detectar si alguno o algunos de ellos mostraban mejores características de producción con respecto al cultivar local.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la finca propiedad del señor Juan Blanco Rojas, situada en Llano Bonito del distrito de Zarcero, Provincia de Alajuela, a una altitud de 1750 m[†]

En el cuadro 3, se puede apreciar las características químicas del suelo donde se ubicó el ensayo.

El material para la prueba consistió de 20 cultivares su nombre y procedencia se puede observar en el cuadro 4.

El diseño experimental fue un látice rectangular 4 x 5 con tres repeticiones. Las parcelas experimentales fueron de 3 m de largo por 1 m de ancho. Se utilizó un espaciamiento de 0,10 m entre plantas y 0,30 m entre hileras. Se consideró como parcela útil las 8 hileras centrales, con un área de 2,4 m².

La fertilización se llevó a cabo con 200 kg/ha de fósforo, 70 kg/ha de Nitrógeno y 50 kg/ha de Potasio. Las fuentes empleadas fueron Triple Superfosfato, Nutrán y Murriato de Potasio respectivamente.

Las malezas se controlaron en forma manual los primeros 30 días. Luego al aumentar el área foliar del cultivo, no se presentó crecimiento de malas hierbas que lo pudieran afectar.

Para el control de plagas y enfermedades se hicieron aplicaciones preventivas de insecticida Lannate-L al 5% (Methomyl 10 cc/16 litros) y los fungicidas Dithane M-45 (Mancozeb 120 g/16 l) y Karathane (dinocap 3,6 g/16 l). Las atomizaciones se suspendieron 22 días antes de la cosecha.

Las variables medidas fueron: emergencia de plantas a los 25 días, floración (50% de plantas con flores), altura de planta, ciclo de producción, número de semillas por vaina, número de vainas por plantas, relación peso de las vainas versus peso de las semillas, rendimiento en kg/parcela útil.

RESULTADOS Y DISCUSION

Rendimiento: de acuerdo a la prueba de Tuckey al 5% (cuadro 5) los cultivares sobresalientes fueron Fordhook Wonder, Green Arrow, Wando, Nugget, Resistant L-Perfection 326 (testigo), Progress N° 9, Sybo, Kriter y Burpee's Blue Bantan.

Correlaciones entre diferentes características evaluadas (Cuadro 6)

La variable cultivar no mostró correlación con ninguna de las otras variables estudiadas.

La floración mostró correlación positiva con la longitud del ciclo y altura del cultivar.

Tomando como base el cuadro 7, se nota que en Oregon Sugar Pod y Mammoth Melting Sugar la aparición de la floración fue tardía. Thomas Laxton, Progress N° 9 y Alaska fueron precoces que esta característica.

La longitud del ciclo muestra correlación positiva con la relación peso de vaina versus peso de las semillas.

La altura del cultivar presentó correlación únicamente con el rendimiento y dicha relación es negativa. La altura en términos generales mostró tendencia a aumentar, lo que motivó inconvenientes ya que la zona se ve afectada por fortísimos vientos lo que provocó problemas por volcamiento, así como ruptura de tallos, lo que favoreció la penetración de patógenos.

El número promedio de semillas por vaina, no mostró correlación con ninguna de las otras variables.

La relación con la longitud del ciclo, muestra correlación positiva con el número promedio de vainas por planta.

El número promedio de vainas por planta muestra correlación positiva, aunque sin ser significativa al 5%.

La emergencia de plantas no mostró correlación con las otras variables.

1.3 Almacenamiento de semillas

Se iniciaron pruebas de almacenamiento de semillas, de cacao, del tipo recalcitrante, que no se pueden secar ni guardar a bajas temperaturas, embebidas en solución osmótica de glicol polietilénico. (Carbowax de Unión Carbide Corpp.)

Motivo especial de este trabajo lo constituye el hecho de que en este grupo de semillas, se encuentran especies de gran importancia agroindustrial tales como café, cacao, caucho, palma africana, coco, frutales tropicales, y muchos forestales, todas ellas que por los métodos convencionales (0 a 8°C y 30-40% H.R.) son prácticamente imposibles de almacenar aún por cortos periodos. Los resultados de este trabajo todavía no han sido analizados.

1.4 Multiplicación de materiales de frijol común (Phaseolus vulgaris) y frijol lima (Phaseolus lunatus)

El objetivo de esto fue el multiplicar materiales silvestres procedentes de diversos países de América Latina y realizar una evaluación lo más completa posible de sus características agronómicas.

Se sembraron 148 entradas de frijol común y 21 entradas de frijol lima. Todos los materiales, incluso los de características poco deseables, se almacenaron para futuros trabajos de fitomejoramiento. En el campo se realizó erradicación de plantas con síntomas de virus para proteger la semilla a utilizar en próximas plantaciones.

2. DDCENCIA

2.1 Coordinador curso AF-9600 Seminario de Graduación, Facultad de Agronomía, para 16 estudiantes.

2.2 Profesor de AF-4508 Olericultura, Centro Regional de Liberia, Guanacaste. Teoría y práctica para 14 estudiantes.

2.3 Tesis (Director), Evaluación de cultivares de sandía (Citrullus lanatus L.) en Alajuela. señor Hernán Castro.

2.3.1 Tesis (Miembro Tribunal) "Evaluación del rendimiento y la calidad de la fibra de ramio (Boehmeria nivea Gand), variedad Florida Comercial, con doce densidades de siembra, en la zona de Guápiles", señorita Sonia Espinoza.

2.3.2 Tesis (Miembro Tribunal) "Control químico de malas hierbas en repollo (Brassica oleracea var capitata) en la guna de Alfaro Ruíz, Fraijanes de Alajuela", señorita Ivette Castillo Alfaro.

2.3.3 "Efecto de la altura de poda al momento del trasplante, sobre el desarrollo y producción de la cebolla (Allium cepa) en dos zonas ecológicas de Costa Rica". señor Alfredo Bolaños Herrera. (Miembro del Tribunal)

3. ACCION SOCIAL

3.1 Participación en el IV Congreso Agronómico Nacional con el trabajo: "Efecto del nitrógeno, fósforo, boro e interacciones en la producción de brocoli (Brassica oleracea var. itálica) en Zarceró.

3.2 Participación en las actividades de la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, conmemorando su XXV Aniversario de Fundación.

3.3 Atención por correspondencia, teléfono o en forma personal las consultas de estudiantes, agricultores y técnicos.

3.4 Electo miembro del comité editorial de publicaciones de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

4. PUBLICACIONES

4.1 "Variedades de chile dulce (Capsicum annuum L.) para exportación", Boletín Técnico N° 1, Vol. 14.

4.2 "Rendimiento de cultivares de repollo (Brassica oleracea var. capitata", En Zarceró de Alfaro Ruíz, Boletín Técnico N° 2, Vol. 14

4.3 "Efecto del nitrógeno, fósforo y boro e interacciones en la producción de brócoli (Brassica oleracea var. itálica) en Zarceró" (versión preliminar de circulación restringida).

5. OTRAS LABORES

5.1 Siembra de variedades de chile picante: México 29, Malayo, Cayenne, Cayenne Large Red Thick y Jalapeño, para incrementar la cantidad de semilla.

5.2 Siembra de leguminosas provenientes del CATIE. Las especies forestales se plantaron en parcelas de tamaño variado, en un ensayo tipo arboretum sin repeticiones debido a la poca cantidad de semillas disponibles. El espaciamiento utilizado fue 2 x 2. El sitio dentro del Jardín Botánico de la Estación, corresponde al bosque húmedo premontano (BmhP) según la clasificación de Holdridge. Los suelos son ligeramente ácidos con un pH alrededor de 5,5.

Los promedios por parcela de porcentaje de sobrevivencia y altura a los 6 meses de haberse plantado se presentan en el cuadro 8.

5.3 Mantenimiento y nuevas introducciones en el Jardín Botánico.

6. PROBLEMAS

6.1 Falta de oficina adecuada para labores de investigación

6.2 Eliminación de sección para extracción, lavado y secado de semillas.

6.3 Falta de equipo básico para identificación de materiales en el Jardín Botánico.

6.4 No contar con vehículo asignado para búsqueda de material genético en diferentes zonas del país.

6.5 Solamente se cuenta con un auxiliar de agronomía y un trabajador agrícola, por lo que las labores se han restringuido bastante.

Cuadro 1. Características químicas y físicas del suelo de la parcela experimental.

Característica	valor
Arena (%)	59
Limo (%)	26
Arcilla (%)	15
Nombre textural	franco arenoso
pH en agua	6,0
fósforo	20 ug/ml de suelo
Potasio	1,75 meq/100 ml de suelo
Calcio	5,00 meq/100 ml de suelo
Magnesio	2,10 meq/100 ml de suelo
Aluminio	vestigios
Hierro	175 ug/ml de suelo
Cobre	18 ug/ml de suelo
Zinc	5,5 ug/ml de suelo
Manganeso	8,5 ug/ml de suelo

Cuadro 2. Procedencia y días de la cosecha de los cultivares evaluados.

Cultivar	Procedencia	Días a la cosecha
Earliana	W. Atlee Burpee Co.	62
Híbrido Earlitimes	Keystone International	62
Ventura	Keystone International	62
Golden Acre Y.R.	W. Atlee Burpee Co.	62
Golden Acre N°84	Danish J. E. Ohlsens Enke	62
Híbrido Earlibird	Keystone International	69
Early Jersey Wakefield	W. Atlee Burpee Co.	69
Copenhagen Market	Keystone International	76
Early Jersey Wakefield	Keystone International	76
Burpee's Surehead	W. Atlee Burpee Co.	76
Red Acre	W. Atlee Burpee Co.	83
Stein's Flat Dutch	Keystone International	83
Penn State Ballhead	W. Atlee Burpee Co.	83
Mammoth Red Rock	W. Atlee Burpee Co.	83
Danish Roundhead	Keystone International	83
Premium Flat Dutch	W. Atlee Burpee Co.	83

CUADRO 3. Caracterización química del suelo, en el cual se plantó el ensayo de arveja. Zarceró 1978-1979*.

pH	Ug/ml suelo P	meq/100 ml Suelo				ug/ml suelo			
		K	Ca	Mg	Al	Fe	Cu	Zn	Mn
5,2	24	0,52	6,0	0,4	0,30	86	8	2,6	11

Textura: Loam-arenoso

CUADRO 4. Nombre y casa productora de los cultivares evaluados.

Nombre	Casa productora
1. Fordhook Wonder	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
2. Green Arrow	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
3. Wando	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
4. Progress Nº 9	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
5. Burpee's Blue Bantan	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
6. Early Frosty	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
7. Burppeana Early	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
8. Oregon Sugar Pod	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
9. Alaska	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
10. Alderman	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
11. Dwarf Gray Sugar	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
12. Freezoniam	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
13. Thomas Laxton	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
14. Mammoth Melting Sugar	Atlee Burpee Co. U.S.A. (Estados Unid.)
15. Nugget	Asgrow Seed Company U.S.A.
16. Sybo	Asgrow Seed Company U.S.A.
17. Kriter	Asgrow Seed Company U.S.A.
18. Dart	Asgrow Seed Company U.S.A.
19. Perfection K-3	Herbst Brothers U.S.A.
20. Resistant L-Perfection 32	Herbst Brothers U.S.A.

*Análisis realizado en el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

CUADRO 5. Producción de arveja (Kg/2,4 m²)

Tratamientos	Rendimiento kg por parcela útil
Fordhook wonder	3,37 ^a (1)
Green arrow	3,19 ^{ab}
Wando	3,04 ^{abc}
Nugget	2,93 ^{abcd}
Resistant L-Perfection 326 (Testigo)	2,82 ^{abcd}
Progress N°9	2,79 ^{abcd}
Sybo	2,75 ^{abcd}
Kriter	2,63 ^{abcd}
Burpee's Blue Bantam	2,60 ^{abcd}
Dart	2,49 ^{bcd}
Early frosty	2,48 ^{bcde}
Perfection K-3	2,31 ^{cdef}
Burpeana early	2,28 ^{cdef}
Oregon Sugar Pod	2,15 ^{defg}
Alaska	1,64 ^{efgh}
Alderman	1,56 ^{fgh}
Dwarf Gray Sugar	1,54 ^{fgh}
Freezoniam	1,43 ^{gh}
Thomas Laxton	1,38 ^{gh}
Mammoth Melting Sugar	1,04 ^h

(1) Tratamientos con las mismas letras no muestran diferencia significativa entre ellos según la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

CUADRO 6. Coeficientes de correlación entre diferentes variables en axéja.
Zarcero 1978-1979.

Cultivar	Días al 50% floración	Long. del ciclo (días)	Altura del cultivar cm	Nº promedio semillas/vaina	Relación peso vainas vs. peso semillas	Nº promedio vainas/plta	% de emergencia	Kg/parcela útil (promedio)
Cultivar	r 1,000000	0,040484	-0,175562	-0,227081	-0,103990	-0,062390	-0,077747	0,005391
Días al 50% de floración	1,000000	0,813860**	0,492693*	-0,267219	0,193235	-0,055328	-0,150597	-0,094969
Longitud del ciclo (días)		1,000000	0,398441	-0,127797	0,552313**	0,391714	-0,164495	0,052361
Altura del cultivar			1,000000	-0,133784	-0,004565	-0,122355	-0,375838	-0,510010*
Nº promedio semillas/vaina				1,000000	-0,040333	-0,109047	-0,041795	0,097284
Relación peso vaina vs peso de semillas					1,000000	0,680748**	0,113935	0,181119
Número promedio de vainas por planta						1,000000	0,103392	0,397274
Porcentaje de emergencia							1,000000	-0,039532
Kg por parcela útil (promedio)								1,000000

*Significativo al 5%

**Significativo al 1%

r = coeficiente de correlación

CUADRO 7. Variables evaluadas en el ensayo de arvejas llevado a cabo en Zarcero de Alfaro Ruíz, 1978-1979.

Cultivares	Relación peso vainas vs peso semillas	Días 50% de florac.	Long. del ciclo	Alt. del cultivar cm	Nº promedio vainas/planta	Nº promedio semillas/vaina	% de emergencia
Fordhook Wonder	42,0	58	76	113	5	5	74,67
Green Arrow	51,0	71	113	104	10	5	49,66
Wando	43,6	62	103	118	10	5	84,33
Nugget	47,7	59	97	90	10	5	93,00
Resistant L-Perfection 326	46,1	50	99	130	10	6	72,33
Progress Nº 9	44,0	40	76	58	5	6	84,33
Sybo	51,8	60	107	80	9	5	91,66
Kriter	49,6	49	97	110	11	6	84,66
Burpee's Blue Bantán	29,9	72	99	110	4	3	87,66
Dart	47,7	45	87	90	10	5	84,00
Darly Frosty	46,0	52	87	98	10	5	85,00
Perfection K-3	48,0	53	94	116	8	4	88,66
Burpeeana Early	46,8	46	80	85	5	7	67,66
Oregon Sugar Pod	46,2	93	117	96	7	4	86,66
Alaska	33,7	37	62	80	5	5	87,67
Alderman	44,0	65	107	175	6	5	53,33
Dwarf Gray Sugar	52,5	62	113	120	10	6	92,33
Freezonian	39,9	42	72	115	6	4	82,33
Mammoth Melting Sugar	46,8	97	115	195	5	5	77,00
Thomas Laxton	37,5	41	70	130	6	5	84,00