



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA FABIO BAUDRIT



# INFORME ANUAL DE LABORES 1982

—0—

Tel. 41 - 52 - 61

Apdo. Postal 183

ALAJUELA, COSTA RICA  
AMERICA CENTRAL

PRESENTACION ..... i

PROGRAMAS DE INVESTIGACION

AGROMETEOROLOGIA, Programa Cooperativo de Investigación en, UCR-MAG ..... 1  
Ing. Luis A. Vives F.

CEREALES, Programa de Investigación en, ..... 6  
Ing. Carlos A. Salas F.  
Ing. Kenneth Jiménez M.

CONTROL DE MALEZAS, Programa de Investigación en, UCR ..... 24  
Ing. Adolfo Soto A.  
Ing. Claudio Gamboa H.

DIVERSIFICACION AGRICOLA, Programa Cooperativo de Investigación en, UCR-OFICAFE ..... 33  
Ing. Geiner Matamoros S.

ESTUDIOS ECONOMICOS, Programa de Investigación en, UCR ..... 40  
Ing. Walter González M.

ESPECIAS, PLANTAS AROMATICAS Y MEDICINALES, Programa Cooperativo de Investigación en, UCR-IDA. Bach. Rafael Ocampo S. 48

FRUTICULTURA:

a. FRUTALES DE ALTURA, Programa de Investigación en, UCR ..... 55  
Ing. Guillermo Sancho M.

b. FRUTALES TROPICALES, Programa de Investigación en, UCR ..... 65  
Ing. Ramón L. Hernández L.

HORTALIZAS, Programa Cooperativo de Investigación en, UCR-MAG ..... 81  
Ing. Jesús Hernández L.

LEGUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE, Programa Cooperativo de Investigación en, UCR-MAG ..... 88  
Ing. Rodolfo Araya V.  
Ing. Rodrigo Alfaro M.  
Agr. Adrian Morales M

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| OLEAGINOSAS, Programa de Investigación en, UCR<br>Ing. Carlos González V.                                         | 95  |
| RAICES Y TUBERCULOS, Programa de Investigación<br>en, UCR.....<br>Ing. William González U.                        | 103 |
| RECURSOS GENETICOS DE LAS PLANTAS CULTIVADAS,<br>Programa de Investigación en, UCR.....<br>Ing. Walter Canessa M. | 111 |

PROGRAMAS DE ACCION SOCIAL

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| AVICULTURA, Programa Cooperativo en, UCR-MAG<br>Ing. Boris Coto F.                                                 | 119 |
| COORDINACION Y TRANSFERENCIA DE LA TECNOLOGIA,<br>Programa Cooperativo en, UCR-MAG.....<br>Ing. Fernando Ocampo A. | 125 |
| CUNICULTURA, Programa Cooperativo en, UCR-MAG<br>Ing. Boris Coto F.                                                | 129 |
| PISCICULTURA, Programa Cooperativo en, UCR-MAG<br>Biol. Ana L. Salas A.                                            | 131 |

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

La crisis que sufrimos en Costa Rica es producto de problemas mundiales, regionales y nacionales. Los problemas económicos del país son muy graves; y estos fundamentalmente causados por fallas en la producción.

La Estación Experimental Fabio Baudrit ha tenido, desde su inicio a finales de la década de los años 50, objetivos muy claros. Ha sido centro de adiestramiento para los estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica; quienes han trabajado con profesores de la Estación, de la Facultad y personal especializado de otras instituciones, principalmente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, para mejorar la tecnología de producción de cultivos muy importantes que influyen en forma inmediata en superar la condición económica y nutritiva especialmente pequeños y medianos productores. Tal es el caso de variedades y recomendaciones que de la Estación han resultado para la producción de yuca, maíz, frijoles, gandul, camote, tomate, cebolla, maní, trigo, vainica, pepino, cítricos, mango, aguacate, frutales para altura, fresa, tiquisque, especias, plantas medicinales y muchos otros cultivos que se han ido citando en los diferentes informes anuales de esta Estación Experimental. Lo mismo que el impacto favorable que se ha logrado en la población rural, con la entrega de peces, conejos, y muy especialmente gallinas ponedoras.

Es importante indicar también que la mayoría de los cultivos de los cuales tenemos información básica para su producción eficiente son algunos en este momento, y otros en un futuro cercano; bastiones fundamentales para nuestra economía.

Serán una base muy sólida para una diversificación amplia de nuestra producción agrícola.

Por otro lado hacemos todo lo posible para que la crisis económica, no nos afecte en el volumen y calidad de los programas de investigación. Para ello hemos podido coordinar bien con otras instituciones, especialmente con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, la Oficina Nacional de Semillas, el Instituto de Desarrollo Agrario, la Oficina del Café y el Consejo Nacional de la Producción.

También se ha organizado el mecanismo de financiamiento para la producción de semilla de fundación con lo cual el país se asegura este elemento básico para el desarrollo agrícola nacional, sin el cual es prácticamente imposible pensar en mejorar la productividad.

Se ha puesto también especial cuidado en la coordinación con el Servicio de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Las semillas y la información disponible en la Estación debe ser validada y aplicada por los agricultores y para ello la coordinación con el Ministerio de Agricultura y el Instituto de Desarrollo Agrario es muy importante lo mismo que la integración que podamos hacer con grupos organizados como cooperativas y centros agrícolas cantonales.

Marc Lindenberg, rector del INCAE, en su artículo "La crisis centroamericana y el reto de la administración del desarrollo social" en la revista INCAE Vol. 1 N° 2 indica que son los centroamericanos quienes tendrán que idear la manera en que se pueden incrementar las exportaciones, reducir las importaciones y generar la productividad. La región tendrá que ingeniárselas para desa-

rollar una serie de exportaciones no tradicionales y comerciales eficazmente'. Gracias a la visión con que fueron planteados y desarrollados los programas de investigación desde un inicio en esta Estación Experimental es que nos permitimos adelantarnos a presentar alternativas y soluciones por lo menos iniciales para incrementar exportaciones, reducir importaciones y aumentar la productividad de artículos agrícolas distintos a los tradicionales de café, caña, cacao y banano.

Willy Loría Martínez  
DIRECTOR

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACIONES EN  
AGROMETEOROLOGIA UCR-MAG

Ing. Luis A. Vives F.\*

Este programa, por el torbellino del desbalance económico del país, se empobreció drásticamente, como el resto de las actividades universitarias, estatales, particulares, etc. Es to retrasará obviamente el ritmo de la investigación, al no disponer de equipo de laboratorio nuevo, ni tampoco, lo que aún es más grave, de los repuestos necesarios para el continuo funcionamiento de los existentes, ya con muchos años de servicio.

El ajuste es necesario. Retrocederá la investigación en sus planes, pero ella siempre continuará; lo más valioso siempre ha sido no el equipo de laboratorio sino la mente humana y su capacidad pensante y ésta no se ha empobrecido. La escasez de los medios físicos ha motivado que el personal de este programa penetre más en la interpretación del efecto de la atmósfera en los seres vivos con especial atención a los vegetales, que brindan los productos básicos de la dieta del costarricense.

Se ha avanzado mucho pero no se ha logrado erradicar la idea de que el trabajo de la agrometeorología no son los pronósticos del tiempo ni introducir, si se pudiera, cambios en el clima. El confundir esto sólo destaca el desconocimiento de lo que es agrometeorología.

El nivel mínimo de producción es la cantidad mínima que la planta produce y que le garantiza la supervivencia de la especie. La planta no tiene como responsabilidad el suministrar alimento sino producir lo suficiente para que la especie continúe a través del camino sin fin del tiempo. El nivel mínimo de producción lo obtiene la planta al adaptarse al lugar, en su proceso evolutivo. Si el comportamiento de la atmósfera, como un todo armónico y durante el ciclo de vida de la planta es muy favorable para su metabolismo, lógicamente la producción alcanza niveles superiores al mínimo; pero si no es favorable se regresa a la producción al nivel mínimo, lo que quiere decir que la cosecha para el hombre es mala o no hay del todo.

El incremento en la producción por la aplicación de la tecnología es tan grande que desaparece la importancia del efecto de la atmósfera. Sólo que desaparece a los ojos del hombre, que feliz por las altas producciones lo desestima, sin embargo, él sigue presente y se manifiesta en el comportamiento metabólico de la planta y su producción.

\*Jefe del Programa

Es responsabilidad de la agrometeorología entender y ajustar la acción de la atmósfera a las plantas. Hasta ahora ella lo ha tratado usando la división que los meteorólogos y climatólogos han hecho de la atmósfera, con el agravante de que muchos de los conceptos, inclusive los más usados, no sólo no indican nada, como la temperatura y la humedad relativa y la lluvia, sino que tampoco ellos en forma aislada, como a menudo se pretende, explican la reacción de las plantas a esa parte de su mundo que es la masa gaseosa que se llama atmósfera.

El programa de investigaciones agrometeorológicas ha considerado que la agrometeorología, a como es entendida o más bien al concepto que se la ha dado, no abarca todas las partes que forman el medio de las plantas, queriendo explicar fenómenos biológicos sólo a través de los número que expresan la temperatura, humedad relativa, lluvia, etc. Y ha concluido en la necesidad de considerar y no olvidar los otros factores responsables de la producción vegetal, como lo son la parte genética y su capacidad de reacción y adaptación, el suelo y lo que él significa, al hombre mismo y con él la tecnología. Y esto ha llevado a crear el campo de estudio del Agroambiente.

Dentro del concepto nuevo de ambiente se considera por ejemplo, que para el cálculo del riego se tiene que tomar en cuenta, con pleno conocimiento del suelo y sus organismos vivos y comportamiento físico, a) el calor y no la temperatura, la cual no existe, b) la humedad absoluta del aire y no la relativa ya que, contrario a lo que está en el cerebro del hombre, cuando ésta presenta los valores más altos, en nuestras condiciones, es en realidad cuando hay menos cantidad de humedad en el aire, c) la velocidad del viento, d) la distribución de la lluvia y no su cantidad; los valores totales, útiles para el cálculo del sistema, presentan altas variaciones hasta el grado de considerarse que lo único normal de ellos es su anormalidad. Es interesante recalcar que debido a que se ha venido usando los valores tradicionales, no hay fórmula alguna que determine con exactitud constante y aceptable los valores de evaporación, por lo que cuando se desea ser exacto se les llama fórmulas empíricas.

También dentro del ambiente se ha empezado a probar la hipótesis de que el metabolismo de los vegetales depende, no sólo del conjunto de todos los factores en que se ha dado en dividir la atmósfera, sino también de la humedad absoluta del aire, el contenido de calor del aire, el contenido de calor del suelo en la capa de las raíces, la concentración de  $CO_2$ , que aunque constante en la atmósfera no es cierto dentro del cultivo especialmente ante distintas densidades de población o siembra, de la calidad de la radiación y no de la radiación total. Para cada actividad de metabólica, se requieren diferentes longitudes de onda de radiación, que la agrometeorología lo olvida pero no el agroambiente.

Muchos de estos efectos podrán ser investigados; pero lamentablemente, por la ausencia del equipo adecuado, no podrán ser analizados.

Y para satisfacción, el concepto de Agroambiente, nuevo enfoque de los aspectos de la atmósfera, son producto original de este programa.

El desencadenamiento y desarrollo de los procesos metabólicos de las plantas es indiscutible; lo que es discutible es la agudeza del hombre actual para darse cuenta de ello. Para satisfacción del hombre del futuro, el agroambiente permitirá una agricultura nacional, científica y no exclusivamente tecnológica como la actual.

## INVESTIGACION

Por ser la materia prima del Programa, se continuó con la toma de los datos climáticos en las estaciones observadoras ubicadas en la Estación Experimental Fabio Baudrit, en San José de Alajuela, y en Fraijanes; Palmira; Atenas; Coliblanco; Buenos Aires de Osa, Pérez Zeledón; Tivives. La de Playa Panamá, Guanacaste, fue cerrada por haber sido vendida la finca en donde ella se encontraba. Por otro lado se continúa colaborando con el Centro Universitario del Atlántico, cátedra de agrometeorología, para el establecimiento de la estación observadora en ese centro, así como con el CATIE, para la construcción de un laboratorio y programa de agroambiente.

Todos estos datos, después de leídos y tabulados, fueron perforados en tarjetas, teniéndose a la fecha medio millón de tarjetas que representan millones de datos listos para ser utilizados por medio de la computación.

La perforación de estas tarjetas la realizó, como siempre, el Centro de Informática de la Universidad de Costa Rica como colaboración.

El señor Víctor Castro, funcionario del Instituto Meteorológico de Costa Rica, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, especialista en computación, terminó para el Programa la elaboración de los siguientes programas: evaporación del tanque; evaporación del piché recto; precipitación, duración e intensidad; presión atmosférica; humedad relativa bihoraria; temperatura del aire bihoraria; total horario de la precipitación; total mensual de radiación solar total; viento de superficie, ráfagas; evaluación horaria del viento; valor total del brillo solar.

En febrero de 1982, se empezó la investigación de la temperatura del suelo, modificada por las distintas densidades de siembra, y su efecto en la producción del frijol común; este es trabajo de tesis de graduación de una estudiante de la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

Se inició la elaboración de programas de computación para transformar los valores de humedad relativa en absoluta; se empezó a analizar en el trabajo de tesis mencionado, el efec-



to de la humedad absoluta en el frijol común y quizá se pueda incluir el calor específico en lugar de la temperatura.

Se preparó el estudio, trabajo de tesis de graduación de una estudiante de la Escuela de Fitotecnia, sobre el comportamiento en un clón de banano ante los factores agroambientales. También se iniciaron conversaciones para colaborar en el estudio de la floración del pejívalle que realiza el Dr. Jorge Mora U., también en cuanto a la interpretación del ambiente.

#### DOCENCIA

Durante los dos ciclos lectivos del 82 se impartió el curso AF-4516, Agrometeorología, a cargo de los profesores Luis Vives y Abigaíl Chacón, ambos del Programa de Investigaciones Agrometeorológicas. El total de estudiantes fue de cuarenta por ciclo. Además este mismo curso se impartió durante el 2 ciclo del 82 en el Centro Universitario Regional del Atlántico, en Turrialba, a cargo de la profesora Abigaíl Chacón.

Como colaboración de este Programa, en febrero de 1982, se ofreció el curso sobre agroambiente para Centroamérica y el Caribe, organizado, dirigido y dado, como conferencista central, por Luis Vives y teniendo a Abigaíl Chacón como encargada de las conferencias y prácticas sobre equipo de medición. El curso fue ofrecido por el CATIE y lo ejecutó el Departamento de Desarrollo de Recursos para la Investigación y Docencia dentro del Proyecto de Capacitación Agropecuaria en el Istmo Centroamericano, siendo financiado por la Fundación W.K. Kellogg de los Estados Unidos de Norteamérica. Hubo conferencistas invitados de la Universidad de Costa Rica, del Servicio Meteorológico de Costa Rica, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del mismo CATIE, entre otros.

#### ACCION SOCIAL

Se continuó enviando toda la información climática registrada por el Programa al Instituto Meteorológico citado; también información fue dada a otras instituciones, tanto empresas públicas como privadas, como Pindeco, Bandeco, etc., así como a todas aquellas personas, tanto de la misma Universidad de Costa Rica como público en general, que lo requirieron.

Dentro del raquitismo de disponibilidad de equipo medidor se trató de satisfacer los pedidos de préstamo de él por parte de investigadores tanto de esta Estación Experimental, como de la Universidad en general.

Se dió guía en el campo agroambiental a todos aquellos que así lo solicitaron, cuyo número crece constantemente, lo cual satisface al notarse con ello el efecto de concientización de la necesidad de tomar en cuenta el ambiente en la interpretación de las reacciones de las plantas.

#### Publicaciones

Se dejó preparado el material para la publicación del clima de Atenas y el comportamiento de la temperatura del suelo, que saldrá publicado en 1983.

Además se publicó, por CATIE y W.K. Kellogg Foundation, AGROAMBIENTE, que reúne 280 páginas todo el material que fue utilizado para el curso del mismo nombre, dado por el CATIE, citado anteriormente. Veinte ejemplares fueron separados para ser utilizados como material escrito de estudio para el curso AF-4516 Agrometeorología, también mencionado, los cuales son prestados a los estudiantes.

Material mineografiado fue publicado para uso de los estudiantes del curso AF-4516.

#### Asistencia a Reuniones

Como representante alterno, del Decano de la Facultad de Agronomía, Luis Vives asistió a todas las reuniones del Comité Nacional de Meteorología, celebradas en 1982.

Asimismo se asistió a las reuniones de la Escuela de Fitotecnia, del Centro Universitario Regional del Atlántico, Turrialba y con el Director del CATIE.

#### Preparación del Personal del Programa

Fue enviado a la Argentina, disfrutando de beca dada por la Organización Meteorológica Mundial, al señor Dagoberto Soto Campos, funcionario del Programa, al Curso Regional de Inspectores Meteorológicos, de abril a agosto de 1982.

#### Biblioteca

Se siguió adquiriendo libros, revistas, etc, que sobre este campo aparecieron publicadas en el 82, pero ellos fueron comprados por los funcionarios del Programa, al no tener suficiente dinero la Universidad para este fin.

#### Agradecimiento

Como ha sido tradición, es deber del jefe de este Programa el reconocer que todos los logros han sido producto de la dedicación, responsabilidad, deseo de superación y excelente trabajo de todo el personal del Programa y la oportuna colaboración de todas aquellas personas que anónimamente pero en forma constante y seria toman día a día, durante los 365 días al año, los datos del clima.

No hay duda que ha contribuido en este avance gran cantidad de personas, dentro y fuera de la universidad, dentro y fuera del país, quienes por su número sería un peligro dejar algunas por fuera; a todas ellas nuestro reconocimiento de su ayuda.

Ing. Carlos A. Salas F.\*

Ing. Kenneth Jiménez M. M. Sc.\*

## INVESTIGACION

Mejoramiento Genético en Maíz

Se ha continuado con la siembra de ensayos uniformes de rendimiento del CIMMYT y a la vez con los ciclos de selección de las poblaciones RPM x Tuxpeño Ciclo 17. La idea fundamental 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 Métodos

Para los ensayos del CIMMYT, el tamaño de parcela que se ha usado ha sido de 4 surcos de 5 m de longitud para la parcela grande usando los dos surcos centrales como parcela neta. La distancia de siembra entre hileras fue de 75 cm y entre plantas de 50 cm con dos plantas por sitio de siembra, lo que da una población teórica de 53.200 plantas/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), Alaclor (1,00 kg/ha) ambos en preemergencia. El control de plagas se realizó usando el furadán 5% 1 kg/ha de i.a., para el control de larvas del suelo, también se usó el Lorsban 4E (1,5 lt/ha P.C.) para cortadores (*Feltia* y *Agrotis*) para vaquita (*Diabrotica* sp) y para cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Cuando el cogollo del maíz estaba bien formado se empleo el Volatón 2,5% G (0,5 kg/ha i.a.) para el control de este último.

En estos ensayos se evaluaron las siguientes variables: kg/ha de grano al 15% de humedad, porcentaje sobre el testigo mas rendidor, días a floración, altura de planta y altura de mazorca en cm, acame de tallo, acame de raíz, porcentaje de humedad, pudrición de mazorca, ataque de *Helminthosporium maydis* y *turcicum*, plantas cosechadas, aspecto de mazorca, porcentaje de no cobertura de mazorca y porcentaje de humedad del grano.

\*Funcionarios de la UCR, Jefes del Programa

A continuación se incluyen los resultados obtenidos en estos ensayos uniformes del CIMMYT.

Resultados Obtenidos

En el ensayo EVT 12, que corresponde al ensayo internacional del CIMMYT de variedades experimentales de endosperma blanco, las variedades que mejor se comportaron en rendimiento fueron las siguientes: Ferke (1) 8022, Across 8022, Alajuela 2, Guaymas (1) 8022, La Máquina 8022, El Paraíso 7929, Across 7929, Across 8043, Los Diamantes (1) 8043, los Diamantes (1) 7921. Los rendimientos fueron de 9095, 8989, 8948, 8810, 8664, 8523, 8466, 8255, 8130 y 8033 kg/ha de grano al 15% de humedad.

Se obtuvo un promedio de rendimiento en el ensayo de 8107 kg/ha lo que es muy bueno, con un LSD al 5% de 1626,8 kg/ha y un coeficiente de variación de 14,4%. Los incrementos obtenidos sobre el mejor testigo fue únicamente de un 2%, ya que correspondió a la población que estamos mejorando y que denominamos Alajuela 2, (RPM x Tuxpeño ciclo 17), variedad de polinización abierta y que ha tenido muy buen comportamiento.

Las poblaciones que se consideran como promisorias en este ensayo son 22, 29, 43 y 21. La primera corresponde a la mezcla tropical blanca, la segunda es Tuxpeño Caribe 2, la tercera a la Posta y la cuarta a Tuxpeño 1. Todas en general presentaron además de alto rendimiento, también buenas características agronómicas y buen tipo de grano y sanidad.

Todas estas poblaciones provienen de zonas tropicales bajas con amplia base genética y son razonablemente tolerantes a la mayoría de las enfermedades foliares comunes para estas zonas (cuadro 1).

En el ensayo EVT 13, que también corresponde a otro ensayo internacional del CIMMYT, y que es de endosperma amarillo, las variedades experimentales de mas alto rendimiento fueron las siguientes: Across 7728 RE, Alajuela 2, Pichilingue 7928, Across 7928, Poza Rica 8024, Guaymas 8027, Poza Rica 8027, Chiriquí (2) 8024, Across 7936. Los rendimientos reportados fueron de 8073, 7993, 7906, 7348, 7251, 7238, 7111, 7060 y 7033 kg/ha de grano al 15% de humedad.

Se obtuvo un promedio de rendimiento en el ensayo de 6981 kg/ha, lo que es bueno con un LSD al 5% de 971,6 kg/ha y un coeficiente de variación de 9,9%. A pesar de registrarse altos rendimientos ninguna de las variedades pudo superar al Alajuela 2 (RPM x Tuxpeño ciclo 17) que como ya se ha indicado se ha perfilado como un maíz muy bueno para esta zona.

Los maíces promisorios en este ensayo incluyen poblaciones como la 28, 24, 27 y 36. La primera es amarillo dentado, la segunda Ant. x Ver. 81, la tercera el Amarillo cristalino y la cuarta corresponde a la población cogollero. Todas estas poblaciones provienen de zonas tropicales bajas, con germoplasma del Caribe, y tienen una amplia base genética presenten

CUADRO 1. Evaluación de maíces incluidos en el ensayo EVT12 CIMMYT, Alajuela, Costa Rica 1982.

| Nº de ent. | Genealogía             | Kg/ha  | % sobr mejor test. | Días a flor. | Alt. de Pl. Mz | Alt. de Mz | Volc. de tallo | % pud. de Mz | He. cose cha. | Pit cose cha. | Asp. de Mz. | % de no cob Mz. | Mzc. por Ptt. | % de hu medad |
|------------|------------------------|--------|--------------------|--------------|----------------|------------|----------------|--------------|---------------|---------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| 8          | Ferke (1) 8022         | 9095   | 102                | 67           | 228            | 111        | 0,6            | 8,8          | 2,3           | 42,8          | 3,0         | 21,1            | 1,0           | 29,0          |
| 9          | Across 8022            | 8989   | 100                | 66           | 226            | 115        | 0,6            | 10,3         | 2,4           | 41,8          | 3,0         | 12,0            | 1,0           | 26,0          |
| 7          | Guaymas (1) 8022       | 8810   | 98                 | 68           | 210            | 103        | 0,0            | 7,5          | 2,4           | 42,5          | 3,0         | 11,3            | 1,1           | 28,0          |
| 5          | La Máquina 8022        | 8664   | 97                 | 67           | 220            | 120        | 0,6            | 11,8         | 2,8           | 42,3          | 3,0         | 19,0            | 1,0           | 27,8          |
| 11         | El Paraíso 7929        | 8523   | 95                 | 67           | 214            | 111        | 0,0            | 20,0         | 2,5           | 40,8          | 2,8         | 12,0            | 1,0           | 28,7          |
| 12         | Across 7929            | 8466   | 95                 | 67           | 214            | 114        | 0,6            | 16,1         | 2,8           | 42,3          | 3,3         | 23,6            | 1,0           | 29,2          |
| 16         | Across 8043            | 8255   | 92                 | 70           | 236            | 126        | 0,7            | 9,1          | 2,6           | 41,0          | 3,0         | 9,8             | 1,1           | 28,8          |
| 14         | Los Diamantes (1) 8043 | 8130   | 91                 | 70           | 236            | 126        | 0,0            | 22,1         | 2,4           | 42,5          | 3,0         | 11,2            | 1,0           | 30,0          |
| 1          | Los Diamantes (1) 7921 | 8033   | 70                 | 67           | 205            | 106        | 1,2            | 17,9         | 2,4           | 40,5          | 2,8         | 9,7             | 1,0           | 29,2          |
| 18         | Across 7729 RE         | 7989   | 89                 | 67           | 214            | 110        | 0,6            | 14,8         | 2,3           | 42,5          | 3,0         | 13,6            | 1,0           | 28,4          |
| 6          | Sta Rosa 8022          | 7917   | 86                 | 67           | 216            | 114        | 1,8            | 11,8         | 2,4           | 41,8          | 3,0         | 15,3            | 1,0           | 27,9          |
| 3          | Chuisaca (1) 7822      | 7863   | 88                 | 70           | 213            | 119        | 0,0            | 9,8          | 2,3           | 42,5          | 3,0         | 13,4            | 1,1           | 28,8          |
| 13         | San Andrés 8043        | 7843   | 88                 | 67           | 235            | 123        | 0,6            | 20,1         | 2,5           | 41,8          | 3,0         | 15,5            | 1,0           | 28,5          |
| 17         | Across 7622 RE         | 7627   | 85                 | 67           | 211            | 110        | 0,6            | 10,4         | 2,4           | 39,5          | 3,0         | 11,1            | 1,0           | 27,6          |
| 4          | Poza Rica 8022         | 7602   | 85                 | 67           | 215            | 109        | 1,7            | 24,5         | 2,6           | 41,3          | 3,0         | 20,1            | 1,0           | 28,0          |
| 10         | Across 7925            | 7448   | 83                 | 66           | 208            | 105        | 1,2            | 16,8         | 2,3           | 42,0          | 3,3         | 8,9             | 1,0           | 27,5          |
| 15         | Cotaxtla 8043          | 7392   | 83                 | 70           | 235            | 129        | 0,0            | 6,1          | 2,3           | 41,0          | 2,8         | 9,9             | 1,0           | 28,8          |
| 2          | Across 7921            | 7286   | 91                 | 70           | 224            | 115        | 0,0            | 13,0         | 2,4           | 41,3          | 3,3         | 4,7             | 1,0           | 29,3          |
|            | Promedio               | 8107   | 91                 | 68           | 220            | 115        | 0,6            | 13,9         | 2,4           | 41,7          | 3,0         | 13,5            | 1,0           | 28,4          |
|            | Max.                   | 9095   | 102                | 70           | 236            | 129        | 1,7            | 24,5         | 2,8           | 42,8          | 3,3         | 23,6            | 1,1           | 30,0          |
|            | Min.                   | 7286   | 81                 | 66           | 205            | 103        | 0,0            | 6,1          | 2,3           | 39,5          | 2,8         | 4,7             | 1,0           | 26,0          |
|            | Testigo                |        |                    |              |                |            |                |              |               |               |             |                 |               |               |
| 19         | Alajuela 2             | 8948   | --                 | 65           | 208            | 104        | 1,2            | 18,3         | 2,3           | 43,5          | 3,0         | 8,0             | 1,1           | 27,7          |
| 21         | Tico H-4               | 8058   | --                 | 70           | 234            | 125        | 0,6            | 15,0         | 2,3           | 42,8          | 3,0         | 6,4             | 1,0           | 29,4          |
| 20         | Mezcla                 | 4820   | --                 | 69           | 175            | 89         | 0,0            | 39,9         | 2,8           | 36,3          | 4,0         | 8,6             | 1,0           | 27,8          |
|            | Promedio Testigo       | 7275   | --                 | 67           | 205            | 105        | 0,6            | 24,4         | 2,4           | 40,8          | 3,3         | 7,7             | 1,0           | 28,3          |
|            | SX LSD                 | 1626,8 | 2,0                | 19,7         | 13,9           |            |                |              |               | 3,8           |             |                 |               | 1,8           |
|            | C.V.                   | 14,4   | 2,0                | 6,4          | 8,7            |            |                |              |               | 6,5           |             |                 |               | 4,5           |

tando a la vez tolerancia a las principales enfermedades foliares comunes para estas zonas (cuadro 2).

En referencia al ensayo ELVT 20, que fue sembrado en Fraijanes (1600 mts), se trata de otro ensayo internacional del CIMMYT de variedades experimentales Elite de endosperma blanco y amarillo. Las variedades que mejor se comportaron en rendimiento fueron las siguientes: Tlaltizapan 7934, Across 7842, Across 7844, Across 7734 RE, Across 7845 y Across 7833. Los rendimientos registrados fueron de 7143, 6465, 6442, 6344, 6215 y 6181 kg/ha de grano al 15% de humedad.

Se obtuvo un promedio de rendimiento en el ensayo de 6235 kg/ha que no es bajo con un LSD al 5% de 2131,8 kg/ha y un coeficiente de variación del 24,2%.

Los incrementos obtenidos sobre el testigo que correspondió al B-670, fueron altos, con la gran ventaja de poseer ciclos vegetativos mucho mas cortos (6 meses), en comparación con las variedades locales de la zona. Se tratará de volver a plantar este tipo de material para zonas de 1.500 a 2.000 mts, ya que ha presentado buenas perspectivas como para adaptarse a estas zonas. (cuadro 3).

Durante este año también se probaron maíces opacos, correspondiendo al ensayo internacional del CIMMYT OPMT 11B de endosperma blanco y amarillo.

Aunque algunos maíces presentan buena dureza del endosperma dentro de los opacos modificados que es en el aspecto que se esta trabajando, los rendimientos reportados son bajos. Se obtuvo un promedio de rendimiento en el ensayo de 3790 kg/ha con un LSD al 5% de 583,3 kg/ha y un coeficiente de variación de 16,8%.

Los rendimientos de estos maíces opacos oscilaron entre 3056 y 4390 kg/ha esto y en comparación con el Alajuela 2 (RPM x Tuxpeño Ciclo 17), o mejor testigo que produjo 6341 kg/ha de grano al 15% de humedad. (cuadro 4)

### Trigo y Triticales

#### Ensayo de Selección (Fraijanes)

#### Introducción

Durante este año se continuó trabajando en este tipo de ensayos, con la colaboración valiosa del CIMMYT y en forma cooperativa con el MAG.

#### Materiales y Métodos

El tamaño de parcela que se usó correspondió a un surco de 5 mts de longitud, distanciados estos a 25 cm empleando como base de fertilización las dosis de 175 - 350 - 75 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio.

El control de malezas se efectuó con el uso del IGRAN (Terbutrin) 1,5 kg/ha de i.a. y en preemergencia y en lo que al control de insectos se refiere se usó el Lorsban 4E para el control

CUADRO 2. Evaluación de maíces incluidos en el ensayo EVT13, CIMMYT Alajuela, Costa Rica, 1982.

| Nº de Ent. | Genealogía        | Kg/ha | % sobr. mej. test. | Días a florac. | Alt. Plt. M. | Alt. de M. tallo | Volc. de Mz | % Pud. de Mz | He. cosecha | Plt. cosecha | % de cob. cosecha | % de cob. Mz. | % de humedad |
|------------|-------------------|-------|--------------------|----------------|--------------|------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|---------------|--------------|
| 13         | Across 7728 RE    | 8073  | 101                | 67             | 235          | 124              | 1,2         | 13,3         | 2,4         | 43,0         | 2,8               | 9,4           | 18,1         |
| 9          | Pichilingue 7928  | 7906  | 99                 | 67             | 230          | 123              | 0,6         | 13,8         | 2,4         | 43,0         | 2,8               | 5,3           | 26,7         |
| 10         | Across 7928       | 7348  | 92                 | 67             | 224          | 116              | 0,6         | 9,3          | 2,4         | 41,0         | 2,8               | 4,2           | 26,4         |
| 1          | Poza Rica 8024    | 7251  | 91                 | 68             | 236          | 128              | 0,0         | 9,3          | 2,5         | 41,8         | 2,8               | 7,1           | 26,7         |
| 5          | Guaymas 8027      | 7238  | 91                 | 67             | 224          | 114              | 0,0         | 9,7          | 2,1         | 42,3         | 3,0               | 5,9           | 26,2         |
| 6          | Poza Rica 8027    | 7111  | 89                 | 67             | 210          | 114              | 0,0         | 19,9         | 2,1         | 42,5         | 3,0               | 11,7          | 26,0         |
| 3          | Chiriquí (2) 8024 | 7060  | 88                 | 68             | 214          | 113              | 0,6         | 7,5          | 2,4         | 41,5         | 2,0               | 1,8           | 27,7         |
| 12         | Across 7936       | 7033  | 88                 | 66             | 216          | 113              | 0,6         | 8,0          | 2,4         | 43,3         | 3,0               | 4,6           | 26,4         |
| 2          | Chiriquí (1) 8024 | 6631  | 83                 | 69             | 218          | 124              | 0,6         | 8,0          | 2,3         | 42,8         | 3,0               | 1,8           | 27,4         |
| 7          | Tocumen 8027      | 6530  | 82                 | 68             | 215          | 113              | 0,6         | 6,8          | 2,3         | 41,5         | 2,0               | 9,6           | 27,4         |
| 14         | Across 7627 RE    | 6424  | 80                 | 67             | 216          | 109              | 0,7         | 12,3         | 2,6         | 35,8         | 3,0               | 17,2          | 26,7         |
| 11         | Piura (1) 7936    | 6419  | 80                 | 67             | 219          | 114              | 0,0         | 19,5         | 2,4         | 41,8         | 3,0               | 12,6          | 27,4         |
| 8          | Suwan 8027        | 6390  | 80                 | 70             | 221          | 116              | 0,0         | 14,7         | 2,4         | 41,0         | 3,0               | 4,2           | 28,2         |
| 4          | Satipo (1) 7827   | 6317  | 79                 | 69             | 239          | 124              | 0,6         | 12,7         | 2,5         | 41,8         | 3,0               | 5,3           | 27,5         |
|            | Promedio          | 6981  | 87                 | 68             | 223          | 117              | 0,4         | 11,8         | 2,4         | 41,6         | 2,8               | 7,2           | 27,0         |
|            | Max.              | 8073  | 101                | 70             | 239          | 128              | 1,2         | 19,9         | 2,6         | 43,3         | 3,0               | 17,2          | 28,2         |
|            | Min.              | 6317  | 79                 | 66             | 210          | 109              | 0,0         | 6,8          | 2,1         | 35,8         | 2,0               | 1,8           | 26,0         |
|            | Testigos          |       |                    |                |              |                  |             |              |             |              |                   |               |              |
| 15         | Alajuela 2        | 7993  | --                 | 66             | 224          | 118              | 0,0         | 11,3         | 2,3         | 41,3         | 3,0               | 1,3           | 28,9         |
| 17         | Tico H-4          | 6589  | --                 | 71             | 223          | 116              | 0,6         | 14,7         | 2,1         | 38,5         | 3,0               | 2,7           | 28,3         |
| 16         | Mezcla            | 5218  | --                 | 69             | 185          | 101              | 0,0         | 32,6         | 2,8         | 38,3         | 4,0               | 5,2           | 28,6         |
|            | Promedio testigo  | 6600  | --                 | 68             | 210          | 111              | 0,2         | 19,5         | 2,4         | 39,3         | 3,3               | 3,1           | 28,6         |
|            | 5% LSD            | 971,6 |                    | 1,8            | 17,0         | 9,4              |             |              |             | 4,1          |                   |               |              |
|            | C.V.              | 9,9   |                    | 1,9            | 5,4          | 5,7              |             |              |             | 7,0          |                   |               |              |

CUADRO 3. Evaluación de maíces incluidos en el ensayo ELVT20, CIMMYT Alajuela, Fraijanes, Costa Rica, 1982.

| Nº de Ent. | Genealogía          | Kg/ha  | % sobr. mej. test. | Alt. Plt. Mz | Alt. de Mz | Volc. de raíz | Volc. de Mz | % pud. Mz | Pucc. poly. | He. cosecha | Plt. cosecha | Asp. de Mz | % de cob. Mz. | Mz/Plt | % de humedad |
|------------|---------------------|--------|--------------------|--------------|------------|---------------|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|------------|---------------|--------|--------------|
| 2          | Tlaltizapan 7934    | 7173   | 164                | 176          | 3,9        | 0,0           | 37,5        | 3,3       | 3,3         | 3,4         | 38,8         | 3,8        | 11,7          | 1,4    | 28,2         |
| 8          | Across 7842         | 6465   | 148                | 189          | 1,9        | 0,6           | 28,1        | 2,8       | 2,8         | 3,4         | 40,5         | 3,5        | 3,7           | 1,3    | 31,5         |
| 5          | Across 7844         | 6442   | 147                | 214          | 2,0        | 2,6           | 45,7        | 2,3       | 2,3         | 2,8         | 38,3         | 3,3        | 9,9           | 1,3    | 31,3         |
| 7          | Across 7734 RE      | 6344   | 145                | 154          | 5,1        | 0,0           | 29,0        | 2,9       | 2,9         | 3,5         | 41,8         | 3,8        | 6,8           | 1,4    | 29,5         |
| 6          | Across 7845         | 6215   | 142                | 171          | 3,9        | 2,5           | 33,8        | 3,0       | 3,0         | 2,5         | 39,3         | 3,8        | 10,6          | 1,4    | 28,1         |
| 1          | Across 7833         | 6181   | 141                | 176          | 7,5        | 1,3           | 32,9        | 2,5       | 2,5         | 3,1         | 37,0         | 3,5        | 12,1          | 1,6    | 34,2         |
| 3          | Chuquisaca (1) 7842 | 5680   | 130                | 179          | 19,5       | 0,6           | 33,7        | 2,8       | 2,8         | 4,0         | 39,0         | 3,3        | 6,3           | 1,2    | 30,8         |
| 4          | Sids 7844           | 5382   | 123                | 190          | 1,3        | 3,1           | 44,8        | 2,6       | 2,6         | 3,1         | 40,5         | 3,8        | 8,6           | 1,0    | 34,3         |
|            | Promedios           | 6235   | 142                | 181          | 5,6        | 1,3           | 35,7        | 2,8       | 2,8         | 3,2         | 39,4         | 3,6        | 8,7           | 1,3    | 31,0         |
|            | Max.                | 7173   | 164                | 214          | 19,5       | 3,1           | 45,7        | 3,3       | 3,3         | 4,0         | 41,8         | 3,8        | 12,1          | 1,6    | 34,3         |
|            | Min.                | 5382   | 122                | 154          | 1,3        | 0,0           | 28,1        | 2,3       | 2,3         | 2,5         | 37,0         | 3,3        | 3,7           | 1,0    | 28,1         |
| 9          | Testigos            |        |                    |              |            |               |             |           |             |             |              |            |               |        |              |
|            | B-670               | 4379   | --                 | 243          | 119        | 0,0           | 27,0        | 1,6       | 1,6         | 2,4         | 16,0         | 3,5        | 5,6           | 1,7    | 32,0         |
|            | Promedio testigos   | 4379   | --                 | 242          | 118        | 0,0           | 27,0        | 1,6       | 1,6         | 2,4         | 16,0         | 3,5        | 5,6           | 1,7    | 32,0         |
|            | 5% LSD              | 2131,8 |                    | 28,3         | 16,4       |               |             |           |             | 7,6         |              |            |               |        | 4,6          |
|            | C.V.                | 24,2   |                    | 10,3         | 12,8       |               |             |           |             | 14,2        |              |            |               |        | 10,1         |

CUADRO 4. Evaluación de maíces incluidos en el ensayo OPMT 11B CIMMYT, Alajuela, Costa Rica, 1982.

| Nº de ent. | Genealogía          | Kg/ha | % sobr. mej. test. | Días a flor. | Alt. de Plt M. | Alt. de M. tallo | % Pud. de Mz | He. de End. | Dur. de cose. cina. | Pit. Asp. Mz | % de no cob. Mz | % de hume |
|------------|---------------------|-------|--------------------|--------------|----------------|------------------|--------------|-------------|---------------------|--------------|-----------------|-----------|
| 3          | Across 7941         | 4390  | 69                 | 61           | 169            | 90               | 18,3         | 3,5         | 1,5                 | 42,3         | 2,0             | 27,7      |
| 7          | Across 7741 RE      | 4089  | 64                 | 58           | 154            | 84               | 39,1         | 3,3         | 2,0                 | 42,5         | 3,0             | 26,5      |
| 8          | Across 7845 NRE     | 4040  | 64                 | 62           | 165            | 90               | 30,2         | 3,0         | 2,0                 | 41,5         | 3,3             | 28,4      |
| 2          | La Platina 7941     | 3989  | 63                 | 64           | 161            | 85               | 32,1         | 3,0         | 1,0                 | 42,0         | 2,5             | 29,4      |
| 1          | Piracicaba 7941     | 3855  | 61                 | 61           | 158            | 86               | 35,1         | 3,3         | 1,3                 | 43,0         | 3,3             | 28,1      |
| 6          | Pool 34 QPM (RSF)   | 3785  | 60                 | 60           | 158            | 86               | 42,2         | 3,5         | 1,8                 | 41,0         | 3,3             | 26,3      |
| 5          | Pool 31 QPM (RSF)   | 3116  | 47                 | 62           | 148            | 76               | 48,5         | 2,9         | 1,0                 | 40,8         | 4,0             | 27,0      |
| 4          | Eto x Ill QPM (RSF) | 3056  | 48                 | 59           | 135            | 76               | 19,4         | 3,6         | 1,5                 | 40,5         | 3,8             | 27,5      |
|            | Promedios           | 3790  | 60                 | 62           | 155            | 84               | 36,8         | 3,3         | 1,5                 | 41,7         | 3,1             | 27,6      |
|            | Max.                | 4390  | 69                 | 60           | 169            | 90               | 49,4         | 3,6         | 2,0                 | 43,0         | 4,0             | 29,4      |
|            | Min.                | 3056  | 42                 | 58           | 135            | 76               | 18,3         | 2,9         | 1,0                 | 40,5         | 2,0             | 26,3      |
| 10         | Testigos            |       |                    |              |                |                  |              |             |                     |              |                 |           |
| 9          | Alajuela 2          | 6341  | --                 | 68           | 165            | 91               | 6,5          | 2,1         | 3,0                 | 41,8         | 1,8             | 31,9      |
| 11         | PR 7437             | 4404  | --                 | 57           | 181            | 100              | 17,0         | 2,3         | 4,0                 | 41,0         | 2,5             | 34,0      |
|            | Mezcla              | 3502  | --                 | 59           | 151            | 86               | 23,9         | 2,1         | 2,9                 | 40,5         | 2,3             | 31,7      |
|            | Promedio testigo    | 4749  | --                 | 68           | 165            | 93               | 15,6         | 2,2         | 2,3                 | 41,1         | 2,5             | 32,0      |
|            | 5% LSD              | 933,3 | --                 | 3,9          | 19,7           | 11,7             |              |             |                     |              |                 |           |
|            |                     | 16,8  | --                 | 3,8          | 8,6            | 8,9              |              |             |                     |              |                 |           |

de cortadores (Feltia y Agrotis).

Los experimentos se plantaron el 11 de noviembre de 1981 y se cosecharon en marzo y abril de 1982. El total de precipitación registrada fue de 428,4 mm, caracterizándose este ciclo por una precipitación si se quiere alta al inicio del crecimiento del trigo y una disminución en la época de floración y madurez reportando precipitaciones de 6,6 m y 11 mm. en los meses de febrero y marzo; con temperaturas máximas y mínimas de 24,0°C y 8,4°C y una oscilación de 15,6°C.

Las variables evaluadas en estos ensayos fueron las siguientes:

Días a floración, días a madurez, altura de planta en cm, longitud de espiga en cm, índice de volcamiento, identificación de enfermedades y rendimiento.

Resultados obtenidos:

Ensayo de Selección IBWSN - Trigos de Primavera

Los progenies que mejor se comportaron reportando rendimiento que oscilan entre los 5600 y 6960 kg/ha de grano al 15% de humedad con incrementos sobre el testigo que correspondió al Siete Cerros de 74 y 116 por ciento.

En referencia al ciclo vegetativo los materiales mas precoces corresponden a aquellos con 45 días a floración y 135 días a madurez, mientras que los tardíos estan en 80 y 140 días respectivamente. Este es un aspecto de suma importancia, ya que los trigos muy tardíos estan expuestos a ser cosechados a principios de la época de invierno (abril - mayo) del siguiente año, afectándose mucho la espiga por ataque de hongos principalmente Fusarium roseum.

La altura de planta oscilo entre 57 cm y 84 cm, con una diferencia de 27 cm entre la máxima y mínima altura observada.

No obstante estan dentro del ámbito de materiales de paja corta, por lo que no se presenta volcamiento. En longitud de espiga no hay diferencias marcadas (cuadro 5).

Ensayos de Selección ITSN - Triticales

En este ensayo se obtuvieron rendimiento mas altos que en el anterior, oscilando entre los 3840 y 8280 kg/ha. En cuanto al ciclo vegetativo, tanto en días a floración como a la madurez no hay diferencias marcadas, estando a la cosecha en 4 1/2 meses aproximadamente, lo que no es crítico ya que se estarán cosechando a finales del mes de marzo, es decir cuando las lluvias de la temporada siguiente todavía no se han iniciado.

Entre este material la variedad Juanillo fue la que reportó el mas alto rendimiento, Cananea que es la variedad que en otras ocasiones ha presentado precocidad y producción esta vez su comportamiento no fue lo deseable (cuadro 6).

CUADRO 6. Ensayo de Triticales ITSN - Fraijanes 1981- 1982.

| Nº de Ent. | Genealogía                           | Días a Fl. Mad | Alt Pl cm | Long de esp. | Ind de vol | Peso x parc. | Kg/ha de grano |      |
|------------|--------------------------------------|----------------|-----------|--------------|------------|--------------|----------------|------|
| 145        | Juanillo                             | 49             | 142       | 112          | 10         | 2            | 1035           | 8280 |
| 147        | BGL-COQ x IRA-CML                    | 48             | 143       | 110          | 11         | 2            | 957            | 7656 |
| 157        | BGL DERIV (CIN-P162xPATO/BGL) B-2824 | 50             | 162       | 105          | 11         | 2            | 945            | 7560 |
| 159        | BGL x Juanillo B-2671                | 50             | 143       | 105          | 11         | 2            | 928            | 7424 |
| 161        | IRA-BGL x Merino "S" B-2672          | 49             | 143       | 103          | 11         | 2            | 875            | 7000 |
| 168        | Merino "S" - Juanillo B-2709         | 46             | 142       | 122          | 12         | 2            | 848            | 6784 |
| 153        | IRA-BGL x Juanillo B-2659            | 46             | 141       | 104          | 11         | 2            | 825            | 6600 |
| 75         | Beagle                               | 41             | 142       | 96           | 12         | 3            | 795            | 6360 |
| 163        | Juanillo 231                         | 49             | 143       | 102          | 9          | 2            | 780            | 6240 |
| 170        | Merino "S" - Juanillo B-2762         | 46             | 142       | 98           | 9          | 3            | 761            | 6088 |
| 171        | M2 A-BGL x Juanillo B-2762           | 48             | 142       | 102          | 12         | 4            | 761            | 6088 |
| 150        | Panda "R" ADDA x 35905-282H-2Y       | 45             | 141       | 83           | 9          | 2            | 480            | 3840 |
| 125        | Cananea 79 (TCL)                     | 42             | 136       | 97           | 9          | 3            | 528            | 4224 |

CUADRO 5. Ensayo de trigo IBWSN - Trigos de Primavera - Fraijanes 1981-82

| Nº de Ent. | Genealogía                                                    | Días a Fl. Mad | Alt Pl cm | Long de esp. | Ind de vol | Peso x Par. | Kg/ha de grano |      |
|------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-----------|--------------|------------|-------------|----------------|------|
| 46         | VEE "S" CM 33027-F-1M-9Y-0M-97Y-0B                            | 62             | 142       | 79           | 10         | 2           | 870            | 6960 |
| 48         | VEE #2 CM 33027-F-12M-1Y-4M-2Y-2M-0Y                          | 60             | 140       | 79           | 8          | 3           | 800            | 6400 |
| 50         | VEE "S" CM 33027-F-12M-1Y-6M-0Y-76B-0Y                        | 61             | 141       | 84           | 9          | 3           | 752            | 6016 |
| 74         | BOW "S" CM 33203-k-10M-7Y-3M-2Y-1M-0Y                         | 50             | 135       | 81           | 10         | 4           | 730            | 5840 |
| 96         | JUP 73 - BJY "S" CM 39992-8M-3Y-2M-0Y                         | 50             | 137       | 78           | 9          | 4           | 730            | 5840 |
| 72         | BOW "S" CM 33203-K-9M-19Y-3M-3Y-2M-1Y-0M                      | 53             | 139       | 74           | 11         | 4           | 720            | 5760 |
| 35         | COC 75-HORK "S" CM 32041-3M-3Y-1M-1Y-1M-0B                    | 47             | 133       | 82           | 10         | 3           | 705            | 5640 |
| 30         | BUC "S" CM 31678-R-4Y-2M-500Y-506M-500Y-500M-0Y <sup>50</sup> | 139            | 71        | 10           | 3          |             | 702            | 5616 |
| 36         | PSN "S" CM 32418-1M-1Y-1M-0Y-2PTZ- Y                          | 50             | 135       | 57           | 10         | 2           | 700            | 5600 |
| 119        | YACO "S" CM 41195-A-13M-2Y-0M                                 | 45             | 135       | 77           | 8          | 2           | 700            | 5600 |
| T          | Siete Cerros                                                  | 45             | 134       | 71           | 8          | 4           | 424            | 3216 |

Observaciones: Claves usadas

1. Fl. = Floración
2. Mad = Madurez
3. Alt Pl = Altura de planta en centímetros
4. Long de esp. = Longitud de espiga en centímetros
5. Ind de vol = Índice de volcamiento - escala usada: 0 = sin volcamiento  
9 = % alto de "
6. Peso x Par. = Peso por parcela de 1,25 m<sup>2</sup>
7. kg/ha de grano = Kilogramos por hectárea de grano al 15% de humedad.

Posibilidades de poder contar con materiales promisorios de trigo y triticales a través del CIMMYT.

Por diversas pruebas realizadas en años anteriores ha sido factible de seleccionar las siguientes variedades promisorias (cuadro 7).

CUADRO 7. Variedades de trigo y triticales promisorias para algunos lugares de Costa Rica.

| Variedad     | Rendimiento en kg/ha de grano al 15% de humedad |           |          |
|--------------|-------------------------------------------------|-----------|----------|
|              | Cartago                                         | Fraijanes | Alajuela |
| Pavon 76     | 8235                                            | 4856      | 2933     |
| Bobwhite     | 6975                                            | 4548      | 2972     |
| Nacozari 76  | 8199                                            | 4520      | 2850     |
| Cananea 76   | 8685                                            | 5848      | 3488     |
| Veery # 1    | 8135                                            | 4748      | 2644     |
| Anza         | 5710                                            | 3840      | 2619     |
| Siete Cerros | 7315                                            | 5242      | 2847     |
| Jupateco     | 7500                                            | 4223      | 2506     |

El ciclo vegetativo de estas variedades oscila en 3 a 3 1/2 meses en Alajuela, 4 a 4 1/2 meses en Fraijanes y 5 a 5 1/2 meses en Cartago.

Aunque todavía no se tiene en Costa Rica suficiente inóculo de las royas como para que nos produzca estragos, es muy necesario poder contar con materiales que presenten tolerancia ya que pronto las tendremos.

Es de interés mencionar que en los ensayos internacionales del CIMMYT, el germoplasma es expuesto deliberadamente a un gran N° de patógenos y medio ambiente donde las enfermedades están presentes.

La experiencia ha demostrado que las variedades perduran por un periodo no mayor de 4 a 6 años, debido a la capacidad del patógeno para mutar y formar nuevas razas que anulan la resistencia del trigo; reduciendo los rendimientos de 10 a un 50% y en ocasiones hasta en un 100%. Sin embargo se ha observado una característica muy interesante en las variedades como Pavon 76, que los niveles de infección son bajos, considerados como medianamente susceptibles.

Este tipo de relación parásitos huésped se conoce como resistencia Horizontal. Esto representa un tipo de coexistencia entre la planta y el agente causal de la roya, que cuando se presentan no baja los rendimientos en forma significativa y la razas del patógeno no tiene que sufrir mutaciones para sobrevivir. Otra información que se tiene del CIMMYT

nos del 5% de ataque de las diferentes royas, esta una de las variedades que actualmente tenemos, me refiero a la Bobwhite que aunque su rendimiento no es el mejor, si presenta esta característica de resistencia.

Este resultado obtenido por el CIMMYT, es una información del año 1980 en que se reportó ese porcentaje tan bajo para roya del tallo, de la hoja y roya lineal; esto y en base a pruebas realizadas en 20, 43 y 29 localidades para cada una de las royas citadas.

Por otra parte se cuenta también con otra variedad denominada Veery # 1, la cual ha sido obtenida por el CIMMYT mediante el cruzamiento de trigos de primavera x trigos de invierno, que presenta la doble ventaja de ser resistente a la sequía y a la roya lineal y septoria, dos enfermedades de mucha importancia en las diversas zonas trigueras. Además en las pruebas realizadas ha sobrepasado en rendimiento en más de 1 tonelada por hectárea a la variedad Nacozari 76, variedad que ha tenido buen comportamiento en nuestro medio.

Es así como y con esta información obtenida, que se ha procedido a solicitar dichas variedades para siembras en lotes comerciales, con el fin de probarlas en diversos lugares del país para evaluar su radio de adaptación, rendimiento y resistencia a enfermedades y a la sequía.

La idea fundamental es poder contar para el futuro, con material básico o de fundación.

Híbridos de sorgo para grano, Ensayo PCCMCA, Estación Experimental Fabio Baudrit M. 1981-82.

### Introducción

Se presentó la oportunidad de sembrar en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., un ensayo de sorgos graníferos del PCCMCA. Aunque no es ésta una zona productora de sorgo, esto no limita el hecho de poder observar el comportamiento de los mejores materiales que actualmente se están distribuyendo en forma comercial en Centro América, permitiendo el poder tener un criterio más amplio sobre el radio de adaptación de dichos materiales. Por otra parte la Estación Experimental Fabio Baudrit M., es representativa de una amplia zona con facilidades de mecanización, en donde el cultivo del sorgo podría ser rentable.

### Materiales y Métodos

Están involucrados en este ensayo 27 materiales, que comprenden híbridos producidos por los programas nacionales de investigación de Centro América y Compañías Productoras de Semillas.

Diseño Experimental: Bloques al azar con 4 repeticiones

Parcela experimental: largo del surco: 6 metros para cosechar 5 mts por surco.

Separación entre surcos: 60 a 75 cm

Nº de surcos por parcela: 2

Distancia entre plantas: 10 cm

Con la idea de obtener una población uniforme, se sembró a chorro efectuando dos raleas, una a los 12 días y la otra a los 20 días después de la siembra, dejando las plantas a una distancia aproximada de 10 cm. La siembra se realizó el 14-9-82 y la cosecha se efectuó el 11-1-83.

Las variables a evaluar fueron las siguientes:

Días a flor, altura de planta, longitud de panoja, color del grano, enfermedades, acame de raíz y tallo, Nº de plantas por parcela, peso de campo, % de humedad, peso kg/ha corregido al 15% de humedad y tipo de panoja.

#### Resultados obtenidos

Los rendimientos obtenidos en kg/ha de grano al 15% de humedad van desde 5097 hasta 9053 kg/ha lo que indica la capacidad del material de manifestar su máxima expresión.

En días a floración la diferencia registrada corresponde a 19 días al comparar la variedad de ciclo mas tardío con la mas precoz.

En altura de planta hay una diferencia de 68 cm, al comparar la de mas alto porte con la variedad mas baja. Esto y a pesar de la diferencia registrada no se registró volcamiento como de consideración en ninguno de los materiales evaluados.

En cuanto a longitud de panoja, la diferencia registrada es de 10 cm al comparar la de máxima longitud con la mínima, lo que sería de interes establecer correlaciones, para ver que influencia tiene con el rendimiento. En cuanto al color del grano se encuentra diversidad de colores tales como: blanco, crema, rojo, café, amarillo, anaranjado y blanco cafésoso.

En tipo de panoja hay semiabierta, abierta, semicompacta y compacta. La información que se ha podido obtener en este ensayo, permite la posibilidad de efectuar mas pruebas y en diversas épocas de siembra, con la idea de poder observar la susceptibilidad o resistencia a que puedan presentar dichos cultivos al ataque de enfermedades (cuadro 7).

#### ACCION SOCIAL

Tal y como se hizo el año pasado, se ha continuado multiplicando material básico de variedades promisorias de maíz, especialmente de la nueva variedad denominada Tico V-1 M, Sa laboni Unimag (RPM x Tuxpeño Ciclo 17).

El año anterior se atendieron 226 agricultores interesados en adquirir esta semilla, cubriéndose 30 lugares diferentes algunos alrededor a la Estación Experimental y otros en

CUADRO 7. Ensayo PCCMCA, Sorgo, Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela, 1982.

| Nº de Ent. | Nombre       | Origen           | Días a flor. | Alt de Plt | Long panj cm | Kg/ha de gra no | Color de grano | Tipo de panoja |
|------------|--------------|------------------|--------------|------------|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1          | HW 2195      | Funkis           | 62           | 139        | 29           | 6445            | AN             | SC             |
| 2          | HW 5247      | Funkis           | 71           | 151        | 24           | 6184            | BC             | C              |
| 3          | HW 1758      | Funkis           | 61           | 141        | 21           | 6888            | AN             | SA             |
| 4          | G-522 DR     | Funkis           | 59           | 141        | 28           | 6625            | AN             | A              |
| 5          | 8416 A       | Pioneer          | 66           | 162        | 27           | 9053            | AN             | A              |
| 6          | B-815        | Pioneer          | 60           | 156        | 24           | 7553            | C              | SA             |
| 7          | 8239         | Pioneer          | 64           | 156        | 27           | 7841            | AN             | SC             |
| 8          | B 816        | Pioneer          | 60           | 159        | 25           | 6156            | C              | SA             |
| 9          | Horizon-84-D | Pioneer          | 59           | 148        | 24           | 7489            | AN             | SA             |
| 10         | Horizon-85-D | Moore Co. Texas  | 60           | 155        | 26           | 8524            | AN             | SC             |
| 11         | Horizon-94-D | Moore Co. Texas  | 60           | 154        | 26           | 7489            | AN             | SC             |
| 12         | 1125         | Moore Co. Texas  | 61           | 140        | 29           | 6142            | AN             | SC             |
| 13         | 5550         | Cargill          | 59           | 143        | 23           | 5699            | AN             | SC             |
| 14         | 6658         | Cargill          | 60           | 142        | 27           | 6650            | AN             | SA             |
| 15         | DR-1035      | Cargill          | 62           | 137        | 27           | 6040            | AN             | SA             |
| 16         | DR-1075      | Cargill          | 59           | 133        | 26           | 5708            | AN             | A              |
| 17         | DR-1095      | Cargill          | 59           | 142        | 24           | 7083            | AN             | C              |
| 18         | R-1090       | Cargill          | 59           | 136        | 28           | 6487            | AN             | A              |
| 19         | Chaguarramas | Cargill          | 53           | 167        | 24           | 6050            | R              | SC             |
| 20         | C-1047       | Proseca (Venez.) | 62           | 147        | 22           | 5097            | AN             | SA             |
| 21         | DK-64        | Dekalb           | 65           | 152        | 26           | 6897            | AN             | SC             |
| 22         | D-42-A       | Dekalb           | 64           | 125        | 26           | 5695            | AN             | SC             |
| 23         | D-55         | Dekalb           | 72           | 150        | 27           | 8240            | AN             | SC             |
| 24         | DA-48        | Dekalb           | 67           | 162        | 24           | 6616            | C              | SC             |
| 25         | ICTA-450     | Dekalb           | 62           | 160        | 26           | 6777            | AN             | SC             |
| 26         | ICTA-777     | ICTA Guatemala   | 67           | 193        | 29           | 8154            | CR             | C              |
| 27         | Tropical II  | Colombia         | 58           | 187        | 31           | 5867            | R              | SA             |

CV = Coeficiente Variación 1,59% 1,71% 5,44% \* 13,9%

#### OBSERVACIONES:

| Color de grano |                      | Tipo de panoja     |
|----------------|----------------------|--------------------|
| B = Blanco     | A = Amarillo         | A = Abierta        |
| CR = Crema     | AN = Anaranjado      | SA = Semi abierta  |
| R = Rojo       | BC = Blanco cafésoso | C = Compacta       |
| C = Café       |                      | SC = Semi compacta |



jados de la misma tales como Guanacaste, Puntarenas y San Carlos.

Los reportes que se tienen de dicha variedad indican que ha tenido adaptación en un radio bastante amplio, sobresaliendo por tener características agronómicas deseables como son su bajo porte, que lo hace muy resistente al volcamiento y además exhibir alta producción y sanidad de mazorca.

Son varios los agricultores localizados cerca de la estación, que se han podido asesorar en la siembra y conducción de las mismas, tal es el caso del señor Juan Madrigal A., vecino de la Garita de Alajuela, quien tuvo alta producción y una buena ganancia. Los datos que nos ha brindado son los siguientes:

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Area de siembra        | 2 1/2 manzanas |
| Producción obtenida    | 150 quintales  |
| Valor de la cosecha    | ¢ 75.000,00    |
| Costo de producción    | ¢ 30.000,00    |
| Ganancia neta aparente | ¢/ 45.000,00   |

Tal y como se puede apreciar la producción por manzana fue de 60 qq, lo que es bueno. En esta forma y por los datos suministrados el costo por manzana fue de ¢ 12.000,00 obteniendo una ganancia neta aparente de ¢ 18.000,00.

Por otra parte y aprovechando la misma área se sembró México 80, en setiembre cuando el maíz estaba secando. Los datos que nos brindó fueron los siguientes:

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Area de siembra        | 2 1/2 manzanas |
| Producción obtenida    | 40 quintales   |
| Valor de la cosecha    | ¢ 50.000,00    |
| Costo de producción    | ¢ 25.000,00    |
| Ganancia neta aparente | ¢ 25.000,00    |

El rendimiento obtenido en frijol fue de 16 qq/mz con un costo de ¢ 10.000,00 y una ganancia neta aparente de ¢ 10.000,00.

Este sistema de siembra que es muy usual en la Meseta Central es el que se debería de impulsar, pues como se aprecia hay rentabilidad ya que fue factible de obtener ¢ 28.000,00/mz con ambos cultivos en un tiempo relativamente corto (5 meses).

#### DOCENCIA

Durante el año 1982 me incorporé nuevamente al curso de granos básicos AF-4409, actuando como coordinador y contando a la vez con la colaboración eficiente de los siguientes compañeros y profesores: Ing. Rodolfo Araya V., M. Sc.; Ing. Nevio Bonilla L., M. Sc.; Ing. Kenneth Jiménez M., M. Sc.; y el Ing. José Israel Murillo.

Como es sabido cada uno de ellos son especialistas en leguminosas de grano, maíz, sorgo y arroz. En esta forma los alumnos que en total sumaron 45 tuvieron la oportunidad muy valiosa de poder recibir la enseñanza de dichos especialistas

especialidad. Por otra parte también se contó en una oportunidad con la participación del Ing. Rodrigo Alfaro M., M. Sc.; otro destacado profesional en el campo de las leguminosas de grano quien dictó una conferencia teórica y práctica en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

El programa del II semestre correspondiente al año 1982 incluyó en resumen los siguientes aspectos:

#### 1. Objetivos del curso

- Integrar los conocimientos dentro de un cuadro general para cada cultivo (fisiología, entomología, fitopatología, etc.)
- Investigar a nivel de grupos e individual características específicas del crecimiento y desarrollo de los cultivos de frijol, maíz, sorgo y arroz. Además de algunas técnicas agronómicas de su manejo.

#### 2. Evaluación:

|                    |      |
|--------------------|------|
| Exámenes cortos    | 15%  |
| Exámenes parciales | 40%  |
| Trabajo analítico  |      |
| - exposición       | 5%   |
| - informe          | 10%  |
| Examen final       | 30%  |
| TOTAL              | 100% |

#### 3. Trabajo analítico

Fue realizado por grupos de alumnos, que investigaron por medio de consultas a entidades, personas y/o revisión bibliográfica o información sobre el tema asignado.

Este tipo de conferencias presentadas correspondió a 5, dividiéndose en grupos de 9 y asignándole a cada estudiante la parte del trabajo que le correspondía.

Los temas tratados fueron los siguientes:

- Sistema de crédito y seguros para granos básicos en Costa Rica.
- Estado actual de la investigación en granos básicos en Costa Rica.
- Estado actual de las transferencias de la tecnología al agricultor en granos básicos en Costa Rica.
- Control y normas de calidad para la producción de semilla certificada en granos básicos en Costa Rica.
- Relación entre rendimientos y épocas de aplicación en granos básicos de N-P-K, absorción y distribución durante el ciclo de crecimiento de N-P-K en granos básicos.

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

Como complemento a lo anterior, se realizaron giras a la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, para ver el programa de arroz y a la vez observar el establecimiento de parcelas de producción de los mejores materiales. Al mismo tiempo se visitó la finca El Pelón de la Bajura, para ver la modalidad que se sigue en el cultivo de arroz anegado, ya que es una de las fincas que marchan a la vanguardia en este tipo de explotación.

Finalmente se visitó La Hacienda La Flor, en Liberia y se observaron diversos aspectos en cultivos de arroz, maíz y sorgo.

Esta gira fue muy fructífera, ya que los alumnos se familiarizaron con todos aquellos aspectos relacionados con la explotación de granos básicos.

#### Cursos libres

Terceras jornadas de extensión universitaria 15 - 17 de noviembre de 1982. "25 Aniversario Escuela de Estudios Generales - Vicerrectoría de Acción Social". "La Problemática de algunos granos básicos en Costa Rica".

Se colaboró dictando conferencias sobre el tema aludido, los días 15, 18, 22 y 25 de noviembre, considerando los siguientes cultivos: arroz, maíz, sorgo, frijol y trigo. Estas conferencias se impartieron en el aula 120 de la Facultad de Educación de 6 a 7:30 p.m.

Participaron las siguientes personas: Ing. José I. Murillo en arroz, Ing. Rodolfo Araya V., M. Sc. e Ing. Rodrigo Alfaro M., M. Sc. en leguminosas de grano, Ing. Kenneth Jiménez M., M. Sc. e Ing. Carlos A. Salas F., en maíz y trigo; y el Agr. Luis Echeverría en sorgos de grano.

Como se puede apreciar, estas personas han colaborado ampliamente y en forma desinteresada, tanto en la cátedra de granos básicos como en estos cursos libres.

#### Dirección de Tesis

Se ha colaborado como director en las siguientes tesis:

1. Gerardo Azofeifa Araya. "Épocas de siembra de tres cultivos de maíz en Río Frío". Se inició el 15 de diciembre del año 1982 y contempla 8 épocas distanciadas cada 15 días. Los cultivares incluidos son Diamantes 8043, RPM x Tuxpeño Ciclo 17 y la variedad local.
2. Olman E. Quesada B. "Cultivo tecnificado de una plantación de maíz para la obtención de la cruzada doble del Híbrido B-666. Este trabajo se inició el 8 de setiembre de 1982; en la actualidad esta en el proceso de redacción.

3. Milton Arguedas Piedra. "Comportamiento de tres cultivares de maíz para la explotación de jilotes bajo 2 fórmulas de fertilización y dos densidades de población". Este trabajo de tesis se inició el 20 de mayo de 1982 y actualmente esta finalizando la redacción para el primer borrador.

El Ing. Kenneth Jiménez, esta siguiendo muy de cerca el primer trabajo, prácticamente es el director y en los otros esta colaborando ampliamente.

Con la llegada del Ing. Kenneth Jiménez M., M. Sc., de Kansas, después de haber obtenido su maestría, indudablemente que el programa de cereales (maíz y trigo) se ha fortalecido; ya que y en primer lugar viene con buenas bases para el trabajo de investigación, docencia, acción social; y en segundo lugar es porque es una persona con quien se puede trabajar en forma eficiente.

PROGRAMA DE INVESTIGACION EN  
CONTROL DE MALEZAS

Ing. Adolfo Soto A.\*

Ing. Claudio Gamboa H.\*

INVESTIGACION

Soya

Se realizaron dos experimentos sobre control químico de malezas en este cultivo. Uno de ellos se efectuó en la Estación Experimental Fabio Baudrit y el otro en Liberia, Guanacaste. Además se investigó la influencia del cultivar y tamaño de la semilla en la tolerancia de la soya a la metribuzina.

En el experimento que se hizo en la Estación se probaron tres herbicidas que combaten hoja ancha en las dosis cada uno: metribuzin 0,35 y 0,70 kg/ha, bifenox 1,0 y 2,0 kg/ha y linurón 0,5 y 1,0 kg/ha en mezclas con los graminicidas pendimetalina 0,75 metolaclor 1,5 y alaclor 1,5 kg/ha. Se incluyó un testigo deshierbado y otro con libre crecimiento de malezas.

El experimento se concluyó entre 7 de julio y 20 de setiembre de 1981 en un suelo franco.

En cuadro 1, se observa que para los diferentes productos que combaten hoja ancha no hubo diferencias entre usar la dosis menor o mayor en rendimiento. De otro lado se ve que indistintamente de la dosis que se usó, metribuzin y linurón provocaron un mayor rendimiento que bifenox; este último producto, en ambas dosis, fue igual que el testigo absoluto, metribuzina fue igual que la deshierba y linurón intermedio.

CUADRO 1. Rendimiento de grano de soya al 12% de humedad en función del herbicida anti hoja ancha y dosis del mismo (kg/m<sup>2</sup>).

| Herbicida   | DOSIS                    |                          |
|-------------|--------------------------|--------------------------|
|             | Menor                    | Mayor                    |
| Metribuzina | 1130,42 <sup>aA</sup> ** | 1112,50 <sup>aA</sup> ** |
| Bifenox     | 583 <sup>aB</sup> ***    | 485,67 <sup>aB</sup> *** |
| Linurón     | 883,34 <sup>aA</sup>     | 931,67 <sup>aA</sup>     |

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

\*\*Medias que no difieren de la del testigo deshierbado (1277,50 kg/m<sup>2</sup>) según prueba de Dunett al 5%.

\*\*\*Medias que no difieren de la del testigo absoluto (455,0 kg/m<sup>2</sup>) según prueba de Dunett al 5%.

\*Funcionarios de la UCR, Jefes del Programa

En el cuadro 2, se aprecia que los herbicidas antihoja ancha metribuzina y bifenox no presentaron diferencia en cuanto a usar en mezcla con cualquiera de las antigramíneas que se probaron; sin embargo cuando se usó linurón hubo mayor rendimiento cuando se mezcló con metolaclor o alaclor.

CUADRO 2. Rendimiento de grano de soya al 12% de humedad en función del herbicida anti hoja ancha y antigramínea (kg/m<sup>2</sup>).

| Anti hoja ancha | ANTIGRAMINEAS             |                          |                          |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                 | Pendimetalina             | Metolaclor               | Alaclor                  |
| Metribuzina     | 988,13 <sup>aA</sup> **   | 1166,25 <sup>aA</sup> ** | 1210,00 <sup>aA</sup> ** |
| Bifenox         | 528,13 <sup>aB</sup> ***  | 520,00 <sup>aB</sup> *** | 557,50 <sup>aB</sup> *** |
| Linurón         | 735,00 <sup>bAB</sup> *** | 881,25 <sup>abA</sup>    | 1106,25 <sup>aA</sup> ** |

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

\*\*Medias que no difieren de la del testigo deshierbado

\*\*\*Medias que no difieren de la del testigo absoluto

En el mismo cuadro 2, se puede ver que cuando se usó pendimetalina los mejores rendimientos se obtuvieron al mezclarlo con metribuzina, rendimiento que no es diferente al de la deshierba; igual resultado se obtuvo con metolaclor. Con alaclor la mejor producción se obtuvo al mezclarlo con metribuzina y linurón, sin diferencia con la deshierba.

Estos resultados pueden explicarse por el control de malezas de hoja ancha (*Bidens pilosa* y *Melampodium divaricatum*), principalmente) y de graminíneas *Digitaria* sp y *Eleusine indica* principalmente) que ejercieron los tratamientos, ya que hubo una correlación negativa entre rendimiento y la incidencia de malezas de hoja ancha ( $R = -0,89$ ) y graminíneas ( $r = -0,47$ ); de lo que se puede deducir que aquellos tratamientos que redujeron eficientemente la incidencia de esas malezas permitieron a la soya alcanzar los mejores rendimientos. El efecto de las malezas, sobre el rendimiento, se produjo al reducir el número de vainas por planta, ya que hubo una correlación negativa entre esa variable y la incidencia de hoja ancha ( $R = 0,78$ ) y graminíneas ( $r = 0,44$ ).

Además de lo anterior se encontró que la producción de la soya se redujo en 64% cuando las malezas se dejaron crecer durante todo el ciclo del cultivo, en comparación con la deshierba.

El experimento que se hizo en Liberia estuvo en la finca "La Gigante" a una longitud de 85° 28' oeste y una latitud de 10° 39' norte con una altura de 69 m.s.n.m. El suelo presentó 49% de arena, 29% de limo y 22% de arcilla. La siembra se efectuó el 22 de agosto de 1981.

Los tratamientos que se estudiaron fueron metribuzina 0,0; 0,35 y 0,70 kg/ha, bifenox 0,0; 1,0 y 2,0 kg/ha y linurón 0,0;

0,5 y 1,0 kg/ha como herbicidas que controlan hoja ancha. Esos productos se mezclaron con los graminicidas pendimetalina 0,75, metolaclor 1,5 y alaclor 1,5 kg/ha.

Además se incluyó un testigo con deshierba a los 25 días y otro en que las malezas crecieron libremente.

Como se desprende del cuadro 3, cuando se aplicó metribuzina 0,35 + pendimetalina 0,75 kg/ha, se obtuvieron buenos rendimientos. De otro lado, la competencia durante todo el ciclo del cultivo redujo el rendimiento de la soya en 30%; esta misma se debió al efecto detrimental de las malezas sobre el número de vaina por planta, como se encontró al efectuar análisis de regresión.

También se estudiaron algunos factores que pueden influir en la sensibilidad de la soya a la metribuzina, en condiciones de invernadero.

Se escogieron cuatro cultivares de soya promisorios para el país y se encontró que el cultivar UFV-1 fue el más tolerante, mientras que el Júpiter fue el más susceptible. Además que el tamaño de la semilla es importante en la tolerancia, siendo que la semilla de mayor tamaño fue la que más herbicida toleró.

#### Trigo

Se hicieron dos experimentos sobre control químico de malezas d en trigo, en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., en B° San José y en Fraijanes en suelos de textura franco.

Los herbicidas que se probaron fueron linurón 0,00; 0,25; 0,50 y 0,75 kg/ha y terbutrina 0,00; 0,75; 1,50 y 2,25 kg/ha ambos en pre-emergencia. En post-emergencia se utilizaron 2,4-D y MCPA en cantidades de 0,00 y 0,50 kg/ha.

En el experimento que se hizo en el B° San José, solo las dosis de preemergente influyeron el rendimiento; en este caso solo la ausencia del preemergente, dosis 0,00 kg/ha, fue la que rindió un 36% menos que las otras. Esto permite concluir que se puede usar, para esas condiciones, terbutrina 0,75 kg/ha o linurón 0,25 kg/ha, indistintamente. A pesar de lo anterior, aparentemente se hace necesario el uso de MCPA o 2,4-D ya que se reduce el peso del Coyolillo (*Cyperus rotundus*) en un 41%.

En Fraijanes no hubo diferencias para la producción de trigo con ninguno de los tratamientos que se usaron, incluso con aquellos que estuvieron a libre crecimiento de malezas; esto se atribuyó a la escasa población de malezas.

#### Tabaco clase Estufado

Se hicieron dos experimentos, el primero con el fin de encontrar tratamientos satisfactorios para el control de coyolillo, y el segundo para métodos alternativos en el combate de malezas.

Ambos experimentos se realizaron en El Playón de Parrita, Puntarenas en la finca del señor Tobías Mora, en un suelo con textura franca.

En el primer experimento se utilizó glifosato en dosis de 0,0; 1,5; 3,0; 4,5 kg/ha en transplante, perfluidone 0,0; 2,0; 4,0 y 6,0 kg/ha en pretransplante y pebulato 0,0; 4,0; 8,0 y 12,0 kg/ha. Además se hizo una aplicación de difenamida 2 kg/ha, en todo el experimento para combatir especies de malezas diferentes del coyolillo.

Este ensayo se comenzó el 8 de noviembre de 1980 y finalizó el 14 de abril de 1981.

Como se desprende del cuadro 4, el mayor peso de tabaco se obtuvo con perfluidone y pebulato además permitieron el mayor ingreso por parcela. Estos resultados podrían deberse, en parte, a que perfluidone y pebulato controlan mejor al coyolillo que el glifosato.

Es necesario señalar, sin embargo, que las hojas superiores provenientes de la planta que crecieron en parcelas tratadas con perfluidone mostraron corrugación y presentaron apariencias de ser más gruesas de lo normal.

CUADRO 4. Peso de hojas de tabaco y valor de la producción en colones por parcela útil (10,5 m<sup>2</sup>) en función de tres herbicidas.<sup>1</sup>

| Herbicida   | kg/parcela-colones/parc. |                    |
|-------------|--------------------------|--------------------|
| Glifosato   | 1,45 <sup>b</sup>        | 33,00 <sup>b</sup> |
| Perfluidone | 2,48 <sup>a</sup>        | 60,18 <sup>a</sup> |
| Pebulato    | 2,49 <sup>a</sup>        | 59,43 <sup>a</sup> |

<sup>1</sup>Medias con igual letra para columnas, no difieren según la prueba de Tukey del 5%.

El segundo experimento se realizó entre diciembre de 1981 y mayo de 1982. Se probaron las mezclas de oxifluorfen 0,5 + pendimetalina 1,00, oxifluorfen 0,5 + difenamida 5,0 kg/ha y un testigo con deshierba manual, también se utilizó el herbicida pebulato en dosis de 0 y 4 kg/ha y se hicieron o no aporca con aporcadores tirados por tractor.

Los tratamientos se ordenaron en un diseño de parcelas d subdivididas, con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron los tratamientos de aporca, las subparcelas fueron las dosis de pebulato y las sub-subparcelas las mezclas de herbicida y la deshierba manual.

Para la incidencia de ciperáceas se encontró que la aplicación de pebulato en dosis de 4,00 kg/ha redujo la incidencia del *Cyperus rotundus* en 37%.

Para malezas de hoja ancha se encontró, cuando no se aporcó, que las mezclas de oxifluorfen con pendimetalina y con difenamida redujeron la incidencia de estas malezas en 64 y 68%

respectivamente, en relación con la deshierba lo que al momento de esa evaluación no se había hecho.

Cuando se aplicó pebulato, los tratamientos anteriores no difieren entre sí y igual tendencia se encontró para gramíneas.

En cuando a rendimiento las categorías de tabaco se agruparon en delgados (P y C) y Gruesos.

CUADRO 5. Influencia del tratamiento de control de malezas y de la aporca en la producción de tabaco delgado (g/m<sup>2</sup>)\*

| Tratamiento                 | Sin aporca            | Con aporca            |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Oxifluorfen + pendimetalina | 453,93 <sup>a</sup> A | 429,54 <sup>a</sup> A |
| Oxifluorfen + difenamida    | 542,33 <sup>a</sup> A | 436,34 <sup>a</sup> A |
| Deshierba                   | 314,73 <sup>b</sup> A | 560,42 <sup>a</sup> A |

\*Medias con igual <sup>letra</sup> minúscula, para las líneas y mayúscula, para las columnas no difieren por prueba de Tukey del 5%.

En referencia a los tabacos delgados, se puede ver que cuando se usaron las mezclas de oxifluorfen con pendimetalina y con difenamida no hubo diferencias entre aporca o no, sin embargo la deshierba rindió 44% más cuando se aporcó que cuando no se aporcó.

Para los tabacos gruesos no hubo diferencias entre las fuentes de variación. También se estudio el contenido de nicotina del tabaco. Se encontró que la mezcla de oxifluorfen + difenamida aumentó el contenido de nicotina en relación con la deshierba lo que no sucedió con oxifluorfen + pendimetalina.

#### Actividad inicial y persistencia de pendimetalina

Se estudió la actividad inicial y persistencia de pendimetalina en 6 suelos de Costa Rica por métodos bioanalíticos con sorgo. Se encontró que el herbicida; tuvo menor actividad inicial y persistencia en el suelo de Ochomogo que en los suelos Pacuare, Paraiso, Irazú, Guardia y Santo Domingo.

#### Repollo

Se sembró un ensayo de repollo en dos localidades de Alajuela, Laguna y Fraijanes, para evaluar el efecto de cuatro herbicidas sobre las malas hierbas y el cultivo del repollo.

Se aplicaron 13 tratamientos herbicidas en pre-emergencia y luego se transplantaron plántulas de 4 semanas de edad.

El oxifluorfen solo, y las mezclas de pendimetalina, dinitramina y metazol con oxifluorfen, presentaron los mejores resulta

dos en cuanto a control de malas hierbas de hoja ancha y gramíneas se refiere. El metazol solo y las mezclas de herbicidas con oxifluorfen, mostraron el menor peso de malezas gramíneas y de hoja ancha.

La dinitramina afecto en sus dos dosis al cultivo, y causó grave fitotoxicidad. Sin embargo, la mezcla de la misma con el metazol, causó menor daño y las plantas lograron desarrollarse, aunque su efecto herbicida también disminuyó. La altura de las plantas se vió afectada por la dinitramina en las dosis empleadas, al igual que el número de cabezas totales y el peso de las mismas. El mayor peso de las cabezas se logró con el oxifluorfen y el metazol a razón de 0,5 y 1,0 kg/ha respectivamente.

#### DOCENCIA

##### a. Cursos impartidos:

1. AF-4509 Control de Malas Hierbas  
Escuela de Fitotecnia, I y II semestre; Teoría y Práctica 83 estudiantes.
2. AF-9600 Seminario de Graduación  
Escuela de Fitotecnia I semestre, 17 estudiantes
3. EG-101 Seminario de Realidad Nacional II semestre, 23 estudiantes
4. AA-722 Herbicidas y Hormonas.  
Carrera de Agronomía del Atlántico, I Semestre, 30 estudiantes.
5. Herbicidas y Hormonas  
Centro Regional de Occidente, I semestre, 30 estudiantes.
6. Combate de malezas.  
Sistema Estudios de Post-grado, UCR-CATIE

##### b. Se colaboró con la Escuela de Fitotecnia en la Prematrícula y matrícula (I y II semestres)

##### c. Tesis presentadas

1. María Eugenia Montero. "Control químico y físico de malezas en dos cultivares de fresa".
2. Ronald Arias Jiménez. "Influencia de la dosis de herbicida, densidad de siembra y fertilización en el control de malas hierbas en maíz".
3. Aquiles Navarro Afanador. "Combate químico de malas hierbas en trigo en dos localidades de Costa Rica".
4. Zoraida Duarte Duarte. "Combate químico de coyolillo en tabaco clase estufado".
5. Alvaro Carmona Carmona. "Combate químico de malas hierbas para el establecimiento de Kudzú".
6. Alvaro Segura Monge. "Movilidad del oxyfluorfen en seis suelos de Costa Rica."

7. Bernal Valverde. "Efecto de tres reguladores de crecimiento sobre la capacidad de almacenamiento de bulbos de cebolla".
  8. Jesús Ureña Hidalgo. "Herbicidas pre-emergentes en la siembra mecanizada del banano en Cariari. Pococí".
  9. Ivette Castillo Alfaro. "Control químico de malas hierbas en repollo".
  10. Ana Rodríguez R. "Estudio comparativo de diferentes herbicidas en cebolla".
- d. Tesis en redacción
1. Renán Aguero A. "Evaluación de algunas mezclas de herbicidas preemergentes en soya en Liberia, Guanacaste".
  2. Marco A. Alvarado V. "Evaluación de Herbicidas preemergentes en frijol en un ultisol del Valle del General".
  3. Libia Alvarez Rizzatú. "Efecto de la imbibición en agua y de la exposición a la radiación solar sobre la germinación de semilla de Rottboellia exaltata".
  4. Rigoberto Bustos B. "Prueba de mezclas de herbicidas para el control de malezas en soya".
  5. Herbert León Laurent. "Evaluación de herbicidas preemergentes para el control de malezas en Palma aceitera joven".
  6. Marlen Vargas Gutiérrez. "Combate químico de malas hierbas en maní".
  7. Nestor Zúñiga P. "Combate químico de Rottboellia exaltata y otras malezas en arroz de secano".
  8. Alberto Pernía. "Influencia de la variedad y tamaño de la semilla sobre la tolerancia de soya al metribuzín".
  9. Erasmo Alvarez Ch. "Influencia de dos herbicidas antigramineos y de la metribuzina en el combate de malezas y producción de la soya".
  10. Ulises Camacho U. "Combate de malas hierbas en cultivo asociado maíz-frijol".
  11. Miguel Fernández. "Control químico de malezas en zanahoria".
  12. Horacio Vargas P. "Actividad inicial de cianazina en seis suelos de Costa Rica".
  13. Boanerges Bamboa S. "Combate de malezas en banano en Cariari, Pococí".
  14. Ana Lorena Flores G. "Programa de control químico de malezas en plantaciones establecidas de café".
  15. Eitel Vallejo. "Influencia del cultivar y la distancia entre hileras en el período crítico de competencia de malezas en soya".

16. Edelberto Calvo A. "Adición de nitrógeno para aumentar la actividad del glifosato contra el coyolillo".

e) Tesis en el campo:

1. Rafael Ocampo S. "Incidencia de plantas indeseables en arroz".
  2. Dagoberto Elizondo. "Actividad inicial y persistencia de pendimetalina en ocho suelos de Costa Rica".
  3. Carlos Guillén Campos. "Estudio del crecimiento del coyolillo bajo condiciones de invernadero".
  4. Eloy Araya R. "Prueba de herbicidas en el cultivo de ramio".
  5. Mario Arrea Siermann. "Respuesta de la cebolla y las malas hierbas a tres épocas de aplicación de cinco mezclas de herbicidas".
  6. Lillianá Benavidez V. "Combate químico de malezas en melón".
  7. Juan Carlos Segnini Zamora. "Prueba de herbicidas preemergentes en café".
  8. Antonio Barreto Sira. "Combate químico de malezas en remolacha".
  9. Ronald Hernández A. "Influencia del régimen híbrido en la germinación, crecimiento y producción de agentes alelopáticos de la caminadora (Rottboellia exaltata)".
- f) Miembros de Tribunal de otras tesis.
1. Carlos Salazar J. "Comparación de seis herbicidas preemergentes en café establecido".
  2. Martín Mora R. "Efecto de dos manejos del suelo sobre la población de malezas y el ataque de Spodoptera y Dia  
brótica".
  3. Ernesto Foster. "Niveles de nitrógeno en maíz en Pococí".
  4. David Romero. "Fertilización nitrogenada en arroz en Pococí".

ACCION SOCIAL

- a. Se brindó asistencia técnica a agricultores y técnicos por vía telefónica, como b también a los que visitaron personalmente la Estación.
- b. Conferencias:
  1. Descripción y ciclo de vida de Rottboellia exaltata, 25 de febrero, Hotel Las Espuelas, Liberia, Guanacaste, Técnicos y agricultores de la zona.

2. Control de malezas en el cultivo de la cebolla, 24 de setiembre, Sede de CoopeBelén, Alajuela, Agricultores.
  3. Control de malezas en el cultivo del maíz, 20 de agosto EEFBM. Clubes 4-S.
  4. Control de malezas en hortalizas, 26 de setiembre, Zarce-ro. Agricultores y técnicos de la zona.
  5. Se participó además en el I Curso intensivo de Capacitación Posgrado en Producción de Frijol, U.C.R. - M.A.G., CIAT, 19 al 30 de julio.
4. Asistencia a Reuniones Profesionales
- V Congreso Agronómico Nacional  
1 - 3 de julio. 14 trabajos presentados
5. Otras labores:
- a. Atención de la visita del Dr. Vivian Jennings - Associate Dean, Iowa State University - Extensión Service, 14 de febrero, 3 de marzo.
  - b. Atención de la visita del Dr. J M Bristow, Queens University, Canadá, Especialista en Malezas acuáticas, 29 de noviembre - 2 de diciembre.
  - c. El Ing. Soto Aguilar, colaboró además como Subdirector de la Escuela de Fitotecnia, miembro de la Asamblea Colegiada Representativa por parte de la Escuela de Fitotecnia y Miembro del Comité Editorial del Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit M.

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN DIVERSIFICACION  
AGRICOLA UCR-OFICAFE.

Ing. Geiner Matamoros S.\*

En 1982, el programa dió énfasis a los cultivos de fresa y cardamomo, también se trabajó con uva y espárrago.

Las principales actividades en cada cultivo se describen a continuación:

FRESA

Se continuó con investigaciones iniciadas en años anteriores y se empezaron nuevos trabajos. Se realizó investigación sobre épocas de siembra, prueba de variedades, prueba de herbicidas y coberturas, respuesta a la fertilización N-P-K y elementos menores, y además se sembraron parcelas comerciales y se inició el proyecto de siembra de fresa para exportación, con agricultores; todo el trabajo en fresa se realiza en Fraijanes de Alajuela.

1. Epocas de siembra:

Este trabajo se inició en 1980 y se describe en los informes de ese año y del 81. En 1982 se continuó con la cosecha y evaluación, y se mantuvo hasta diciembre de 1982.

Durante todo el año, se han realizado cosechas semanales y todos los datos se han tabulado para su análisis estadístico. La información que se obtenga será muy valiosa, ya que dará la tendencia de producción del cultivo y la distribución de esa cosecha durante el año, de acuerdo al mes en que se sembró, para la zona de Fraijanes, que en este momento es la principal área de cultivo de fresa en Costa Rica.

En el cuadro 1, se presentan parte de los datos tabulados hasta el momento.

Como se puede inferir del cuadro 1, las siembras de mayo, junio, julio y agosto parecen ser las más adecuadas por su alta producción en un año de cosecha. Sin embargo, todavía falta información para hacer los análisis completos, relacionándolos con las condiciones de clima, imperantes durante la realización de esta investigación.

2. Prueba de variedades de fresa en Fraijanes de Poás:

Se inició en 1981, y se ha estado evaluando durante 1982. La cosecha se inició en febrero 1982, a una cosecha por semana.

Las variedades en prueba son Tioga, Douglas, Aliso y Tufts. Se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones. Se evalúa tamaño y número de frutas. Hasta setiembre de 1982, que se hizo el último análisis, la variedad Aliso se mostraba como la más productiva.

La Douglas ha dado la fruta de mayor tamaño y la Tioga la mayor cantidad de frutas, pero con el menor tamaño. Estos materiales se consiguieron gracias a la colaboración de diferentes empresas. La empresa DAISA aportó las variedades Douglas y Tufts. La variedad Tioga se obtuvo con el productor Alberto Acosta y el vivero Florosol S.A., donó el material de Ali-so. Los datos y análisis completos de publicación en boletines técnicos. En el cuadro 2, se presentan los datos de producción tabulados hasta setiembre 1982. En el cuadro 3, se presentan datos sobre promedio de peso de las frutas de las diferentes variedades.

### 3. Prueba de herbicidas y coberturas en fresa en Fraijanes, Alajuela.

Junto con la sección de control de malezas, de la Universidad de Costa Rica, se continuó investigando, en la aplicación de herbicidas, combinando con la colocación de coberturas de plástico blanco que se combinó con aplicación de los herbicidas Goal, Prowl, Gesatop y Dacthal, comparando con testigos sin aplicación. Todos los tratamientos fueron en pre-siembra y se usó un diseño de bloques completos al azar, con 10 tratamientos y 4 repeticiones.

El experimento se inició en junio de 1982, y la cosecha se inició en setiembre. Todavía no se tienen los resultados definitivos, pero el tratamiento que hasta el momento ha dado con mejores resultados es el de cobertura plástica con aplicación de Goal a 0,5 kg i.a./ha.

### 4. Respuesta a la fertilización con N-P-K y contenido de nutrientes en la fresa var. Tioga en Fraijanes, Alajuela.

Esta investigación sirve como tesis de graduación a los estudiantes Marielos Rodríguez y Julio César Ducca de la Escuela de Fitotecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica y se realiza en coordinación con el ingeniero Carlos López del Centro de Investigaciones Agronómicas.

Se inició en febrero de 1982 y concluirá en marzo de 1983.

El objetivo es determinar la respuesta de la var. Tioga a la fertilización N-P-K y medir el contenido de nutrientes N-P-K, Ca, Mg, S, Zn, B, Fe y Mn en esta variedad durante un ciclo vegetativo completo.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas, con bloques completos al azar, con un arreglo factorial  $3^3$  (27 tratamientos) para rendimiento y un factorial en el tiempo para el contenido de nutrientes todo con 4 repeticiones.

El trabajo se realiza mediante cosechas semanales y análisis foliares cada 15 días. Los análisis de resultados se harán a partir de marzo del 83. En el primer análisis foliar solo se presentaron niveles bajos de magnesio. Los demás elementos estaban bien.

### 5. Proyecto de siembra de fresa para exportación, por convenio con DAISA.

Las primeras etapas del proyecto se iniciaron a finales de 1981 con la siembra en Fraijanes de 9.000 plantas de las variedades Douglas y Tufts con material que aportó DAISA. La siembra la hizo el personal del Programa II. Se realizó una segunda siembra de 5.000 plantas de Tioga, con cobertura plástica.

Ambas parcelas fueron cosechadas y mantenidas con la ayuda y supervisión del Programa II. Sirvieron como pruebas preliminares para la siembra con agricultores.

En abril 82, llegaron las plantas importadas por DAISA para su multiplicación y venta de semilla a agricultores. Ese mes se inició la visita de fincas de agricultores interesados en sembrar fresa. En mayo se enviaron muestras de fruta fresca a U.S.A., con buenos resultados. En agosto se empezó a entregar semilla a los primeros agricultores y se brindó la asistencia para su siembra. A octubre 82, se han sembrado 5 hectáreas en el proyecto para exportación y se ha vendido semilla por parte de DAISA a otros agricultores interesados. En este momento el proyecto está siendo conducido en el campo por DAISA, ya que otro proyecto (cardamomo), está absorbiendo casi todos los recursos del Programa II, que en fresa mantiene lo que es investigación.

### CARDAMOMO

#### Proyecto de producción

Según lo programado debía iniciarse en enero de 1982, pero el envío de semilla desde Guatemala se atrasó y llegó a Costa Rica el 28 de mayo. Los semilleros se realizaron en la Estación Experimental Fabio Baudrit, y un mes después se inició la germinación. El porcentaje de germinación fue bajo, alrededor del 35-40%, por lo que se espera obtener entre 200-250 mil plantas o quizá más si continúa germinando escalonadamente como sucede a veces. La etapa de confección de almácigos se inició en setiembre de 1982, en la finca de los señores Max Blanco y Rodolfo Blanco en San Rafael de Poás, donde actualmente hay unas 60-70 mil plantas de almácigo. En la misma Estación Experimental Fabio Baudrit se han transplantado unas 20.000 plantas. En la Finca del señor Alfredo Robert en Sabanilla de Alajuela se han transplantado al momento unas 25.000 plantas.

Además se vendieron 20.000 plantas a un agricultor de Toro Amarillo.

En este momento (enero 83), todo el personal del Programa, incluyendo 3 peones más que se contrataron, están en un 80% de su tiempo dedicados al proyecto de cardamomo.

### UVA

Durante 1982, se cosechó la fruta que se obtuvo como resultados de la poda de finales de 1981. Se le ha dado mantenimiento a la colección de variedades de la Estación Experimental y a



una parcela de las mejores variedades. A finales de 1982, se volvió a podar para continuar con la evaluación de las mejores variedades. Se hicieron visitas para brindar asistencia técnica a parcelas de uva en San Marcos de Tarrazú, en San Isidro de Pérez Zeledón. Las variedades de mejor comportamiento son: Springrant, Ferdinand de Lesseps, Isabella, Moscato, Alden, French Colombard y Nocera.

ESPARRAGO

En 1981 se sembró una parcela de observación que en 1982 se transplantó y se le ha dado manejo con buena respuesta hasta el momento. Se espera que para enero de 1983, se puede obtener la primera producción.

OTRAS ACTIVIDADES

Publicaciones

1. En el boletín N° 5 de la Estación Experimental Fabio Baudrit, se publicó un artículo sobre fresa (abril 82).
2. Se preparó una guía sobre el cultivo de la fresa que está en revisión para su publicación, igual que una guía de producción de cardamomo.
3. En el próximo boletín técnico de la Estación Experimental saldrá otro artículo sobre fertilización de la fresa.
4. En el N° 439 del Semanario Universidad, dedicó su portada y páginas centrales al proyecto de fresa para exportación.

CONGRESOS, CURSOS, CONFERENCIAS, VISITAS

1. Se asistió al I curso sobre Agroambiente que impartió el CATIE del 23 de febrero de 1982 al 5 de abril de 1982.
2. Se asistió y participó con dos exposiciones de trabajos de investigación, al V Congreso Agronómico Nacional, los días 1 y 2 y 3 de julio de 1982 en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.
3. Se ofreció una conferencia sobre capacitación en el cultivo de la fresa a los técnicos extensionistas del Centro Agrícola Regional de Grecia.
4. Se ofrecieron charlas sobre los cultivos de fresa y uva a estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.
5. Se participó mediante una exposición en la celebración de la Semana de Agronomía, auspiciado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.
6. Se participó en un día de campo celebrado en la Estación Experimental el 22 de octubre como conmemoración al Día Mundial de la Alimentación.
7. Se hicieron visitas a diferentes regiones del país, tanto para obtener información de condiciones de clima y suelo para el establecimiento de proyectos de fresa y cardamomo, como

también para brindar asistencia técnica y coordinar actividades con otras instituciones. Fraijanes, Sabanilla, San José de la Montaña, Palmares, La Paz y Balsa de San Ramón, Grecia, Toro Amarillo, Turrialba, Coto Brus, San Isidro de Pérez Zeledón, San Marcos de Tarrazú, Cariblanco, Sangregado de la Fortuna.

8. Se ofreció información a personas e instituciones que la solicitaron sobre los cultivos con que trabaja el programa.

CUADRO 1. PRODUCCION MENSUAL DE LA VARIEDAD TIOGA DURANTE UN AÑO DE COSECHA DE ACUERDO AL MES EN QUE SE SEMBRO.

| Epoca de siembra | PRODUCCION MENSUAL Kg/ha |         |        |       |        |        |       |        |        |        |        |          |
|------------------|--------------------------|---------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|----------|
|                  | Enero                    | Febrero | Marzo  | Abril | Mayo   | Junio  | Julio | Agosto | Setmb. | Octbr. | Novbr. | Diciembr |
| Enero 81         | 1.999                    | 8.187   | 5.917  | 542*  | 2.406  | 1.854  | 2.062 | 4.177  | 2.989  | 4.271  | 3.635  | 406      |
| Febrero          | 2.906                    | 7.458   | 5.146  | 4.125 | 1.458* | 3.042  | 2.802 | 3.625  | 6.812  | 5.812  | 3.020  | 698      |
| Marzo            | 1.927                    | 3.635   | 3.552  | 4.625 | 2.667  | 2.416* | 3.229 | 2.770  | 3.802  | 3.624  | 3.354  | 1.114    |
| Abril            | 3.791                    | 4.562   | 4.198  | 5.271 | 3.333  | 271    | 854*  | 2.052  | 2.667  | 1.177  | 3.635  | 1.812    |
| Mayo 80          | 8.312                    | 8.208   | 9.583  | 9.989 | 10.645 | 6.041  | 6.156 | 5.875* | 2.333  | 2.323  | 1.458  | 4.354    |
| Junio            | 7.906                    | 8.572   | 9.374  | 8.572 | 11.229 | 8.666  | 5.990 | 7.322  | 2.333* | 2.458  | 1.448  | 4.406    |
| Julio            | 4.645                    | 7.854   | 8.448  | 6.615 | 9.020  | 9.562  | 7.021 | 10.271 | 6.375  | 2.187* | 1.708  | 1.465    |
| Agosto           | 4.333                    | 6.229   | 10.187 | 5.854 | 7.354  | 9.759  | 5.844 | 7.583  | 6.146  | 3.177  | 1.733* | 1.698    |
| Setiembre        | 1.771                    | 2.489   | 4.250  | 5.052 | 4.312  | 4.354  | 4.875 | 4.875  | 4.104  | 3.333  | 2.656  | 458*     |
| Octubre          | 1.010*                   | 2.354   | 4.874  | 6.187 | 5.031  | 4.771  | 4.812 | 5.906  | 6.416  | 4.896  | 4.364  | 2.083    |
| Noviembre        | 6.354                    | 645*    | 2.490  | 3.843 | 3.021  | 4.927  | 5.344 | 6.802  | 6.937  | 4.875  | 1.615  | 1.958    |
| Diciemb          | 6.708                    | 6.896   | 1.131* | 2.416 | 3.260  | 4.396  | 5.437 | 7.854  | 5.167  | 5.729  | 2.312  | 1.635    |

NOTA: La siembra se inició en mayo de 1980. Los datos de cosecha son a partir de agosto de 1980 (mes de mayo); hasta junio de 1982 (mes de abril 1981). Para la siembra de cada mes se destaca cuando se inició la cosecha. (\*)

CUADRO 2. Producción mensual y total de las variedades de fresa que se evalúan en Fraijanes, Alajuela.

| Variedad | Producción kg/ha |       |       |       |       |       |       |       |        |
|----------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|          | Febrero          | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Ags.  | Set.  | TOTAL  |
| Aliso    | 758              | 1.757 | 5.035 | 3.838 | 3.526 | 927   | 8.112 | 3.508 | 27.461 |
| Douglas  | 1.394            | 2.424 | 5.369 | 4.176 | 4.041 | 699   | 5.844 | 2.694 | 26.641 |
| Tioga    | 1.306            | 2.665 | 4.293 | 2.708 | 2.364 | 1.930 | 7.404 | 3.206 | 25.876 |
| Tufts    | 1.019            | 1.952 | 4.645 | 3.665 | 2.735 | 1.218 | 6.239 | 2.524 | 23.997 |

CUADRO 3. Promedio de peso de fruta de las variedades en evaluación

| Variedad | PESO PROMEDIO EN GRAMOS |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Febrero                 | Marzo | Abril | Mayo  | Junio | Julio | Ag..  | Set.  | x     |
| Aliso    | 6,21                    | 8,27  | 10,79 | 11,70 | 11,78 | 11,75 | 12,55 | 9,95  | 10,38 |
| Douglas  | 8,66                    | 11,00 | 13,20 | 12,70 | 13,18 | 14,25 | 14,43 | 11,48 | 12,36 |
| Tioga    | 6,31                    | 6,97  | 8,90  | 8,67  | 8,52  | 8,71  | 9,34  | 7,01  | 8,05  |
| Tufts    | 7,37                    | 9,51  | 10,60 | 10,72 | 10,77 | 10,15 | 11,65 | 9,25  | 10,00 |

Ing. Walter González M.\*

INVESTIGACIONProyectos

En este año se trabajó principalmente en tres proyectos de investigación (de los cuales dos de ellos están en marcha).

Estos son: 1. Evaluación económica del efecto de las densidades de siembra, dosis de herbicida y fertilización en maíz (*Zea mayz*). 2. Factibilidad económica de la producción de algodón en la época seca. 3) Estudio económico comparativo de cuatro sistemas de siembra de camote. Estos proyectos se han ejecutado en coordinación con los programas de Control de Malezas, Oleaginosas y Raíces y Tubérculos respectivamente.

Se realizaron otros estudios sobre la tendencia de la producción de mango y cítricos, sin embargo no se pudo obtener lo que se pretendía debido a la variabilidad y a la estrechez de las serie de datos. Otros proyectos carecieron de disponibilidad de tiempo y presupuesto por lo que no se lograron llevar a cabo.

En coordinación con el Ing. Rodolfo Araya, se presentó un proyecto para realizar investigación agroeconómica en frijol tapado con el afán de adquirir financiación externa. Su ejecución dependerá de las posibilidades financieras que se le asignará posteriormente.

Evaluación económica del efecto de las densidades de siembra, dosis de herbicida y fertilización en maíz (*Zea mayz*).Introducción

El maíz es uno de los alimentos básicos en la dieta del costarricense. Está clasificado en el grupo de los "granos básicos" y dentro de este grupo ocupa el segundo lugar en importancia. El valor de la producción de maíz en el año 1978 fue de 108,9 millones de colones, lo que representa el sexto lugar en el valor de la producción del país.

El estudio sobre nuevas tecnologías en el cultivo del maíz, ha permitido el incremento de la calidad y la cantidad del grano, lo que ha sido de gran provecho para el agricultor.

Actualmente, sobre todo por el encarecimiento de los insumos agrícolas se hace necesario que se recomiende no sólo, la tecnología que representa la mayor producción, sino también, aquella que es la más rentable, de acuerdo a las condiciones

\*Funcionario de la Universidad de Costa Rica, Jefe del Programa

económicas existentes.

El objetivo general de este estudio es el de evaluar económicamente los tratamientos correspondientes a un experimento sobre densidad, fertilización y control de malas hierbas en el cultivo del maíz.

Materiales y Métodos

Los datos se obtuvieron de un experimento realizado en la Estación Experimental Fabio Baudrit con el híbrido de maíz "Tico H-1".

Los tratamientos provinieron de las combinaciones de los niveles de los siguientes factores:

| Código | Distancia entre surcos | Fertilizantes | Dosis atrazina  |
|--------|------------------------|---------------|-----------------|
| 0      | 0,75 m                 | 0 0 0         | 0,00 kg i.a./ha |
| 1      | 1,00 m                 | 90 60 0       | 1,25 kg i.a./ha |
| 2      | -----                  | 180 120 0     | 2,50 kg i.a./ha |

Las distancias entre surcos correspondieron a las densidades de 40.000 y 53.333 plantas por hectárea, mientras que las distancias entre plantas permanecieron constantes (0,25 m).

La atrazina se aplicó en post-emergencia temprana y se suplió con gesaprín 80% PM.

La fuente de nitrógeno fue nitrato de amonio y la de fósforo, superfosfato triple. Se aplicó toda la cantidad de fósforo y la mitad del nitrógeno a la siembra, el resto, un mes después.

Los costos variables se calcularon por tratamiento con los siguientes precios:

| Labor               | Insumo       | Precio             |
|---------------------|--------------|--------------------|
| Siembra             | Mano de obra | 15,10 ¢/hrs hombre |
| Siembra             | Semilla      | 22,50 ¢/kg         |
| Fertilización       | Mano de obra | 15,10 ¢/hrs hombre |
| Fertilización       | Nitrógeno    | 45,65 ¢/kg         |
| Fertilización       | Fósforo      | 27,83 ¢/kg         |
| Aplic. herbicidas   | Mano de obra | 20,10 ¢/hrs hombre |
| Aplic. herbicidas   | Atrazina     | 526,16 ¢/l.        |
| Cosecha             | Mano de obra | 15,10 ¢/hrs hombre |
| Desgrane y ensacado | Mano de obra | 0,37 ¢/kg producto |
| Desgrane y ensacado | Sacos        | 7,00 ¢/unidad      |

También se tomaron en cuenta los costos de reparaciones y depreciación asociados al uso de la bomba de espalda en la aplicación del herbicida.

Para determinar el valor de la producción se utilizó el precio de 8,90 ¢/kg de producto, de acuerdo al precio mínimo que estableció el Consejo Nacional de Producción.

Por último se determinó la tasa marginal del retorno después de seleccionar los tratamientos no dominados o sea en aquellos donde se obtuvo el mayor beneficio con el menor costo.

### Resultados y Discusión

En el cuadro 1, se presenta el análisis marginal de los tratamientos no dominados. Se puede observar que de acuerdo a los códigos que se especificaron anteriormente, los tratamientos que se encuentran en último lugar en cuanto a beneficio y costo son el "100" y el "000", los cuales no conllevan el uso de fertilizante ni herbicida y que se diferencian por las poblaciones de plantas correspondientes a las distancias entre surcos de 0,75 m y 1,00 m respectivamente.

La figura 1, muestra claramente el comportamiento de los beneficios y de los costos de cada tratamiento. Se puede observar que los incrementos mayores del beneficio asociados a los menores cambios en los costos se dan cuando se pasa del tratamiento "100" al "000" y del "002" al "001". En forma cuantitativa, y gráfica esto se puede observar en la tasa marginal del retorno (cuadro 1, fig. 2) cuyos valores más altos (1052,52 y 1144,77) corresponden precisamente a estos tratamientos.

En general todos los tratamientos no dominados que se obtuvieron son económicamente rentables con excepción del tratamiento "012" cuya tasa es menor del 40% recomendado. Si se observa con detenimiento estos tratamientos se puede ver con facilidad que en general los que resultaron rentables no conllevan la aplicación de fertilizante pero sí la aplicación del herbicida. Así el mejor tratamiento que se obtuvo fue el "001" cuya tasa marginal del retorno fue de 1144,77 y que consiste en el uso de la distancia entre surcos de 0,75 m sin aplicación de fertilizante y con la aplicación de atrazina a razón de 1,25 kg i.a./ha. Este resultado es consistente ya que, concuerda con otros estudios que se han realizado sobre la atrazina, en los cuales se ha encontrado que este herbicida tiene ciertas propiedades especiales. Su selectividad es una de éstas, pero también, se ha encontrado que este herbicida permite una mayor absorción y un mejor aprovechamiento de los fertilizantes existentes en el suelo.

El uso irracional de los recursos se podría ver si se utilizara el tratamiento "012" que conlleva la aplicación de más cantidad de atrazina y la aplicación de fertilizante lo que es económicamente innecesario y no se justifica de acuerdo al incremento de la producción.

La tasa marginal del retorno del tratamiento "000" fue también bastante alta, debido a un incremento en la población de plantas que daría una mayor producción con un costo adicional muy bajo.

Sin embargo, su nivel de tecnología es bastante bajo ya que la producción se logró incrementar satisfactoriamente con el uso de la atrazina.

### Conclusiones

El tratamiento más rentable fue el "001", cuya tasa marginal del retorno fue de 1147,77%, y consiste en sembrar el maíz a una distancia entre surcos de 0,75 m y aplicar 1,25 kg i.a./ha de atrazina. No es necesario aplicar fertilizantes.

### LABORES DE APOYO A OTROS PROGRAMAS

Se dió asesoramiento estadístico en el planeamiento de proyectos de investigación y en el análisis de datos no sólo a estudiantes que llevaban a cabo tesis en la Estación Experimental, sino también, a otros estudiantes de la Escuela de Fitotecnia, quienes recibían instrucciones en la Facultad de Agronomía. Aquí se dedicó un quinto de tiempo comprendido entre enero y mayo. Por otra parte, se realizó supervisión, organización y archivo de los datos obtenidos en la Estación Experimental a raíz de los proyectos de investigación.

### DOCENCIA

#### Cursos impartidos

Preparé e impartí el curso de métodos estadísticos (AE-202) grupo 04, a estudiantes de la Escuela de Fitotecnia durante el primer ciclo lectivo. El grupo constó de 39 estudiantes.

#### Guía académica

Este año se realizó guía académica únicamente durante la prematrícula del primer ciclo lectivo.

#### Asesoramiento de tesis

Fuí asignado como miembro del tribunal de las siguientes tesis:

| <u>TITULO</u>                                                                            | <u>TESIARIO</u>      | <u>GRADO DE AVANCE</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Efecto del confinamiento sobre fertilidad de reinas de <i>Opis mellifera</i>             | Luis E. Matamoros R. | Recolección de datos   |
| Diagnóstico de enfermedades y estimación de pérdidas por pudrición de bellota de algodón | Juan P. Somarriba M. | Presentada             |
| Evaluación de cultivares de sandía                                                       | Hernán Castro E.     | Presentada             |
| Diagnóstico sobre el desarrollo del cultivo de soya en Costa Rica.                       | Fernando Medina      | Presentada             |

| TÍTULO                                                                  | TESIARIO           | GRADO DE AVANCE |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|
| Estudio de la distribución de la floración de cinco variedades de mango | Ramón G. Chacón P. | Redacción       |

#### OTRAS LABORES

##### Asistencia a reuniones profesionales

Participé en el día de campo celebrado en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., con motivo de la clausura de la Semana Mundial de la Alimentación.

Asistí al Día de Demostración sobre el cultivo de frijol común que se realizó en la Estación Experimental a través de la U.C.R. - M.A.G. - C.N.P. - O.N.S. y C.I.A.T.

Participé en la reunión del Consejo de Investigación de la Facultad de Agronomía con el Personal Técnico de la Estación Experimental.

##### Capacitación

Visité el Departamento de Economía y Extensión Agrícola de la Universidad de Iowa donde a través del Dr. William Edwards (Economista Agrícola) recibí adiestramiento en el uso de microcomputadoras y calculadoras programables, así como en nuevos conocimientos en aspectos económicos y estadísticos.

##### Publicaciones

- Estudio Económico del camote en Alajuela.
- Estudio exploratorio económico y tecnología del cultivo del frijol en el cantón de Upala, Alajuela.

CUADRO 1. Análisis marginal de los tratamientos.

| Código de tratam. | Produc. kg/ha | Benefic. condic. ¢/ha | Costo variable ¢/ha | Increment. margnl. benefc. | Increment. margnl. cost. var. | Tasa de retorno margnl % |
|-------------------|---------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 012               | 5790,68       | 31294,60              | 20242,45            | 3335,80                    | 9974,05                       | 33,40                    |
| 001               | 4295,19       | 27958,80              | 10268,40            | 4630,60                    | 404,50                        | 1144,77                  |
| 002               | 3729,45       | 23328,20              | 9863,90             | 1973,05                    | 863,00                        | 228,63                   |
| 101               | 3410,79       | 21355,15              | 9000,90             | 8890,10                    | 4155,20                       | 213,95                   |
| 000               | 1945,03       | 12465,05              | 4845,70             | 2872,85                    | 272,95                        | 1052,52                  |
| 100               | 1591,57       | 9592,20               | 4572,75             | -----                      | -----                         | -----                    |

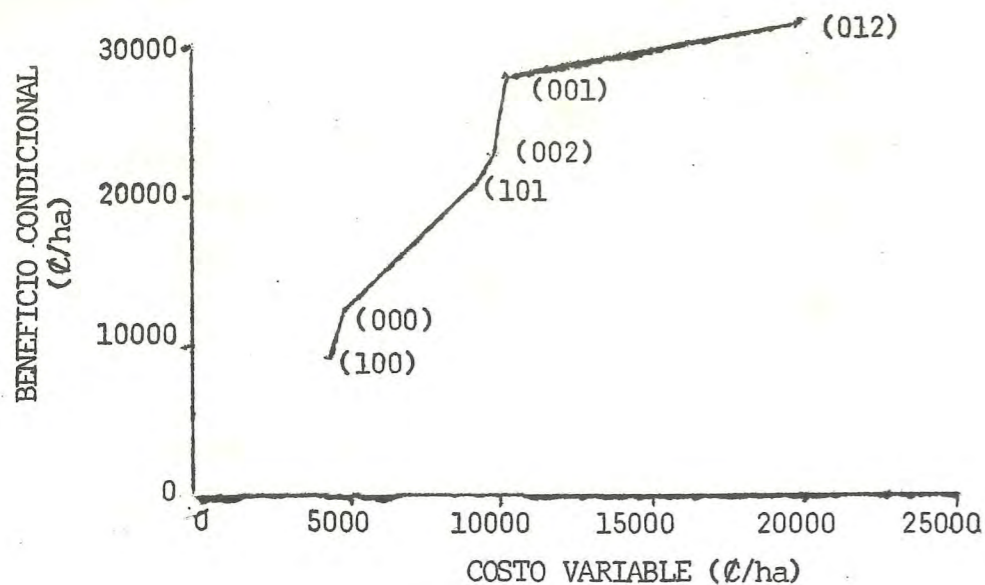


Figura 1. Beneficio neto condicional de los tratamientos seleccionados

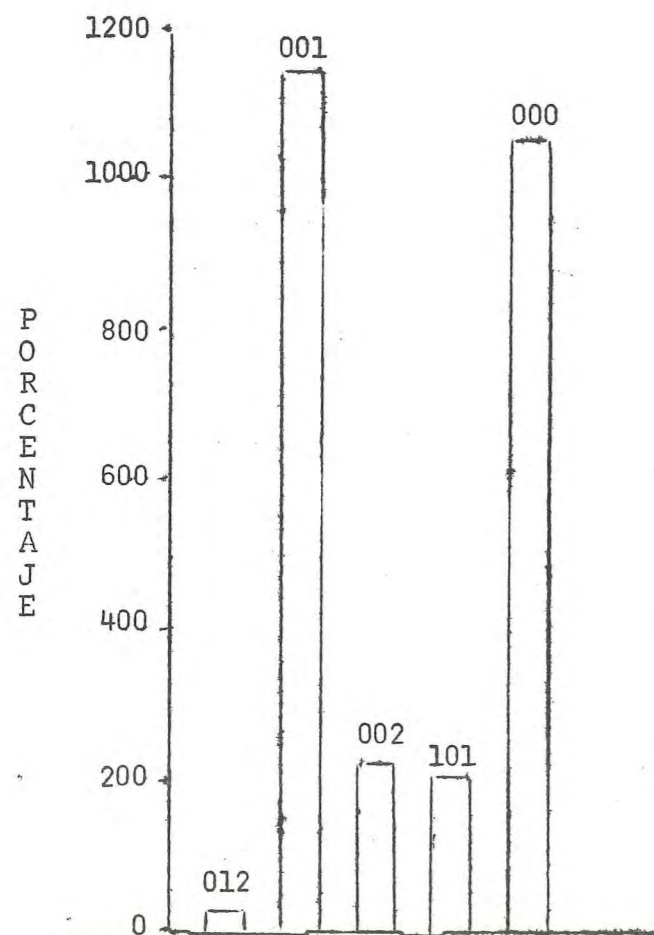


Figura 2. Tasa del retorno margi

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN  
ESPECIAS, PLANTAS AROMATICAS Y MEDICINALES  
UCR-IDA

Bach. Rafael A. Ocampo S.\*

Instituciones participantes: Estación Experimental Fabio Baudrit (UCR), Instituto Desarrollo Agrario (IDA) y Museo Nacional de Costa Rica.

ANTECEDENTES

El interés por el cultivo de plantas útiles a nivel comercial en Costa Rica, debe considerarse de muy reciente interés, a pesar de que en el caso de plantas medicinales, estas han sido utilizadas y cultivadas en jardines a través del tiempo en todo el territorio nacional; principalmente en los últimos años en que ha habido una fuerte tendencia a sustituir el uso de drogas y otros productos sintéticos, por productos naturales; colorantes por ejemplo el achiote, el Soirel (*Hibiscus sabdariffa* L.); en virtud de lo cual ha ocurrido un gran aumento en la demanda tanto nacional como internacional. Las importaciones que el país realiza de una serie de productos vegetales, como especias, aceites esenciales, es digna de ser tomada en cuenta para fomentar el desarrollo global de este tipo de agricultura no tradicional en el país, además, de gran importancia es el aspecto social que implica este tipo de cultivo.

Con este antecedente nació la idea de realizar un convenio entre la UCR y el IDA para el desarrollo de un Proyecto de Plantas Medicinales, Aromáticas y Especias, que se inició en abril de 1982.

Desarrollo del Proyecto

1. Estación Experimental Fabio Baudrit M, B° San José, Alajuela.

Adaptación Ecológica

Como propósito del Proyecto se encuentra la adaptación ecológica de diversas plantas en esta zona, se escogió parte del lote # 8 colocado en forma estratégica a la entrada, rodeada por camino hacia los lados norte y oeste, de topografía plana y con riego hacia el lado este.

Las plantas fueron sembradas en áreas de 100 m<sup>2</sup>, de acuerdo con el cuadro 1.

\*Funcionario del Instituto de Desarrollo Agrario, Jefe del Programa.

CUADRO 1. Plantas sembradas hasta diciembre, 1982. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

| Nombre científico                          | Nombre vulgar   | Estado siembra |
|--------------------------------------------|-----------------|----------------|
| <u>Mentha</u> spp                          | Menta           | completo       |
| <u>Lippia berlandieri</u>                  | Orégano         | completo       |
| <u>Rosmarinus officinalis</u>              | Romero          | incompleto     |
| <u>Aloe vera</u>                           | Sávila          | completo       |
| <u>Linum utilissimum</u>                   | Linaza          | completo       |
| <u>Cymbopogon citratus</u>                 | Zacate de limón | completo       |
| <u>Salvia officinalis</u>                  | Salvia          | incompleto     |
| <u>Thymus vulgaris</u> <sup>1</sup>        | Tomillo         | incompleto     |
| <u>Cymbopogon nardus</u> <sup>1</sup>      | Citronella      | incompleto     |
| <u>Vetiveria zizanoides</u> <sup>1-2</sup> | Vitever         | incompleto     |
| <u>Datura stramonium</u> <sup>1-2</sup>    | Estramonio      | incompleto     |

1 No se sembró por diversas razones, falta de dinero, ausencia de material en el país.

2 Sembrado en enero

#### Jardín Medicinal

Como parte del Proyecto existen los jardines medicinales, que tienen diversos objetivos entre algunos, dar a conocer en forma popular la utilidad de las plantas medicinales, reproducción de materiales, etc.

En los últimos meses del año se determinó la ubicación del Jardín Medicinal, en el Jardín Botánico en una área de aproximadamente, con una red de trillos, actualmente se está en proceso de siembra de 22 plantas útiles, entre ellas medicinales y aromáticas.

#### Recolección de materiales promisorios

Esta etapa es de suma importancia para el desarrollo futuro del proyecto. Con este objetivo se realizaron algunas giras de campo en Costa Rica y se visitó Nicaragua. Además se ha contado para este trabajo con estudiantes universitarios, que efectúan su trabajo Comunal Universitario (TCU) recogiendo materiales en algunos lugares determinados. Se resume por medio del cuadro 2, algunos materiales.

Además de las 42 plantas recolectada se llevó a cabo pruebas de germinación con una serie de materiales, importados hace cierto tiempo, con el propósito de conocer su porcentaje de germinación. En general el resultado fue negativo por ser materiales ya vencidos.

CUADRO 2. Materiales promisorios recolectados en diversas áreas de Costa Rica.

| Nombre científico             | Nombre vulgar          | Utilidad          |
|-------------------------------|------------------------|-------------------|
| <u>Ocimum sactum</u>          | Albahaca               | Aceite y especia  |
| <u>Ocimum</u> spp             | Albahaca               | Aceite y especia  |
| <u>Lippia citriodora</u>      | Cedrón                 | Aceite            |
| <u>Curcuma longa</u>          | Curcuma                | Aceite            |
| <u>Anethum graveolens</u>     | Eneldo                 | Aceite            |
| <u>Artemisia dracunculus</u>  | Tarragón               | Aceite            |
| <u>Foeniculum vulgare</u>     | Hinojo                 | Aceite            |
| <u>Zingiber officinalis</u>   | Jenjibre               | Aceite            |
| <u>Matricaria chamomilla</u>  | Manzanilla             | Aceite            |
| <u>Mentha</u> sp              | Menta                  | Aceite            |
| <u>Rosmarinus officinalis</u> | Romero                 | Aceite            |
| <u>Symphytum officinalis</u>  | Consuelda              | Medicinal forraje |
| <u>Justicia tinctoria</u>     | Azul de mata           | Medicinal         |
| <u>Commelina diffusa</u>      | Hoja de milagro        | Medicinal         |
| <u>Lippia helleni</u>         | Orégano de Puerto Rico | Medicinal         |
| <u>Mentha citrata</u>         | Yerba buena            | Medicinal         |
| <u>Jatropha gossypiifolia</u> | Frailecillo            | Medicinal         |
| <u>Lippia alba</u>            | Juanilama              | Medicinal         |
| <u>Cnidoscolus chayamansa</u> | Chicasquil             | Comestible        |
| <u>Quassia amara</u>          | Hombre grande          | Medicinal         |
| <u>Aloe vera</u>              | Sávila                 | Medicinal         |
| <u>Catharanthus roseus</u>    | Mariposa               | Medicinal         |
| <u>Sambucus mexicana</u>      | Sauco                  | Medicinal         |
| <u>Plantago major</u>         | Llantén                | Medicinal         |
| <u>Pogostemon</u> spp         | Parchouly              | Aceite            |
| <u>Cymbopogon nardus</u>      | Citronella             | Aceite            |
| <u>Nepeta cathartica</u>      | Herba de gato          | Medicinal         |
| <u>Datura stramonium</u>      | Estramonio             | Alcaloides        |
| <u>Costus</u> spp             | Caña agria             | Medicinal         |
| <u>Alloysia citriodora</u>    | Burro                  | Aceite            |
| <u>Lippia dulcis</u>          | Orozus                 | Medicinal         |
| <u>Vanilla planifolia</u>     | Vainilla               | Especia           |

| Nombre científico                | Nombre vulgar      | Utilidad   |
|----------------------------------|--------------------|------------|
| <u>Eryngium foetidum</u>         | Culantro           | Especia    |
| <u>Cnidoscolus acotinifolius</u> | Quicasquil         | Comestible |
| <u>Coleus amboinicus</u>         | Orégano extranjero | Especia    |
| <u>Solanum mammosum</u>          | Pichichio          | Medicinal  |
| <u>Artemisia absinthium</u>      | Ajenjo             | Medicinal  |
| <u>Buddleia americana</u>        | Salvia virgen      | Medicinal  |
| <u>Boehmeria nivea</u>           | Ramio              | Forraje    |
| <u>Begonia sp</u>                | Begonia            | Medicinal  |
| <u>Salvia aff. polystachia</u>   | Chia               | Comestible |
| <u>Viola adorata</u>             | Violeta            | Medicinal  |

### Reproducción de materiales

Como etapa de complemento a la recolección de materiales promisorios, se encuentra la reproducción de estos, tanto en forma sexual como asexual, se ha llevado a cabo una serie de pruebas de germinación con materiales enviados a la Estación Experimental, hace algún tiempo, además, se han ido reproduciendo las plantas mencionadas en el cuadro 2, con el fin de ir sembrando tanto los jardines como las parcelas demostrativas, no solo de la Fabio Baudrit sino también de Fraijanes, Coyolar, Neguev; es en la Estación Experimental, donde se tiene el centro de reproducción de materiales por contarse con las instalaciones apropiadas.

### Subestación Fraijanes

Adaptación ecológica: Fraijanes, con una altura de 1.600 m.s.n.m. y un bosque premontano, de temperatura baja, es otro sitio donde se está evaluando la adaptación de una serie de plantas útiles. El área ocupada aquí es de 1.000 metros cuadrados, con posibilidad de extenderse; los suelos son de textura liviana y topografía plana.

Las subparcelas son de 100 m<sup>2</sup>, y están sembradas con las siguientes plantas, el cuadro # 3 las resume.

CUADRO 3. Plantas sembradas hasta diciembre 1982. Subestación Experimental Fraijanes.

| Nombre científico             | Nombre vulgar | Estado siembra |
|-------------------------------|---------------|----------------|
| <u>Mentha sp</u>              | Menta         | completo       |
| <u>Lippia berlandieri</u>     | Orégano       | incompleto     |
| <u>Salvia officinalis</u>     | Salvia        | incompleto     |
| <u>Cichorium intibus</u>      | Chicoria      | completo       |
| <u>Rosmarinus officinalis</u> | Romero        | incompleto     |
| <u>Matricaria chamomila</u>   | Manzanilla    | completo       |
| <u>Limum utilissimum</u>      | Linaza        | incompleto     |

### Jardín Medicinal

En la Subestación Fraijanes, el jardín se encuentra en proceso de siembra, se diseñó una área de 160 metros cuadrados, aledaño a las parcelas demostrativas y solamente se han llevado algunas plantas y preparado el terreno.

### COYOLAR, OROTINA

#### Adaptación ecológica

El área de Coyolar, propiedad del IDA forma parte de bosque tropical, seco, con una época seca prolongada. Las parcelas fueron escogidas aledañas al Vivero de cítricos, cercano al río.

La subparcela ocupada es de 50 m<sup>2</sup>, en razón de no contarse con el suficiente material de siembra para ocupar áreas mayores. El fin primordial en esta región es lograr encontrar materiales que sean de importancia económica y soporten la época seca, además de evaluar su contenido de aceite esencial.

Por medio del cuadro 4, se resume las plantas (investigadas)

| Nombre científico             | Nombre vulgar     | Estado siembra |
|-------------------------------|-------------------|----------------|
| <u>Mentha spp</u>             | Menta             | completo       |
| <u>Lippia berlandieri</u>     | Orégano           | completo       |
| <u>Rosmarinus officinalis</u> | Romero            | incompleto     |
| <u>Aloe vera</u>              | Sávila            | completo       |
| <u>Cymbopogon citratus</u>    | Zacate de limón   | completo       |
| <u>Vetiveria zizanoides</u>   | Zacate de violeta | completo       |

### Jardín Medicinal

Esta etapa en Coyolar es de suma importancia por la ubicación geográfica y el aspecto social, ya que es una zona de desarrollo rural con cultivos de frutales, que no logra absorber la mano de obra para mantener el núcleo familiar ocupado a través del año, con este tipo de cultivos no tradicionales se puede disminuir este problema social.

El jardín medicinal está en su etapa de formación, se ha diseñado la distribución de las plantas y algunas están sembradas.

### Recolección de materiales promisorios

En esta área en forma intermitente se han efectuado colecciones etnobotánicas con el fin de ir detectando las personas que practican la medicina tradicional en la zona.



## Coordinación Interinstitucional

La labor de coordinación interinstitucional de por sí es de suma importancia para lograr el avance del Proyecto, en el caso del Proyecto de Plantas Medicinales, Aromáticas y Especies, se hace de mayor importancia por ser cultivos no tradicionales, ya que es necesario que el Proyecto avance en todas sus etapas en forma sincronizada, para poder ver resultados a corto plazo. Para esto se ha coordinado con las siguientes instituciones:

### a. Centro de Investigación de Productos Naturales (CIPRONA)

La labor es específica, en relación al análisis químico de diversas plantas tanto en alcaloides, aceites esenciales, como análisis de calidad; se han investigado las siguientes plantas, se resume por el cuadro 5.

CUADRO 5. Plantas analizadas por el CIPRONA.

| Nombre científico         | Nombre vulgar | USO                        |
|---------------------------|---------------|----------------------------|
| <u>Ocimum spp</u>         | Albahaca      | Parásitos externos vacunos |
| <u>Fevilla cordifolia</u> | Cabalonga     | Medicinal vacunos          |
| <u>Mentha sp</u>          | Menta         | Aceite esencial            |
| <u>Lippia alba</u>        | Juanilama     | Aceite esencial            |
| <u>Pectis spp</u>         | Limoncillo    | Aceite esencial            |
| <u>Pogostemon spp</u>     | Patchouly     | Aceite esencial            |
| <u>Aloe vera</u>          | Sávila        | Cosmético                  |

### b. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE; Programa de Recursos Genéticos. G.T.Z.

Con el CATIE, como centro de investigación y además del interés manifiesto en el Proyecto de Plantas Medicinales, Aromáticas y Especies, se ha mantenido una relación de información, intercambio de materiales y cooperación económica en giras de campo por parte del Programa de Recursos Genéticos, caso del viaje a Nicaragua.

### c. Centro de Promoción de Exportaciones e Inversiones CENPRO

Específicamente se ha coordinado con el Departamento Promoción de Inversiones, para lograr la realización de perfiles de mercados en algunas plantas, especialmente en especias. Se ha colaborado en información técnica de las especies de mayor importancia, además de la elaboración de informes escritos

### d. Banco Centroamericano de Integración Económica-Programa de Cooperación Industrial BCIE/República Federal de Alemania.

La coordinación con este Programa se refiere al aspecto económico. Alemania se perfila como un mercado potencial para este tipo de plantas por lo tanto las directrices del Proyecto se ven influenciadas por los intereses de desarrollar cul-

tivos que manifiesta. Alemania a través de este Programa de Cooperación Industrial, consecuentemente se tiene un intercambio de ideas e información tanto escrita como verbal del avance del Proyecto.

### e. Desarrollo Agroindustrial S.A. - DAISA

DAISA, se ha interesado en la comercialización y apoyo al desarrollo de este tipo de cultivos, por lo tanto formuló un Proyecto para aprovechar el potencial económico que existe en la comercialización de diversas plantas útiles que actualmente se cultivan y en las que potencialmente podrían ser desarrolladas. El proyecto ha sido base para dirigir la política a seguir y se ha trabajado conjuntamente para su desarrollo. La cooperación que se ha dado es técnica y se concreta en identificación de materiales, distribución e importancia económica.

### f. Empresa Privada

Conociendo, que para lograr la concretización del proyecto debe existir la participación de la empresa privada; se ha generado una amplia coordinación con diversas empresas interesadas.

### Divulgación Popular

#### Exposiciones

También se ha desarrollado información básica para lograr interesar a diversos estratos sociales, en el Proyecto. Para esto se realizaron exposiciones de plantas útiles en:

- Facultad de Agronomía
- Biblioteca de la Universidad de Costa Rica
- Centro Regional de Tacares, Universidad de Costa Rica
- Estación Experimental Fabio Baudrit M.

#### Murales

Se construyó un mural, donde se exhiben plantas secas empacadas con sus usos populares, que es retroalimentado constantemente con nuevos materiales.

#### Conferencias

Se han dictado conferencias aportando conocimientos sobre las plantas útiles, tanto para estudiantes, profesores como para la Asociación de Amigos de las Plantas Medicinales (ASAPLAN) a nivel popular.

#### Investigación

La labor investigativa fuera de la adaptación ecológica y métodos de reproducción es escasa, debido al poco tiempo y a las diversas áreas en que debe ocuparse el Proyecto.

Se asesoró a estudiantes de tecnología de Alimentos (CITA) en tesis titulada, "Contenido de aceites esenciales en menta (Mentha sp)

### Publicaciones

Se han efectuado una serie de trabajos mimeografiados que sirven como guía para conocer la importancia de este tipo de cultivos, a continuación se enumeran:

- Cultivo del orégano (Lippia berlandieri)
- Informe preliminar sobre el cultivo de Albahaca
- Cultivo de la manzanilla
- La importancia de las plantas medicinales
- Informe preliminar sobre el cultivo de Sávil (Aloe vera)
- Plantas útiles que se encuentran en Costa Rica

### Extensiones del Proyecto

El proyecto cooperativo UCR-IDA fue transferido a Programa por la Estación Experimental Fabio Baudrit.

En el mes de noviembre el Programa se extendió al área del Atlántico, específicamente en el Asentamiento campesino de Negev, donde se pretende su extensión y la participación del campesinado. Se proyectó para el año 1983 abarcar una nueva área, con lo que con la participación del Centro Regional de Guanacaste de la UCR, en dos lugares, Liberia y Santa Cruz.

### Conclusiones

- Este primer año ha sido una etapa de evaluación agroecológica y de reproducción de materiales promisorios.
- No se lograron plenamente las metas por diversos factores, entre ellos el económico, principalmente.
- Se puede considerar que el Programa ha logrado, a pesar del poco tiempo darse a conocer y lograr en parte el interés de personas de diversas Instituciones.
- Las condiciones agroecológicas que existen en el país son propicias para el desarrollo de este tipo de cultivos no tradicionales.
- El desarrollo de este tipo de cultivos no tradicionales, traerá beneficios sociales y económicos al país.

### Recomendaciones

- Lograr que el Programa Cooperativo UCR-IDA tenga el apoyo logístico necesario, además del económico para su desarrollo.
- Lograr que las instituciones interesadas coordinen sus esfuerzos, tanto humanos como económicos, para lograr un desarrollo del Programa congruente y de acuerdo con la situación del país.
- Siendo un Programa Cooperativo, la Universidad de Costa Rica debe asumir su desarrollo en el futuro.

## PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES DE ALTURA

Ing. Guillermo Sancho M.\*

### Introducción

Durante este periodo, el programa de frutales de altura ha mantenido plantaciones de diferentes cultivos en la subestación de Fraijanes; de tal forma que ya se cuenta con árboles que comienzan a rendir su producción, lo cual permite obtener los primeros resultados de la investigación. El trabajo realizado en este año es el siguiente.

### Investigación

#### MELOCOTON

El programa cuenta con tres plantaciones de este cultivo en las que en este año se hicieron los siguientes trabajos:

- Plantación clonal de Big Boston: la poda de formación en esta plantación ha sido terminada, con lo cual se tienen ya cien árboles con formación a tres ejes que en este año se utilizaron para realizar dos trabajos:

- Determinación de la intensidad y época óptima de raleo de frutas.

El objetivo de este ensayo es determinar si en los primeros años de producción conviene eliminar o no una parte de la cosecha con el fin de mejorar la calidad del resto, ya que esta es una práctica común de los agricultores y es importante conocer mejor sus implicaciones.

El ensayo consiste de los siguientes tratamientos:

- Raleo en floración a 12 frutas por metro de rama
- Raleo en floración a 8 frutas por metro de rama
- Raleo en floración a 4 frutas por metro de rama
- Raleo una semana después de la caída de pétalos a 12 frutas por metro.
- Raleo una semana después de la caída de pétalos a 8 frutas por metro.
- Raleo una semana después de la caída de pétalos a 4 frutas por metro.
- Raleo 3 semanas después de la caída de pétalos a 12 frutas por metro.
- Raleo 3 semanas después de la caída de pétalos a 8 frutas por metro.
- Raleo 3 semanas después de la caída de pétalos a 4 frutas por metro.

\*Funcionario de la UCR, Jefe del Programa.

### i. Testigo

Las variables evaluadas fueron:

- Número de frutas por árbol
- Diámetro mayor de la fruta
- Diámetro menor de la fruta
- Peso promedio de la fruta
- Peso total de la cosecha por árbol

Los resultados indicaron que sólo existen diferencias en cuanto al efecto de los tratamientos sobre el diámetro mayor de la fruta y sobre el peso promedio de la fruta cosechada. El tratamiento consistente en efectuar el raleo una semana después de la caída de los pétalos y dejar doce frutas por metro lineal de rama, fue el que logró aumentar en mayor grado el diámetro mayor de la fruta (figura 1), así como el peso (figura 2). El resultado indicó que el peso total de la cosecha no se afectó por los tratamientos, lo cual es importante, ya que así el agricultor mejora la calidad de su cosecha, sin afectar el volumen de la misma, con lo cual es de esperar que mejoren sus ingresos.

### 2. Control de la pudrición café de la fruta del melocotonero (tesis de Gerardina Umaña).

Esta enfermedad causada por *Monilinia* es responsable de severas pérdidas de fruta. Sin embargo, en el país no se ha trabajado aún en el desarrollo de métodos de control, y aun cuando el agricultor utiliza fungicidas para su combate, los resultados son erráticos y el costo de hacer aplicaciones es alto. Por esos motivos, se estableció un ensayo con los objetivos de:

- Conocer la enfermedad y su comportamiento según las condiciones ambientales.
- Evaluar diferentes productos químicos para un mejor combate de la enfermedad.

#### Materiales y Métodos

Para este experimento se utiliza un diseño de cuadrado latino, con 5 repeticiones. En el campo se seleccionaron árboles para cinco tratamientos en tres de los cuales se hacen aplicaciones de agroquímicos según estados fenológicos de la flor y fruta hasta la cosecha; otro tratamiento es el combate que utiliza el agricultor y el otro es testigo absoluto.

Después de la primera aplicación y antes de la segunda, se hizo un conteo de flores con un muestreo al azar de 10 ramillas por árbol.

La incidencia de la enfermedad se determinó en las flores y al momento de hacer raleo de fruta y luego cuando se endurece el endocarpo, en la cosecha y en post-cosecha.

El trabajo de laboratorio se realiza en el laboratorio de Fitopatología de la U.C.R. Los tratamientos son los siguientes:

- Benomyl + Captan
- Captan
- Mancozeb
- Tratamiento del agricultor
- Testigo absoluto

Las variables dependientes a evaluar son:

- % de flores enfermas
- Incidencia de la enfermedad según el estado de desarrollo de la fruta
- Incidencia de la enfermedad en post-cosecha
- Rendimiento (frutos/árbol)

Este trabajo aún se encuentra en ejecución y por tanto los resultados aún no están disponibles. Sin embargo, las observaciones realizadas permiten asegurar que el combate de esta enfermedad debe comenzar en época temprana ya que se ha encontrado el patógeno en las anteras de la flor y en todos los estados iniciales de la fruta, con evidente perjuicio para la cosecha futura.

Plantación a cuatro ejes de Hall's Yellow y Big Boston

En esta plantación se realizaron los siguientes trabajos:

- Control químico de brotes basales en dos variedades de melocotón.

Este cultivo requiere que el agricultor con frecuencia elimine gran cantidad de brotes que salen del portainjerto, ya que estos por lo general son muy vigorosos y le restan al árbol capacidad de producción, a la vez que malogran la formación de las plantas; sin embargo el control manual es lento y caro y poco tiempo después debe realizarse de nuevo por tal motivo se decidió probar los siguientes tratamientos:

- a. Testigo sin control de brotes
- b. Control manual con tijeras de podar
- c. Acido naftalen-acético (ANA) 1,5%
- d. Acido naftalen acético (ANA) 1%
- e. Round up 3%

Las variedades que se usaron fueron Big Boston y Hall's Yellow.

El método utilizado consistió en medir la altura y número de brotes presentes al momento de la aplicación de los tratamientos y uno y dos meses después de realizada. Para este ensayo se empleó un diseño experimental de parcelas divididas por cuatro repeticiones.

Los resultados obtenidos, indican que no hubo diferencias en la respuesta de las variedades a los tratamientos.

Al evaluar el incremento en longitud de los brotes, dos meses después de la aplicación de productos químicos (figura 1), se encontró que todos los tratamientos químicos así como el corte manual con tijera superaron al testigo, sin embargo, al estudiar la figura 2, que muestra el incremento en el número de brotes presentes, se observa que el tratamiento con ANA 1% es el más recomendable, por razones económicas así como porque en el caso del Round up y en menor medida en el ANA 1,5% se presentaron síntomas de fitotoxicidad. El corte manual con tijera lo que hace es suprimir la dominancia apical de los brotes y provocar la aparición de gran cantidad de crecimientos laterales, por lo que la operación resulta cada vez más lenta y costosa.

Estudio de la variación estacional de la población de nemátodos asociados al melocotonero.

Este trabajo consistió en hacer muestreos cada mes de la población de nemátodos a cinco profundidades y a dos distancias de los árboles. Los objetivos de este trabajo fueron:

- Conocer cuales especies de nemátodos se encuentran asociados a este cultivo.
- Estudiar la distribución en el espacio y en el tiempo de esas especies.

El ensayo se llevó a cabo entre los meses de agosto de 1981 a agosto de 1982, sin embargo el análisis de los datos no se encuentran aún completo por lo que se informará en el siguiente año.

En este cultivo durante este año las principales enfermedades que se presentaron fueron:

Taphrina deformans: Causante de una deformación de coloración rojiza de la lámina de la hoja. El control se realizó con aplicaciones de Captafol o Captan. Lo interesante es que en la variedad Big Boston no se presentó ninguna lesión lo que hace suponer que esta variedad presenta algún grado de resistencia a este patógeno.

Perdigón: Esta enfermedad causa lesiones en las hojas que muestran gran cantidad de agujeros con evidente daño por reducir el área foliar. Los mismos productos utilizados para Taphrina, así como el azufre, tuvieron buen control.

Es importante el momento de aparición de este patógeno, ya que al igual que sucede con la roya (Tranzchelia spp) con frecuencia se presenta cuando el árbol comienza a defoliarse, por lo que no conviene efectuar ninguna aplicación ya que actúa favoreciendo la caída de hojas.

Xanthomonas pruni: Esta bacteria causa lesiones muy severas de color café muy oscuro y es capaz de reducir en forma drástica la cosecha y aún matar las plantas. En esta plantación el control se hizo utilizando cobre como defoliante en el momento en que las plantas por sí solas se habían desprendido de la mayor parte del follaje. Una sola aplicación de cobre al 2% (en peso) resultó eficiente para el control y en la actualidad es muy leve el número de lesiones que se observan.

Las principales plagas que se tuvieron en este año fueron diferentes especies de escamas. Sin embargo se han encontrado dos especies de coleópteros (aún no identificadas) que ejercen un buen control biológico por lo que no fue necesario hacer ninguna aplicación para su combate.

También se han presentado aunque no han sido mayor problema para el cultivo, algunas especies de áfidos y ácaros. Por primera vez en este año se observó la presencia de una plaga (posiblemente coleópteros) que causan daño a los estambres y ovario de la flor que se seca y cae, por lo que es necesario investigar para resolver este problema. Con ese fin se envían muestras al laboratorio de entomología, pero aún no se tiene su identificación.

Otras actividades que se han realizado en el cultivo del melocotón incluyen el mantenimiento de una colección de variedades que aún no se conocen en el país. Se trata de materiales procedentes de Florida que en el presente año se espera que tengan la primera cosecha para poder observar las características de las frutas. Hasta el momento estos árboles presentan un crecimiento vigoroso y no han mostrado ningún problema especial.

Una labor que se comenzó a estudiar en forma preliminar es el efecto de la defoliación sobre el brotamiento de yemas. Aún cuando se trata de una conclusión que debe analizarse fue evidente que hay una respuesta muy favorable de las plantas; mejoró la cantidad de flores y follaje nuevo y la floración se concentró en un periodo menor, lo que facilita mucho la protección de la cosecha. Durante el presente año se ampliarán estos estudios.

#### MANZANA

En este cultivo se continuó la adaptación en la localidad de Fraijanes. El mantenimiento de la plantación consistió en:

- Poda de formación. Durante este año se estableció el sistema de formación de los árboles en tres ejes. En este sentido se ha tenido dificultad en lograr un brotamiento que permita obtener suficiente cantidad de tejido para seleccionar ramas con la posición y desarrollo adecuado. En esta plantación la variedad Anna se encuentra injertada sobre patrones de la serie Malling Merton así como sobre plantas de semilla y patrones Criollos obtenidos de hijos de la raíz. En este sentido se ha observado un mejor desarrollo de las plantas con patrones criollos, aunque aún no pueda afirmarse que esto será beneficioso en cuanto a la capacidad de producción. La poda de formación también se ha visto afectada por el efecto del viento, ya que en el lote en que está establecido hay poca protección y los vientos son muy fuertes, en realidad se ha hecho evidente que las cortinas rompevientos son totalmente necesarias para este cultivo.

- Control de enfermedades y plagas. En cuanto a enfermedades, solo se ha tenido problema con Venturia que causa infecciones en las hojas y frutas. El daño es una mancha de color negro que so

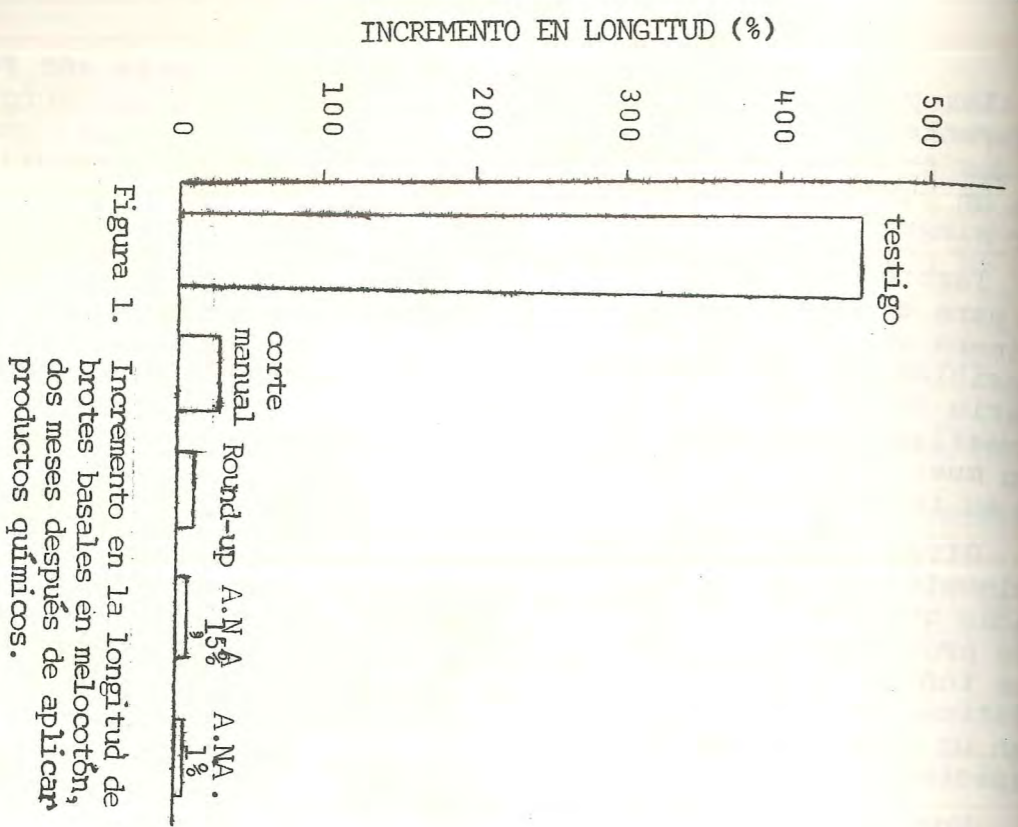


Figura 1. Incremento en la longitud de brotes basales en melocotón, dos meses después de aplicar productos químicos.

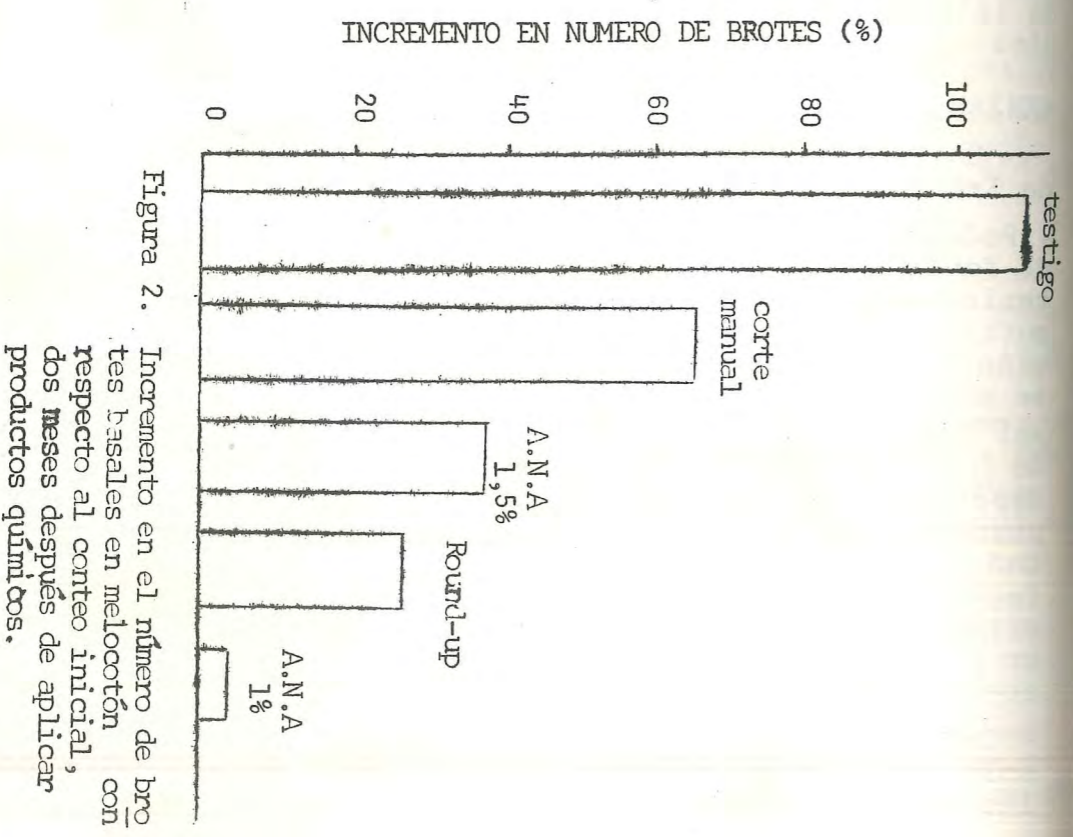


Figura 2. Incremento en el número de brotes basales en melocotón con respecto al corte inicial, dos meses después de aplicar productos químicos.

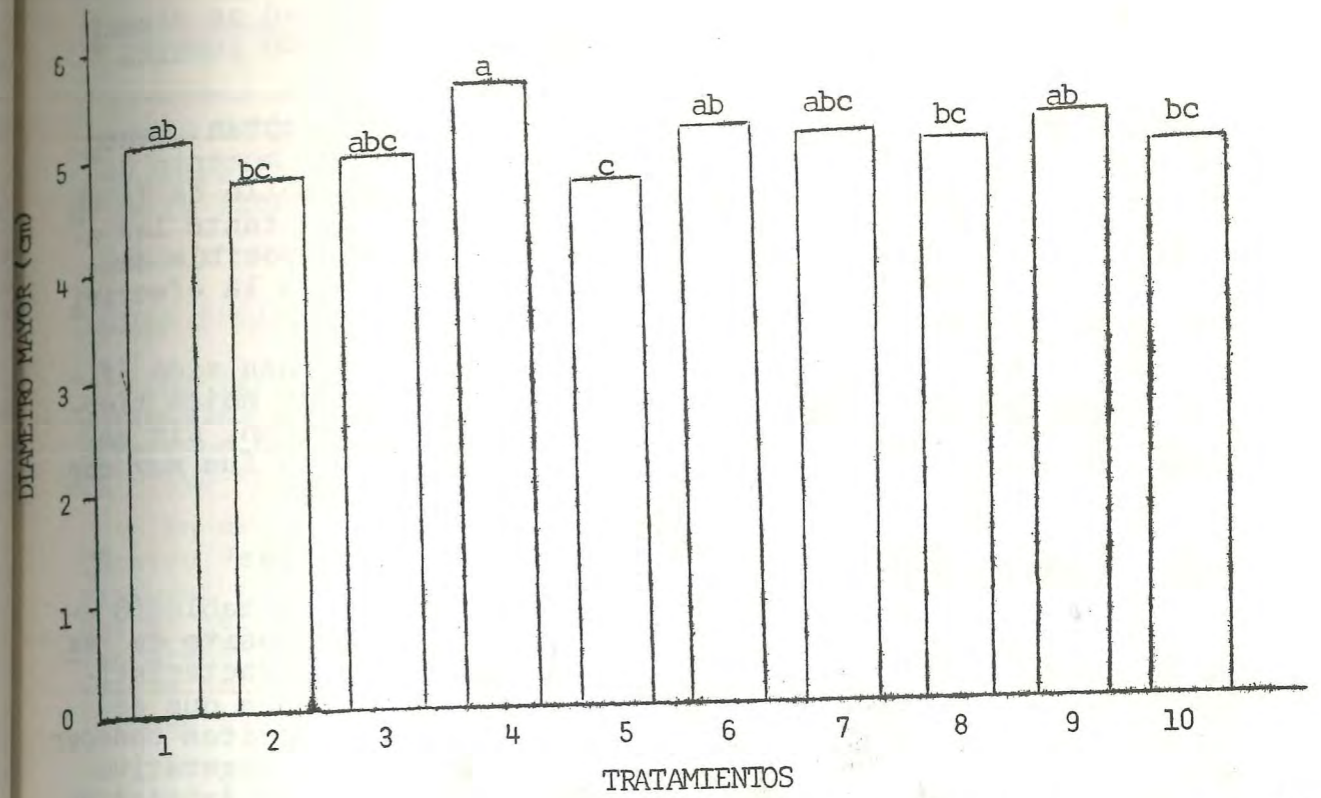


FIGURA 1. Efecto de diferentes intensidades y épocas de raleo sobre el diámetro mayor de la fruta.

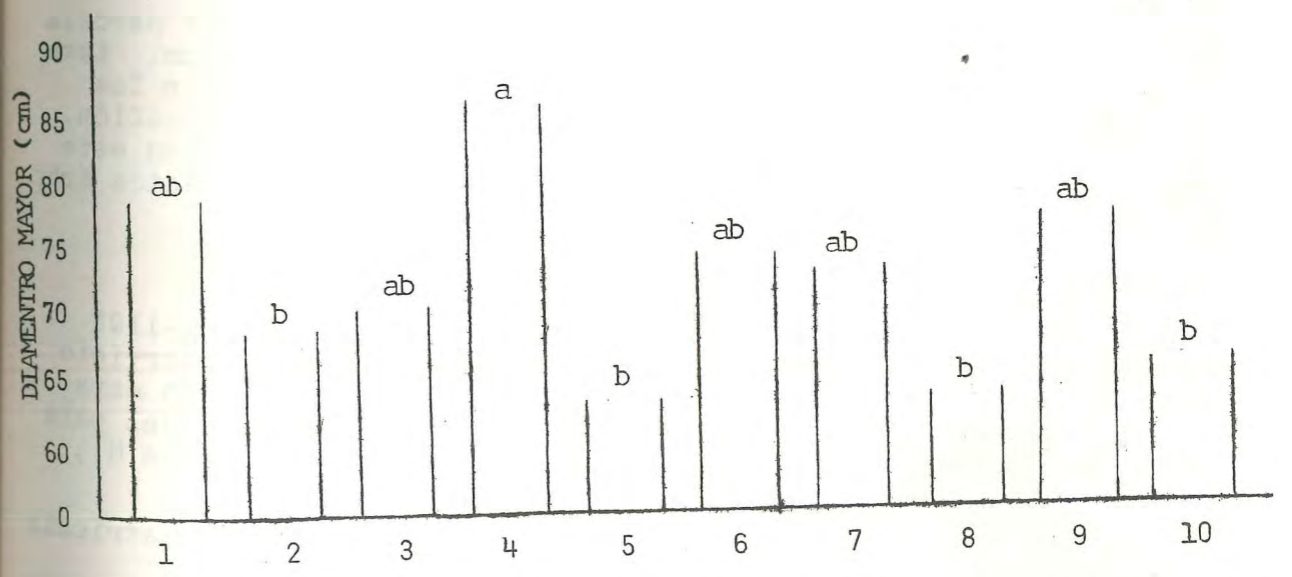


FIGURA 2. Efecto de diferentes intensidades y épocas de raleo sobre el peso promedio de la fruta.

bresale de la superficie de la hoja. La enfermedad se disemina con facilidad con el viento y se favorece cuando aumenta la humedad.

Para el combate de este patógeno se utilizó Captan, Mancozeb y Benlate en forma alterna. Sin embargo, el momento de aplicación es muy importante por cuanto el desarrollo de la enfermedad se favorece con altas temperaturas y por tanto las aplicaciones deben realizarse tan pronto como sea posible después de que aparecen los síntomas; después de esto la efectividad de los fungicidas disminuye notablemente.

Las principales plagas que se han observado, han sido áfidos que en gran cantidad atacan el envés de las hojas tiernas. Para su control se utilizó Nexion o Perfection, sin embargo el periodo de reinfección en algunas épocas fue muy corto, por lo que debe estudiarse más este problema.

Otros cultivos en los que se ha trabajado, han sido:

- Anona (Annona cherimola). Durante este año se estableció una plantación que consta de cien árboles. El propósito de esta es injertar en ella diez tipos de frutas con características apropiadas para explotación comercial, de manera que se cuente con árboles de reproducción asexual que permitan conocer mejor el cultivo. Para la selección del material vegetativo se visitaron varias zonas del país y se localizaron árboles cuyas frutas pueden ser objeto de selección.

- Pera. El programa cuenta con una parcela pequeña de árboles de la variedad Keffer de dos años de edad. Durante este año se le dió mantenimiento para esperar que en el año 1983 comience a producir las primeras frutas. Aunque se trata de árboles aún muy jóvenes, el desarrollo ha sido adecuado y no ha presentado ningún problema especial.

- Ciruela. Al igual que el caso de pera, se tiene una parcela de ciruela de las variedades Santa Rosa y Ozark Premium. Este es material que se trasladó de la zona de Coliblanco en las faldas del Volcán Irazú donde tiene una aceptable producción. En Fraijanes el desarrollo vegetativo ha sido bueno y en este año se presentó una floración que se desechó por ser éstos árboles de solo dos años de edad.

#### DOCENCIA

En el segundo semestre tuve a mi cargo el curso AF-1103 Producción Agrícola IV, que se imparte como curso de servicio para estudiantes de Economía Agrícola. La matrícula en esta oportunidad fue de 32 alumnos. Por haberme ausentado del país parte del curso fue impartido por el Ing. Claudio Gamboa H., a quien debo agradecer tan valiosa colaboración.

En ambos semestres se colaboró en los procesos de matrícula y prematrícula de la Escuela de Fitotecnia.

La colaboración en tesis de grado consistió en lo siguiente:

- Director de la tesis de Gerardina Umaña: "Combate químico de la Monilinia en melocotón.
- Co-Director de la tesis de Ramón Chacón. "Estudio biológico de la floración en mango.
- Miembro del Tribunal de cinco tesis de grado.

#### ACCION SOCIAL

Al igual que en años anteriores, se han atendido consultas personales y por vía telefónica de agricultores interesados en este tipo de frutales visitando sus fincas o recibéndolos en la Sub-Estación de Fraijanes.

En este año se hicieron dos publicaciones. En el Boletín Técnico Vol. 14 N° 1, de la Estación Experimental, el artículo: Periodos de estratificación en frío de semilla de dos variedades de melocotón (Prunus persica). En Agronomía Costarricense (en prensa). Efecto del ángulo de inclinación, defoliación y tratamiento químico para modificar el reposo en el melocotonero (Prunus persica L.)

Durante los meses de setiembre y octubre, recibí un entrenamiento en técnicas de investigación en frutales en el Centro de Horticultura Experimental en Suewon, Corea del Sur, donde participé en los programas de investigación del personal de ese Centro, en especial en el cultivo de la manzana, por corte sía del Gobierno de la República de Corea.

## PROGRAMA DE INVESTIGACION EN FRUTALES TROPICALES

Ing. Ramón L. Hernández L.\*

## INVESTIGACION

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

Colecciones de AguacatePlantaciones de Barba de Heredia y San Ramón de Tres Ríos

Estas se sembraron el 20 de mayo y 10 de agosto de 1979 y son plantaciones comerciales de aproximadamente 2 hectáreas cada una. Las variedades establecidas fueron: Azteca, Fujikawa, Guatemala y Choquete. La plantación de Barba de Heredia se le ha dado mejor atención y algunas de las variedades han empezado a producir.

Banco de Yemas de Aguacate

Esta plantación esta establecida en Fraijanes. Su crecimiento y adaptación ha sido bastante bueno; no ha tenido ningún problema de plagas o enfermedades, que fuera necesario mencionar y ya prácticamente se encuentra en un estado adecuado para cumplir su objetivo, que es la distribución de yemas a agricultores y viveros comerciales. En esta plantación las variedades Guatemala y Fujikawa produjeron algunas frutas.

Colección de Aguacate de Fraijanes

El 6 de julio de 1981, se estableció una colección de 33 variedades de aguacate en Fraijanes, el comportamiento por ahora de todas las variedades es bueno.

Colección de Santa María de Dota

Se encuentra establecida en Santa María de Dota a 1500 m.s.n.m. Las plagas que se observaron en esta plantación fueron ácaros (Oligonyghus yotheri) taladrador del tronco (Capturus perseae) y Barrenador de la semilla (Heilipus lauri) principalmente en las variedades Guatemala y Azteca, así como las enfermedades cercospora (Cercospora purpurea) en casi

todas las variedades pero en grado no significativo. El crecimiento presentado no fue óptimo, pero si superior al del año anterior. La floración en esta plantación fue buena, pero el cuaje de frutos a cosecha no fue lo deseable.

En el año de 1981 esta plantación no se pudo atomizar ni fertilizar pero en conversaciones con el Director del Colegio y algunos de sus profesores, en el año 1982, se atomizó una vez en mayo y también se logró fertilizar. A espera que en el presente año se logre dar toda la atención necesaria a esta siembra.

Colección de San Ramón de Tres Ríos

Se encuentra localizada en San Ramón de Tres Ríos a 1600 m.s.n.m., fue sembrada en 1973. Las plagas más frecuentes fueron: el taladrador del tallo (Capturus perseae) y barrenador de la semilla (Heilipus lauri) principalmente en las variedades Guatemala y Choquete. Con relación a estas dos plagas es muy necesario realizar un estudio básico ya que la incidencia de ellas afecta casi en un 50% las plantaciones. La enfermedad de mayor incidencia fue cercospora (Cercospora purpurea), esta enfermedad no presenta ningún problema serio puesto que con fungicidas a base de cobre se controla muy bien.;

Todas las variedades presentaron crecimientos normales durante la mayor parte del año sin que se observara pérdida de follaje en ninguna época del año. En el cuadro 1, se muestran los meses de floración de algunas de las variedades de aguacate.

CUADRO 1. Epoca de floración de algunas variedades de aguacate en San Ramón de Tres Ríos "Finca el Pizote".

| Variedad  | Mes de floración  |
|-----------|-------------------|
| Kahalú    | Abril - noviembre |
| Nabal     | Abril             |
| Fujikawa  | Abril,            |
| Simpson   | Marzo - setiembre |
| Booth 7   | Marzo - setiembre |
| Itzama    | Marzo             |
| UCR 3     | Abril             |
| Azteca    | Marzo - octubre   |
| Puebla    | Julio - setiembre |
| Hall      | Julio - setiembre |
| Guatemala | Marzo             |
| Panchoy   | Julio             |
| Masutomí  | Marzo             |

Se pudo observar en esta plantación que aquellas variedades con características mas acentuadas de la raza antillana tienen porcentajes de floración muy bajos. Todo lo contrario ocurrió con las variedades con características de las razas guatemaltecas y mexicanas.

En el cuadro 2, se muestran los datos de cosecha de algunas de las variedades.

\*Funcionario de la UCR, Jefe del Programa

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

| Variedad  | Nº de frutos/árbol | Meses en que se realizó el conteo |
|-----------|--------------------|-----------------------------------|
| Nabal     | 400                | Octubre                           |
| Fijikawa  | 300                | Setiembre                         |
| Choquette | 200                | Julio                             |
| Itzama    | 100                | Setiembre                         |
| Azteca    | 200                | Octubre                           |
| Guatemala | 650                | Noviembre                         |

Se puede observar además que sólo aquellas variedades con características de las razas guatemaltecas o mexicanas fueron las que cuajaron sus frutos.

Con el estudiante Jorge E. Ramírez se efectuó como trabajo de tesis un estudio preliminar del estado nutricional de cuatro variedades de aguacate (Persea americana Miller) en dos plantaciones en zonas altas de Costa Rica. Se investigó en las colecciones de aguacate de la Estación Experimental Agrícola Fabio BAudrit M., de la Universidad de Costa Rica localizada en la finca el Pizote en San Ramón de Tres Ríos y en los terrenos del Colegio Técnico Profesional Agropecuario José Daniel Flores de Santa María de Dota. Se evaluó el estado nutricional de cuatro cultivares de aguacate en cada uno de los lugares, en los elementos nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, cobre, hierro, zinc y manganeso, basados en análisis foliares y de suelos en la época comprendida entre agosto de 1979 y febrero de 1980. Se establecieron correlaciones suelo-planta para cada cultivar y los nueve elementos; también se realizó una comparación entre cultivares correspondientes a zonas de diferente ecología y entre los suelos de ambos lugares a las profundidades de 0 - 20 y 20 - 40 cm respectivamente. Se encontraron correlaciones significativas y altamente significativas para algunos cultivares en los elementos fósforo, calcio y magnesio en San Ramón de Tres Ríos y en los elementos fósforo, calcio, cobre, hierro, zinc y manganeso en Santa María de Dota. Se detectó diferencias significativas para el magnesio y altamente significativas para el potasio, hierro, zinc y manganeso a la profundidad del suelo de 0 - 20 cm. También se observó diferencias significativas para el cobre y altamente significativas para el fósforo y el potasio a la profundidad del suelo de 20 - 40 cm.

Se encontraron niveles foliares de nitrógeno dentro del rango deficiente, alcanzando en algunos casos valores menores a 1% lo mismo que valores de calcio por debajo de 0,5% considerado el nivel crítico.

El cobre mostró en algunos casos valores excesivos mayo-

res de 25 ppm, lo mismo que el hierro durante todo el periodo de estudio en los cuatro cultivares alcanzando valores hasta de 600 y 700 ppm y el manganeso en los cultivares de Santa María de Dota se encontró en niveles excesivos que en algunos casos fueron superiores en sus valores a los 1500 ppm.

#### Colecciones de Cítricos

##### 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 que más afectó fue la mancha grasienta (Mycosphaerella sp). El crecimiento de todas las variedades es muy satisfactorio y crecen constantemente. Con relación a la cosecha todas las variedades de esta colección produjeron en forma abundante, principalmente todas las variedades de toronja (grape fruit), limón mesina, mandarina Dancy y entre las naranjas principalmente la Pineapple, y todas ya están consideradas como variedades muy prometedoras para la zona.

##### 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 se presenta durante todo el año y en todas las variedades. Todas las variedades han cosechado, se destacaron las toronjas, los limones y las naranjas Hamlin y Pineapple.

Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades diferentes de cítricos en 28 Millas (Siquirres)

Este ensayo fue sembrado en 1977. Las plagas que incidieron con más frecuencia fueron escama nevada (Unaspis citri), escama coma (Chysomphalus dictyospermi) y la arragre (Trigona sp). Las enfermedades más frecuentes fueron gomosis, mancha grasienta, antracnosis (Colletotrichum gloeosporioides) y sarna (Sphaceloma fawcetti); es importante mencionar que algunas variedades y patrones muestran más resistencia a una u otra plaga o enfermedad.

En relación al crecimiento hay grandes diferencias entre patrones y variedades, los patrones Citrus macrophylla, Citrus volkameriana, naranja agria y limón rangpur fueron los más vigorosos con todas las variedades. Las variedades que dieron más número de frutos fueron: mesina /Sweet palestine, mesina /macrophylla, valencia/naranja agria, valencia/volkameriana, pineapple/volkameriana; pineapple/taiwanica; marsh/rangpur y marsh/carrizo citrange.

##### Colección de finca Caucho-Laurel

Esta siembra se realizó en mayo de 1976. En el presente año debido a los cambios de jefatura ocurridos en el IDA, no se ha podido coordinar adecuadamente. En cuanto a plagas, las más importantes fueron escamas nevada y coma, además de



áfidos. La enfermedad más frecuente fue la mancha grasienta. Las variedades que han mostrado mejor crecimiento fueron la naranja Pineapple y Valencia injertadas sobre naranja agria. Esta plantación ya se encuentra en plena producción comercial con buenos resultados en cuanto a número de frutos por árbol, principalmente las variedades de naranja, limas y limones.

Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades de cítricos en finca Caucho (Laurel)

Este ensayo fue sembrado en 1977, las plagas y enfermedades son las mismas que incidieron en la colección, la diferencia es que se observó cierto grado de tolerancia a una u otra plaga o enfermedad dependiendo del patrón en el cual estén injertados, así la mancha grasienta enfermedad muy frecuente en estas plantaciones se observa cierta tolerancia para algunas variedades injertadas en ciertos patrones, tales como naranja agria.

El mayor crecimiento se observó en el lote de mesina injertado sobre C. macrophylla; C. volkameriana y C. taiwanica. En el presente año las cuatro variedades: Valencia, pineapple, marsh y mesina dieron una cosecha muy significativa. En el presente año de 1983 se piensa planear con los nuevos coordinadores de los programas del IDA en esa zona para hacer todos los análisis de calidad de fruta.

#### Evaluación de 13 patrones con cuatro variedades de cítricos en Santa Cruz

En esta plantación, además de las evaluaciones cada tres meses, se han realizado dos trabajos de tesis por los estudiantes Carlos Calderón y Gilberto Cabalceta, sobre el estado nutricional de las cuatro variedades: Valencia, Pineapple, Marsh y Mesina injertadas sobre los patrones C. macrophylla, C. volkameriana, naranja agria, C. taiwanica y Carrizo citrange. La tesis del señor Calderón ya fue presentada a la Facultad y continuando haré un resumen de este trabajo:

El presente trabajo fue realizado en una plantación de cítricos establecida en un inceptisol en Santa Cruz de Guana- caste.

El objetivo principal fue determinar durante seis meses las concentraciones foliares de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, calcio, hierro, manganeso, cobre y zinc en cuatro variedades de cítricos a saber: Valencia, Mesina, Pineapple, y Marsh injertadas sobre cinco patrones diferentes: Citrus macrophylla, C. volkameriana, C. aurantium, C. taiwanica y Carrizo citrange, junto con las variaciones mensuales del diámetro de tronco y ancho de copa.

No se encontraron diferencias significativas para las concentraciones de nitrógeno, fósforo y potasio en los patrones para ninguna variedad.

Se presentó diferencias significativas entre las concentraciones de calcio en los patrones para la variedad Valencia,

Los valores más altos correspondieron a Citrus aurantium y C. taiwanica.

Con el magnesio se obtuvo diferencias altamente significativas entre patrones en las variedades Mesina y Marsh. En ambas variedades los patrones Carrizo citrange y el C. aurantium mostraron las concentraciones más altas.

El hierro mostró diferencias significativas entre patrones en la variedad Pineapple. Los patrones que exhibieron las concentraciones mayores fueron el Carrizo citrange y el C. macrophylla.

Con el zinc se presentó diferencias significativas entre patrones en las variedades Valencia y Mesina. En la primera los datos más altos correspondieron al C. taiwanica y C. aurantium y para la segunda el C. taiwanica y C. volkameriana.

Con el cobre se encontró diferencias altamente significativas entre patrones en la variedad Valencia y significativa para la Pineapple. Para ambas variedades los mejores patrones fueron el C. volkameriana y el Carrizo citrange.

El manganeso mostró diferencias altamente significativas entre patrones en las variedades Pineapple y Marsh. En la variedad Pineapple los valores más altos se obtuvieron con el C. taiwanica y el C. volkameriana.

El diámetro de tronco presentó diferencias significativas entre patrones en las variedades Pineapple y Mesina. En ambas variedades el C. macrophylla y el C. volkameriana exhibieron los datos más altos.

En el diámetro de copa no se presentaron diferencias significativas entre patrones en las variedades estudiadas.

Para la variedad Marsh se encontró entre el diámetro de tronco y el potasio una correlación positiva significativa y una correlación negativa significativa con el magnesio y altamente significativa para el zinc. Entre el diámetro de copa y el zinc se presentó una correlación negativa altamente significativa.

En la variedad Mesina se obtuvo una correlación positiva entre el grosor del tronco y el fósforo y el hierro; también una correlación negativa significativa con el calcio y el magnesio. Entre el diámetro de copa y el fósforo se encontró una correlación altamente significativa.

En la variedad Pineapple se presentó entre el diámetro de tronco y el magnesio e hierro una correlación positiva significativa. El diámetro de copa correlacionó positiva y significativamente con el hierro.

En la variedad Valencia se encontró entre el diámetro de tronco y el potasio, magnesio e hierro correlaciones positivas y significativas. El diámetro de copa correlacionó y positiva y significativamente con el nitrógeno y potasio. La tesis del señor Cabalceta se encuentra en proceso de redacción.

El comportamiento de la plantación en lo referente a plagas; la escama nevada, arragre y áfidos fueron las más frecuentes, mientras que la gomosis fue la enfermedad que más afectó principalmente aquellos patrones que son susceptibles a ella. La mancha grasienta se localizó en casi todas las variedades en observación. El ensayo de naranja Valencia, Pineapple y Marsh empezaron a dar los primeros frutos, mientras que el lima mesina las cosechas fueron superiores.

#### Colección de variedades de cítricos en San Carlos

La siembra se realizó en octubre de 1975. Durante el año se observó la presencia de escama coma, arragre, áfidos y ácaros (*Phyllocoptruta oleivora*) como plagas más importantes, las enfermedades más frecuentes fueron mancha grasienta en casi todas las variedades también la gomosis en las variedades injertadas sobre lima rangpur y limón rugoso. Otro aspecto importante de destacar es que hay muchas deficiencias principalmente de elementos menores. El problema más serio de esta plantación es que hace aproximadamente dos años que no se atomiza ni se fertiliza por falta de recursos, sin embargo las cosechas observadas fueron muy significativas. Además en el presente año ya se le evaluaron los siguientes parámetros: cantidad de jugo, número de frutos, gajos, semillas, sólidos solubles, acidez y algunas observaciones de tipo fisiológico.

Algunos datos de cosecha se presentan en el cuadro 3.

CUADRO 3. Variedades de cítricos que produjeron en Santa Clara, San Carlos, 1982.

| VARIEDAD                     | Nº frutos<br>por árbol |
|------------------------------|------------------------|
| <b>LIMAS ACIDAS</b>          |                        |
| Mesina                       | 800                    |
| San Fernando                 | 1000                   |
| <b>NARANJAS</b>              |                        |
| Navel nucelar                | 250                    |
| Grano de oro                 | 500                    |
| Hamlin                       | 700                    |
| Washington                   | 400                    |
| Pineapple                    | 400                    |
| Valencia                     | 600                    |
| Parson Brown                 | 550                    |
| <b>MANDARINAS Y TANGELOS</b> |                        |
| Kinow                        | 900                    |
| Robinson                     | 700                    |
| Mineola                      | 100                    |
| Owari (Satzuma)              | 700                    |
| Temple                       | 400                    |
| Orlando                      | 500                    |

#### Colección de Cítricos de Orotina

Esta colección se estableció en 1973. Las plagas más frecuentes fueron: arragre (*Trigona* sp), escama nevada, áfidos y la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*). Las enfermedades de más incidencia fueron: roña o sarna (*Sphaceloma fawotte*), antracnosis (*Coletotrichum* sp) y principalmente gomosis (*Phytophthora* sp).

Esta última enfermedad a destruido muchos de los árboles ahí establecidos, esto se debió a que el patrón en el cual es tan injertados la mayoría de las variedades es lima rangpur que es muy susceptible a esa enfermedad.

La época de crecimiento de la mayoría de las variedades se presenta al inicio de las lluvias el cual también coincide con la floración.

CUADRO 4. Variedades de cítricos que produjeron en Orotina durante 1982.

| VARIEDAD            | Nº frutos/árbol |
|---------------------|-----------------|
| <b>NARANJAS</b>     |                 |
| Hamlin              | 600             |
| Washington Navel    | 75              |
| Washington          | 150             |
| Valencia            | 400             |
| Pineapple           | 600             |
| Parson Brown        | 600             |
| <b>MANDARINAS</b>   |                 |
| Nova                | 150             |
| Robinson            | 100             |
| Mandarina criolla   | 400             |
| <b>LIMAS ACIDAS</b> |                 |
| Hayes               | 700             |
| San Fernando        | 900             |
| Mesina              | 1100            |
| <b>TANGELOS</b>     |                 |
| Orlando             | 200             |
| Ortinique           | 100             |
| Ugli                | 200             |
| Mineola             | 50              |
| <b>TORONJAS</b>     |                 |
| Thompson pink       | 700             |
| Duncan              | 1800            |
| Marsh               | 600             |
| Grape fruit dulce   | 200             |

Colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Las plagas de mayor incidencia fueron: escama nevada, escama coma, ácaros (*Phyllocaptruta oleivora*), áfidos y la mosca del mediterráneo.

Las enfermedades más frecuentes fueron: sarna o roña, antracnosis, enfermedad rosada (*Corticium salmonicolor*) y mancha grasienta. En el presente año esta colección estuvo bastante afectada por plagas y enfermedades, puesto que por falta de insumos no se le dió la atención debida. Los datos de crecimiento y floración están muy relacionados con el riego en la época seca, si éste se realizó tanto el crecimiento como la floración aparecen en febrero y marzo y sino hasta el mes de mayo. Los datos de producción se presentan en el cuadro 5.

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

| Variedad           | Nº de frutos/árbol | Peso en kg | Mes de cosecha |
|--------------------|--------------------|------------|----------------|
| <b>NARANJAS</b>    |                    |            |                |
| Valencia nucelar   | 2500               | 425        | Marzo          |
| Parson Brown       | 1500               | 255        | Noviembre      |
| Hamlin             | 3100               | 434        | Octubre        |
| Pineapple          | 700                | 112        | Diciembre      |
| Pineapple nucelar  | 650                | 111        | Diciembre      |
| Washington         | 500                | 85         | Diciembre      |
| Grano de oro       | 800                | 153        | Enero          |
| Navel nucelar      | 900                | 98         | Diciembre      |
| Jaffa              | 500                | 90         | Noviembre      |
| Porman             | 2000               | 220        | Octubre        |
| <b>MANDARINAS</b>  |                    |            |                |
| Murcott            | 2300               | 207        | Enero          |
| Dancy nucelar      | 2500               | 275        | Diciembre      |
| Kinow              | 2500               | 275        | Enero          |
| Kara               | 700                | 105        | Febrero        |
| Clementina         | 900                | 81         | Enero          |
| Mandarina criolla  | 800                | 87         | Diciembre      |
| Owari (Satzuma)    | 2000               | 240        | Setiembre      |
| Triff 19 East      | 1500               | 105        | Setiembre      |
| Bosf 43-1          | 400                | 70         | Setiembre      |
| Nova               | 1100               | 143        | Octubre        |
| Freemont           | 600                | 59         | Enero          |
| Mandarina Guápiles | 300                | 27         | Diciembre      |

Continuación cuadro 5.

| Variedad                      | Nº frutos /árbol | Peso kg | Mes de cosecha |
|-------------------------------|------------------|---------|----------------|
| <b>LIMONES Y LIMAS</b>        |                  |         |                |
| Hayes                         | 1100             | 121     | Agosto         |
| San Fernando                  | 2000             | 100     | Diciembre      |
| Harvey                        | 300              | 57      | Diciembre      |
| Limón dulce                   | 700              | 106     | Noviembre      |
| <b>TORONJAS (Grape fruit)</b> |                  |         |                |
| Red Blush                     | 800              | 376     | Diciembre      |
| Glen red                      | 1500             | 375     | Diciembre      |
| Duncan                        | 2000             | 980     | Diciembre      |
| <b>HIBRIDOS</b>               |                  |         |                |
| Temple                        | 500              | 96      | Febrero        |
| Mineola                       | 300              | 30      | Enero          |
| Orlando                       | 2500             | 325     | Enero          |
| Ortiniqne                     | 600              | 115     | Enero          |
| Ugly                          | 500              | 150     | Diciembre      |

Evaluación de 13 patrones injertados con cuatro variedades de cítricos en la Estación Experimental Fabio Baudrit

Del estudio fenológico de este ensayo desde su inicio en 1977 hasta el presente año, se ha podido concluir que los patrones que han presentado parentemente mejores características fueron: "C. *macrophylla*, C. *taiwanica*, C. *aurantium* (naranja agria), C. *volcameriana* y el Carrizo citrange, con las diferentes variedades. Por consiguiente son los que se han tomado en cuenta para realizar trabajos titulados 1. Estado nutricional de cuatro variedades injertadas sobre cinco patrones diferentes que ha servido de tesis para el Ing. José Obando ya presentada y Patricio Solís en proceso de redacción, 2) otro trabajo que se realiza actualmente es el de la estudiante Victoria Torres, del CITA "Análisis químico de los aceites esenciales y jugo de la lima mesina injertada sobre estos cinco patrones, ya casi concluido y que servirá como tesis de graduación.

En el presente año donde los cuatro lotes (Valencia, Pineapple, Marsh y Mesina) están en producción se han evaluado todos los datos relacionados con: número de frutas, peso de los mismos, diámetro transversal y longitudinal, número de gajos y semillas, contenido de jugo, Brix, acidez y problemas fisiológicos del fruto, para cada uno de los 13 patrones.

A continuación se resumen las tesis realizadas por algunos estudiantes de la Facultad de Agronomía:

1. Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica en el crecimiento de patrones de naranja agria (*Citrus aurantium* L.)
- GERARDO A. ESCOTO

En la Estación Experimental Fabio Baudrit M., de la Universidad de Costa Rica, se realizó un estudio para medir el efecto del nitrógeno y el fósforo sobre la altura y el grosor de los tallos, así como también medir el porcentaje de prendimiento de los injertos en patrones de naranja agria y el desarrollo de raíces en cuanto al diámetro, longitud y peso de los mismos, para lo cual se analizaron tres dosis de nitrógeno (0, 0,5, 1) gramos por árbol/mes) como nitrato de amonio, cuatro niveles de fósforo (0, 1, 2 y 3 grm/árbol/mes) como superfosfato triple.

Los resultados mostraron que el nitrógeno fue significativo tanto en el crecimiento en altura como para el grosor, siendo el nivel de 0,5 gramos por árbol por mes el que dió mejor desarrollo en altura y 1 gramo para el grosor. La interacción nitrógeno x fósforo mediciones fue significativa, donde la relación 1 gramo de nitrógeno con 3 gramos de fósforo en el quinto mes posterior al trasplante, produjo un mayor crecimiento en grosor.

2. Estado nutricional de cuatro variedades de cítricos (*Citrus* sp, injertados sobre cinco patrones diferentes. JUAN JOSE OBANDO.

En la Estación Experimental Fabio Baudrit se determinaron durante seis meses (setiembre de 1979 a febrero 1980) las concentraciones foliares de fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, cobre y zinc, así como las variaciones bimensuales del diámetro de tronco y de la copa de cuatro variedades de cítricos: toronja Marsh (*C. paradisi*), lima persa (*C. curatifolia*) naranjas Valencia y Pineapple (*C. sinensis*) injertadas sobre los patrones *C. taiwanica*, *C. aurantiuns*, *C. macrophylla*, *C. volkameriana* y Carrizo citrange. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas a en las concentraciones de fósforo, potasio, cobre, hierro y zinc. Las concentraciones de calcio y magnesio presentaron diferencias significativas entre variedades y entre patrones, pero no así en la interacción de ambas variables.

Las mediciones de diámetro de tronco y copa presentaron diferencias altamente significativas en las variables y patrones estudiados.

3. Estudio del estado de nutrición mineral de dos tangelos y de cuatro variedades de naranja en dos regiones de Costa Rica, XENIA CASCANTE.

Se estudio la variación estacional y los contenidos foliares y en el suelo de los elementos nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, zinc, cobre y hierro, en cuatro variedades de naranja: Hamlin, Parson Brown, Valencia y Washington y en dos híbridos: Mineola y Orlando.

La investigación se llevó a cabo en la colección de cítricos de la Estación Experimental Fabio Baudrit en el Colegio Agropecuario de Orotina, durante los meses de febrero a agosto de 1979. Para los análisis foliares se tomaron muestras cada mes, alrededor de la parte media del árbol, de ra-

mas no fructíferas y de 5 a 7 meses de edad. Las muestras de suelo se tomaron en dos profundidades, de 0 a 20 cm y de 20 a 40 cm, cada dos muestreos foliares.

Se realizó un análisis de variación para las variables muestreo, cultivar y la interacción muestreo por cultivar. Se establecieron además correlaciones entre el contenido total foliar de los elementos disponibles en el suelo.

Se encontró diferencia en la variación estacional de los elementos estudiados en los seis cultivares. Se obtuvieron diferencias altamente significativas entre los lugares para el contenido de fósforo, foliar y significativas para los contenidos de potasio, calcio y cobre foliares. Entre los cultivares, se presentaron diferencias altamente significativas para el contenido de fósforo y significativas para el nitrógeno y calcio foliares.

La variable muestreo y su interacción con el cultivar presentaron diferencias altamente significativas en todos los elementos excepto en el contenido de nitrógeno en la interacción muestreo por cultivar.

En cuanto a los contenidos de elementos en el suelo, se encontraron correlaciones altamente significativas y negativas, entre potasio y los elementos cobre y hierro y positivas entre calcio y manganeso, hierro y cobre, y entre el zinc y los elementos hierro, cobre y calcio, también se encontraron correlaciones significativas negativas entre magnesio y fósforo, hierro y cobre, el potasio con los elementos calcio y zinc y entre el fósforo y el manganeso y cobre y positivas entre el cobre y los elementos potasio y fósforo.

Los elementos del follaje que mostraron correlaciones altamente significativas y positivas son el calcio con el manganeso y el fósforo, y significativas entre el zinc con los elementos potasio, fósforo, manganeso y cobre. También entre manganeso y calcio, cobre y potasio y el magnesio con el fósforo y el calcio. Se encontraron correlaciones significativas negativas entre zinc y fósforo, calcio y los elementos potasio, cobre y hierro, y entre el potasio y el zinc y hierro. También correlaciones altamente significativas negativas entre el potasio y el calcio y el fósforo y el cobre con el fósforo y magnesio.

Entre los elementos disponibles del suelo y los acumulados en el follaje, se presentaron correlaciones altamente significativas negativas entre zinc y calcio, el hierro del suelo y los elementos hierro, calcio y manganeso del follaje. El calcio del suelo con el calcio foliar y con el cobre; el potasio con los elementos zinc, hierro, cobre y potasio del follaje. También se presentaron correlaciones significativas, entre magnesio y calcio, zinc y cobre, entre manganeso y los elementos cobre, manganeso, potasio, hierro y calcio del follaje. El cobre del suelo y el magnesio, manganeso, fósforo, calcio, hierro y cobre; entre el potasio del suelo

con el potasio, zinc y cobre foliares y calcio con fósforo y hierro. El magnesio del follaje presentó correlación altamente significativa y positiva con el magnesio, hierro y cobre del suelo, el potasio con el fósforo y el manganeso disponible en el suelo. Se encontró correlación significativa positiva entre el cobre del suelo y los elementos fósforo, manganeso, hierro y zinc foliares. También entre el magnesio del suelo con el cobre, potasio y calcio a la vez el hierro con el cobre, potasio, hierro y fósforo del follaje; el zinc con el calcio y fósforo; y el manganeso con el fósforo y potasio. El calcio del suelo presentó el mismo tipo de correlación con el potasio, y el potasio con el magnesio del follaje.

Las correlaciones anteriores no se encontraron en lo que se concluye que los cultivares evaluados tienen respuestas diferentes para cada elemento, probablemente debido a diferencias inherentes en el metabolismo de las hojas entre las variedades y posiblemente también influye en la selectividad del patrón y la absorción y translocación de nutrientes por parte de este último.

Variación estacional en toronja (Citrus paradisi) del contenido foliar de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, cobre y zinc en zonas de Costa Rica. FERNANDO BOGANTES CRUZ.

El presente estudio se realizó en tres zonas de Costa Rica: Turrialba, Valle Central (Est. Exp. Fabio Baudrit) y Colegio Agropecuario de Orotina. Consistió en estudiar la variación estacional y los niveles del contenido foliar y de suelo del nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, cobre y zinc en las dos variedades de toronja (Citrus paradisi) más aceptadas en el mercado de Costa Rica que son la Marsh Seedles y la Duncan. Se realizaron tres muestreos de suelo y seis foliares, estos últimos a un mes de intervalo. Entre los meses de agosto de 1979 y enero de 1980, se encontraron diferencias significativas en las épocas de muestreo y en la interacción cultivos por muestreo a excepción del potasio en la zona de Turrialba, magnesio en la Estación Fabio Baudrit y nitrógeno en Orotina.

Los elementos mayores no mostraron diferencia entre variedades, con excepción del fósforo en la Estación Fabio Baudrit y el potasio en Orotina.

Se establecieron las correlaciones suelo-planta para cada elemento y las profundidades de 0 - 20 y 20 - 40 cm de suelo, encontrándose correlaciones positivas y negativas. En ambas variedades a dos profundidades y en el caso del cobre en la Estación Experimental Fabio Baudrit, en la profundidad de 0 - 20 y el zinc en Orotina en la profundidad de 20 - 40. Una variedad presentó correlación positiva y la otra negativa, a saber, en el cobre la variedad Marsh la presentó negativa y la Duncan positiva y el zinc lo contrario.

## Colecciones de Mango

### Colección de Liberia

Se estableció el 20 de setiembre de 1977, en la finca La Flor en Guanacaste, las observaciones realizadas muestran un buen comportamiento en relación a plagas, enfermedades, puesto que la presencia de ellas es poco significativas, el crecimiento de todas las 11 variedades es excelente, y cuanto a la cosecha las variedades Tommy Atkins, Irwin, Haden y Smith produjeron las primeras frutas.

### Colección de Santa Cruz

Fue sembrada el 5 de febrero de 1978, en la finca de Eduardo Cabalceta en Santa Cruz. La única enfermedad observada fue antracnosis (Colletotrichum sp) pero en un grado bajo y en la variedad Haden. El crecimiento de todas las variedades fue bueno. En el mes de diciembre se pudo observar la primera floración en casi todas las 11 variedades.

### Colección de Orotina

El aspecto sanitario de esta plantación es bueno, uno de los factores más notables es el crecimiento tan exuberante de todas las variedades, probablemente este factor de crecimiento ha influido negativamente en la floración y la cosecha.

En el presente año algunas variedades florecieron en noviembre y diciembre, pero unas lluvias aisladas afectaron en forma significativa esta floración por infección de antracnosis. Actualmente se realiza un estudio que sirve de tesis de graduación al estudiante Maynor Herrera de Tarcas sobre la morfología y biología floral de las principales cultivares de mango Tommy Atkins, Irwin, Haden, Smith y Kent.

Los datos de producción de algunas de las variedades se presentan en el cuadro 6.

CUADRO 6. Variedades de mango que produjeron en Orotina con 10 años de edad

| Variedad     | Nº de frutos /árbol | Mes de conteo |
|--------------|---------------------|---------------|
| Brooks       | 300                 | Abril         |
| Smith        | 500                 | Junio         |
| Tommy Atkins | 200                 | Mayo          |
| Esparza      | 90                  | Mayo          |
| Haden        | 150                 | Julio         |
| Palmer       | 200                 | Junio         |

### Colección de la Estación Experimental Fabio Baudrit

Actualmente esta plantación tiene 45 variedades, los de más edad tienen 12 años, mientras que otras fueron sembradas recientemente.

Las plagas de mas incidencia fue la mosca de la fruta (Anastrepha sp), que es el factor mas limitante en la producción de mango.

Las enfermedades de mas incidencia fueron mildiu (Oidium sp) durante la floración y antracnosis (Colletotrichum sp) que afecta desde los brotes nuevos, floración hasta la cosecha. Las épocas de mayor crecimiento se presentaron desde octubre hasta diciembre.

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

CUADRO 7. Variedades de mango que produjeron en Alajuela durante 1982.

| Variedad       | Nº frutos /árbol | Peso en kg de cosecha | Mes de cosecha |
|----------------|------------------|-----------------------|----------------|
| Kent Florida   | 200              | 138                   | Junio          |
| Filipino       | 250              | 128                   | Junio          |
| Turrialba      | 400              | 80                    | Mayo           |
| Mulgaba        | 310              | 90                    | Mayo           |
| Mutación Haden | 150              | 42                    | Junio          |
| Carrie         | 300              | 111                   | Julio          |
| Nelson         | 100              | 43                    | Julio          |
| Sunset         | 150              | 53                    | Junio          |
| Kent           | 125              | 80                    | Junio          |
| M-1369         | 170              | 51                    | Mayo           |
| Smith          | 900              | 260                   | Agosto         |
| Davis Haden    | 625              | 194                   | Julio          |
| Glenn          | 200              | 50                    | Junio          |
| Zill           | 180              | 61                    | Mayo           |
| Sensation      | 400              | 108                   | Junio          |
| Keit Florida   | 300              | 168                   | Agosto         |
| Haden          | 300              | 158                   | Agosto         |
| Brooks         | 500              | 190                   | Julio          |
| Saigón         | 325              | 179                   | Junio          |
| Keitt          | 450              | 203                   | Agosto         |
| Lippens        | 320              | 86                    | Junio          |
| Edwards        | 120              | 54                    | Abril          |
| Manga Mora     | 510              | 158                   | Mayo           |
| Pope           | 400              | 136                   | Mayo           |
| Irwin          | 550              | 220                   | Mayo           |
| Palmer         | 475              | 167                   | Julio          |
| Julie          | 90               | 34                    | Junio          |
| Huevo de Toro  | 345              | 114                   | Julio          |

En el presente año se terminó el estudio de morfología y biología floral que sirvió de tesis de graduación del estudiante Ramón Chacón, este trabajo ya se presentó, espero publicar el trabajo en la Revista Fruits.

#### 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 principalmente Haas y Fuerte los restantes se injertaran con 20 nuevas variedades traídas por el CATIE para aumentar el número de variedades de nuestra colección.

Los viveros de cítricos y mango se encuentran en la Estación Experimental Fabio Baudrit, se cuenta con 4000 patrones para cítricos y 2000 para mango de los cuales muchos de ellos se usaran 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 para donar a instituciones del Estado.

#### Otras especies

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

#### DOCENCIA

Durante el año de 1982, se impartieron los siguientes cursos en la Escuela de Fitotecnia, en el primer semestre AF-5405 Principios de Propagación de Plantas, con 35 estudiantes, en el segundo semestre el curso AF-5406, Fruticultura, para 35 estudiantes. En el segundo semestre también se impartió el curso de Fruticultura y Propagación de Plantas para 15 estudiantes de la Carrera de Agronomía de Tacares.

#### Otros cursos

Se impartió un curso de Fruticultura en el mes de diciembre para 23 profesores de Colegios Agropecuarios.

#### Guía Académica

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 pre-matrícula del primero, segundo y curso de verano.

#### Asesoramiento de tesis

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

1. María de los Angeles Aguilar C. "Respuesta da la fertilización nitrogenada y fosfórica de patrones de mango (Mangífera indica)" en proceso de redacción.
2. Ramón Chacón. "Estudio morfológico y biológico de la floración de 5 cultivares de mango en la Estación Experimental"; ya se presentó.
3. Gabriela Sibaja. Estado nutricional de 5 variedades de aguacate (Persea americana) en Santa María de Dota y San Ramón de Tres Ríos; en proceso de redacción.

Las plagas de mas incidencia fue la mosca de la fruta (Anastrepha sp), que es el factor mas limitante en la producción de mango.

Las enfermedades de mas incidencia fueron mildiu (Oidium sp) durante la floración y antracnosis (Colletotrichum sp) que afecta desde los brotes nuevos, floración hasta la cosecha. Las épocas de mayor crecimiento se presentaron desde octubre hasta diciembre.

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

CUADRO 7. Variedades de mango que produjeron en Alajuela durante 1982.

| Variedad       | Nº frutos /árbol | Peso en kg de cosecha | Mes de cosecha |
|----------------|------------------|-----------------------|----------------|
| Kent Florida   | 200              | 138                   | Junio          |
| Filipino       | 250              | 128                   | Junio          |
| Turrialba      | 400              | 80                    | Mayo           |
| Mulgaba        | 310              | 90                    | Mayo           |
| Mutación Haden | 150              | 42                    | Junio          |
| Carrie         | 300              | 111                   | Julio          |
| Nelson         | 100              | 43                    | Julio          |
| Sunset         | 150              | 53                    | Junio          |
| Kent           | 125              | 80                    | Junio          |
| M-1369         | 170              | 51                    | Mayo           |
| Smith          | 900              | 260                   | Agosto         |
| Davis Haden    | 625              | 194                   | Julio          |
| Glenn          | 200              | 50                    | Junio          |
| Zill           | 180              | 61                    | Mayo           |
| Sensation      | 400              | 108                   | Junio          |
| Keit Florida   | 300              | 168                   | Agosto         |
| Haden          | 300              | 158                   | Agosto         |
| Brooks         | 500              | 190                   | Julio          |
| Saigón         | 325              | 179                   | Junio          |
| Keitt          | 450              | 203                   | Agosto         |
| Lippens        | 320              | 86                    | Junio          |
| Edwards        | 120              | 54                    | Abril          |
| Manga Mora     | 510              | 158                   | Mayo           |
| Pope           | 400              | 136                   | Mayo           |
| Irwin          | 550              | 220                   | Mayo           |
| Palmer         | 475              | 167                   | Julio          |
| Julie          | 90               | 34                    | Junio          |
| Huevo de Toro  | 345              | 114                   | Julio          |

En el presente año se terminó el estudio de morfología y biología floral que sirvió de tesis de graduación del estudiante Ramón Chacón, este trajo ya se presentó, espero publicar el trabajo en la Revista Fruits.

#### 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 principalmente Haas y Fuerte los restantes se injertaran con 20 nuevas variedades traídas por el CATIE para aumentar el número de variedades de nuestra colección.

Los viveros de cítricos y mango se encuentran en la Estación Experimental Fabio Baudrit, se cuenta con 4000 patrones para cítricos y 2000 para mango de los cuales muchos de ellos se usaran 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 para donar a instituciones del Estado.

#### Otras especies

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

#### DOCENCIA

Durante el año de 1982, se impartieron los siguientes cursos en la Escuela de Fitotecnia, en el primer semestre AF-5405 Principios de Propagación de Plantas, con 35 estudiantes, en el segundo semestre el curso AF-5406, Fruticultura, para 35 estudiantes. En el segundo semestre también se impartió el curso de Fruticultura y Propagación de Plantas para 15 estudiantes de la Carrera de Agronomía de Tacares.

#### Otros cursos

Se impartió un curso de Fruticultura en el mes de diciembre para 23 profesores de Colegios Agropecuarios.

#### Guía Académica

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 primero, segundo y curso de verano.

#### Asesoramiento de tesis

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

1. María de los Angeles Aguilar C. "Respuesta da la fertilización nitrogenada y fosfórica de patrones de mango (Mangífera indica)" en proceso de redacción.
2. Ramón Chacón. "Estudio morfológico y biológico de la floración de 5 cultivares de mango en la Estación Experimental", ya se presentó.
3. Gabriela Sibaja. Estado nutricional de 5 variedades de aguacate (Persea americana) en Santa María de Dota y San Ramón de Tres Ríos", en proceso de redacción.

4. Mainor Herrera. "Estudio morfológico y biológico de la floración de 5 cultivares de mango en el Colegio Agropecuario de Orotina", en el campo.

En el presente año colaboré como co-director de las siguientes tesis: Carlos Calderón, Xenia Cascante, Fernando Bogantes y Walter Chaverri, todas esas tesis fueron sobre estados nutricionales de variedades comerciales injertadas sobre diferentes patrones de cítricos ya se presentaron. Actualmente soy miembro del Comité Asesor de 15 tesis todas relacionadas con diferentes aspectos 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 y empresas frutícolas; 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.

Se dió oportunidad a 10 estudiantes de Colegios Agropecuarios a realizar aquí su práctica de graduación en la especialidad de Fruticultura.

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

## PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN HORTALIZAS MAG-UCR

Ing. Jesús Hernández L.\*

### INTRODUCCION

La producción de hortalizas en Costa Rica es una actividad que día con día va adquiriendo gran importancia, tanto en la producción para mercado local como para exportación. La Sección de Hortalizas durante el presente periodo concentró sus esfuerzos en la investigación sobre mejoramiento genético, nutrición mineral y prácticas agronómicas en los cultivos de tomate para mesa e industria, cebolla, ajo, zanahoria, remolacha y coliflor.

#### Mejoramiento Genético

##### 1. Evaluación de líneas F4 de tomate de mesa

Se evaluaron 28 líneas F4 de tomate para mesa con tolerancia a maya (*Pseudomonas solanacearum*). Estas evaluaciones se hicieron en San Antonio de Belén y la Estación Experimental Fabio Baudrit, en lotes con una alta infestación de la bacteria. De la totalidad de los materiales evaluados, las líneas EV 24 x Tropic - S-28 y EV 24 x Tropic S-11 presentaron un grado de tolerancia a la enfermedad superior al 80% las líneas EV 10 x Heinz S-12 y EV 24 x Tropic S-42 presentan un grado de tolerancia a la enfermedad de alrededor de un 60% y las líneas EV 10 x Tropic S-48 y EV 24 x Tropic S-39 tienen una tolerancia alrededor del 50%.

El siguiente cuadro 1, resume los resultados obtenidos.

| LÍNEA               | # Frutos /planta | Rend. en kg /planta | % tolerancia a maya ( <i>Pseudomonas</i> ) |
|---------------------|------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| EV 24 x Tropic S-28 | 31               | 2,80                | 80                                         |
| EV 24 x Tropic S-11 | 20               | 3,34                | 80                                         |
| EV 10 x Heinz S-12  | 30               | 3,57                | 60                                         |
| EV 24 x Tropic S-42 | 18               | 2,85                | 60                                         |
| EV 10 x Tropic S-48 | 47               | 4,04                | 50                                         |
| EV 24 x Tropic S-39 | 20               | 2,78                | 50                                         |
| Tropic              | 12               | 1,89                | 0                                          |

\*Funcionario del MAG, Jefe del Programa



2. Pruebas de rendimiento de líneas F5 de tomate de mesa y F5 de nuevos materiales introducidos de tomate industrial

De acuerdo a los resultados de tolerancia de Pseudomonas sp obtenidos en las líneas de tomate F-4 se sembraron en dos lotes las selecciones efectuadas, con el fin de medir el rendimiento de cada una de las líneas y en otro lote para continuar con el proceso de Selección en F-5. A la vez en ambas evaluaciones se incluyeron las líneas de tomate industrial que se han venido seleccionando así como las nuevas líneas recibidas del IDIAP de Panamá.

CUADRO 2. Rendimiento de 20 plantas de tomate industrial con Tolerancia a Pseudomonas solanacearum.

| Línea        | Lugar de selección | # frutos | Peso en kg |
|--------------|--------------------|----------|------------|
| F5 #3 IP     | Panamá             | 357      | 32,35      |
| F6 #2 IP     | Panamá             | 349      | 31,15      |
| F7 #4 IP     | Panamá             | 398      | 29,73      |
| Var. 1-12 IP | Panamá             | 532      | 33,85      |
| F6 #5 Ir     | Panamá             | 33       | 2,60       |
| EVI-S-5-1F5  | Costa Rica         | 842      | 55,12      |
| EVI-S-5-2F5  | Costa Rica         | 739      | 53,62      |
| EV2-S-3-1F5  | Costa Rica         | 779      | 44,40      |
| EV1-S-3-1F5  | Costa Rica         | 594      | 44,30      |
| EV2-S-1-1F5  | Costa Rica         | 767      | 52,20      |
| EV1-S-2-2F5  | Costa Rica         | 688      | 49,20      |
| EV3-S-2-1F5  | Costa Rica         | 585      | 52,33      |

Como se observa en el cuadro 2, los materiales seleccionados en el país presentan rendimientos superiores a los seleccionados en Panamá, sobresaliendo las selecciones EVI-S-5-1; EVI-S-5-2; EV2-S-3-1 y EV2-S-1-1.

CUADRO 3. Rendimiento de líneas F5 de tomate de mesa, con tolerancia a Pseudomonas solanacearum.

| Línea               | # de frutos | Rend. en Kg | # Plantas evaluadas |
|---------------------|-------------|-------------|---------------------|
| EV 24 x Tropic S-9  | 181         | 32,8        | 20                  |
| EV 10 x Heinz S-12  | 297         | 35,2        | 40                  |
| EV 24 x Tropic S-11 | 485         | 72,5        | 40                  |
| EV 24 x Tropic S-28 | 784         | 84,1        | 40                  |
| EV 10 x Tropic S-48 | 573         | 72,7        | 40                  |
| EV 24 x Tropic S-39 | 307         | 53,7        | 40                  |
| EV 24 x Tropic S-42 | 325         | 45,1        | 40                  |
| Tropic (padre)      | 161         | 29,1        | 20                  |
| EV 24 (madre)       | 227         | 30,3        | 20                  |
| EV 10 (madre)       | 221         | 31,1        | 20                  |

En el cuadro anterior se observa que las líneas EV 24 x Tropic S-28 y EV 24 x Tropic S-11 presentan los rendimientos más altos, además de ser los que presentan un mayor porcentaje de tolerancia a Pseudomonas solanacearum.

CUADRO 4. Selecciones individuales de líneas F-5 de tomate de mesa con tolerancia a Pseudomonas solanacearum. Número y peso de frutos por planta/selección.

| Líneas                 | Nº frutos | Peso de frutos kg |
|------------------------|-----------|-------------------|
| EV 24 x Tropic S-11-1* | 64        | 9,45              |
| EV 24 x Tropic S-11-2  | 35        | 4,49              |
| EV 24 x Tropic S-11-3  | 47        | 6,57              |
| EV 24 x Tropic S-11-4* | 47        | 7,62              |
| EV 24 x Tropic S-28-1  | 52        | 6,52              |
| EV 24 x Tropic S-42-1* | 84        | 11,1              |
| EV 24 x Tropic S-42-2  | 34        | 5,62              |
| EV 24 x Tropic S-42-3  | 46        | 5,97              |
| EV 10 x Tropic S-48-1  | 52        | 5,66              |
| EV 10 x Tropic S-48-2  | 31        | 3,24              |
| EV 10 x Heinz S-12-1   | 58        | 7,16              |
| EV 10 x Heinz S-12-2   | 26        | 3,15              |

En este cuadro se observa que todas las líneas presentan rendimientos satisfactorios; a excepción de la EV 10 x Heinz S-12-2, EV 10 x Tropic S-48-2, sobresaliendo aquellas marcadas con un\*.

CUADRO 5. Selecciones individuales de líneas F5 de tomate industrial con tolerancia a Pseudomonas solanacearum. Número de peso de frutos/planta/selección.

| Línea         | Nº frutos | Peso de frutos |
|---------------|-----------|----------------|
| EV 1-S-2-2-1  | 94        | 6,19           |
| EV 1-S-5-2-1* | 30        | 1,93           |
| EV 1-s-5-2-2  | 106       | 5,85           |
| EV 2-S-1-1-1  | 77        | 4,33           |
| EV 2-S-1-1-2  | 143       | 9,68           |
| EV 2-S-1-1-3  | 154       | 12,18          |
| EV 2-S-3-1-1* | 142       | 3,43           |
| EV 3-S-2-1-1* | 26        | 2,10           |
| EV 3-S-s-1-2  | 72        | 8,36           |

En este cuadro todas las líneas a excepción de las marcas con\* mostraron un buen rendimiento; la EV 2-S-1-1-3, EV 2-S-1-1-2 y la EV 3-S-2-1-2, fueron sobresalientes.

3. En el Colegio Agropecuario de la Fortuna de Bagaces, se sembró una parcela demostrativa con cultivares de tomate promisorios. Se encontró que los cultivares Floralow, Heinz 1370 y Valiant produjeron rendimientos muy similares al Tropic y al Manapal, cultivares más usados en la zona.

## NUTRICION MINERAL Y FERTILIZACION

### 1. Nitrógeno en el cultivo de tomate

Este elemento es de suma importancia para la obtención de buenos rendimientos en el cultivo de tomate. El exceso o el déficit de este elemento repercute en disminuciones considerables en rendimiento y calidad de los frutos cosechados.

En la zona de Grecia se efectuó un ensayo con el fin de determinar la dosis óptima económica de nitrógeno que se debe aplicar al cultivo del tomate. Se encontró que con la aplicación de 250 kg/ha. de este elemento se obtuvo un incremento del 45% en la producción de tomate con respecto al testigo. Niveles mayores de 250 kg/ha de nitrógeno ocasionan disminuciones en el rendimiento.

De acuerdo a las investigaciones realizadas sobre nutrición con nitrógeno y fósforo en el cultivo del tomate en la zona de Grecia indican que las aplicaciones de estos elementos son de 250 kg/ha y 400 kg/ha de nitrógeno y fósforo respectivamente.

### 2. Respuesta de la cebolla a P y K en Santa Ana

Con el fin de evaluar exploratoriamente algunos aspectos sobre nutrición mineral se sembró una parcela de cebolla en la zona de Pozos de Santa Ana, en suelos donde se ha sembrado este cultivo por muchos años y en donde se hacen aplicaciones de grandes cantidades de fertilizantes en cada periodo de siembra. Estos suelos presentan contenidos de fósforo de hasta 120 ug/ml/100 ml de suelo, lo que hace suponer que debido a las aplicaciones altas de fertilizante, existe un gran cantidad de nutrientes con poder residual, por lo que se puede hacer un uso racional de los mismos.

Se hicieron aplicaciones de 100, 200 y 300 kg/ha de  $P_2O_5$ , 33, 66 y 99 kg/ha de  $K_2O$  y una fertilización general de 200 kg/ha. de nitrógeno y un testigo absoluto y un testigo con solo nitrógeno. No se encontró ninguna diferencia en rendimiento entre los diferentes tratamientos y el testigo absoluto ni con el testigo con solo nitrógeno. Además, en almacenamiento las cebollas provenientes de tratamientos con altas cantidades de fertilizantes presentaron un mayor porcentaje de pudrición.

Los resultados preliminares obtenidos indican que en suelos con estas características se puede hacer un uso más racional de los fertilizantes lo que repercute en economías para el productor.

### 3. Respuesta de la cebolla en almacigo a N-P-K en Santa Ana.

En almacigales de cebolla sembrados en suelos con iguales características al anterior se hizo un ensayo evaluando niveles de 0,75 y 150 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio para cada uno. No se encontró ninguna diferencia significativa en número y peso de las plantas al cosecharlas para trasplantar, aunque en apariencia, principalmente color de las hojas en los tratamientos sin nitrógeno, estas presentaron un color más claro de lo normal.

## PRACTICAS CULTURALES

### 1. Estudio agroeconómico de tomate industrial

La industria del tomate en Costa Rica en la actualidad tiene una dependencia total de las importaciones de materia prima o semiprocesada. En el año 1981 se importaron en derivados y concentrados de tomate 1.130.890 kg con un valor de \$ 806,677. Los objetivos de la presente investigación fueron:

- Determinar los costos de producción de tomate industrial
- Calcular la rentabilidad para diferentes niveles de ingresos, a partir del precio de equilibrio. Los resultados obtenidos se presentan en los cuadros 1, 2 y 3.

Los costos de operación a la hora de hacer el estudio fueron los siguientes:

Mano de obra ¢ 9,37/hr-hombre; Maquinaria ¢ 275/hr-máquina; Alquiler de tierra ¢ 4.500/ha/año; Valor de materiales, precio vigente en febrero de 1982; Administración 5% del costo de mano de obra y materiales; Interés del capital de operación 12%.

En colaboración con la compañía procesadora, ALFARO S.A. se determinó cuantos kilos de fruta fresca de tomate de industria así como de mesa producen 1 kilo de concentrado. Los resultados indican que se necesitan 8,54 kg de fruta de tomate industrial para producir 1 kg de concentrado; en tomate de mesa se necesitan 12,2 kg de frutos frescos para producir 1 kg de concentrado.

CUADRO 6. Distribución porcentual de los costos totales de producción de una hectárea de tomate industrial.

| CONCEPTO         | Costo total<br>(colones) | Porcentaje |
|------------------|--------------------------|------------|
| Mano de obra     | 13.080,50                | 24,71      |
| Materiales       | 20.930,45                | 39,55      |
| Otros materiales | 18.916,72                | 35,74      |
| TOTAL            | 52.927,67                | 100,00     |

CUADRO 7. Relación beneficio-costo, ganancia y rentabilidad por hectárea, de tomate industrial, para diferentes niveles de ingresos a partir del precio de equilibrio.

| Rend/ha<br>kg A | Precio/kg<br>colones B | Ingresos<br>total (C)<br>A x B = C | Costo to<br>tal C D | Ganancia<br>C-D= E | Rentb.<br>% E/D<br>x 100 |
|-----------------|------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|
| 21.306,91       | 2,48*                  | 52.927,67                          | 52.927,67           |                    |                          |
| 21.306,91       | 3,00                   | 63.920,73                          | 52.927,67           | 10.991,67          | 20,77                    |
| 21.306,91       | 3,50                   | 74.574,19                          | 52.927,67           | 21.646,52          | 40,90                    |
| 21.306,91       | 4,00                   | 85.227,64                          | 52.927,67           | 32.299,97          | 61,03                    |
| 21.306,91       | 4,50                   | 95.881,10                          | 52.927,67           | 42.953,43          | 81,15                    |
| 21.306,91       | 5,00                   | 106.534,55                         | 52.927,67           | 53.606,88          | 101,28                   |

\*Precio de equilibrio.

| <u>ASISTENCIA TECNICA</u>                                                                                                                    | <u>#</u> | <u>PERSONAS PARCIPANTES</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|
| Visitas a fincas                                                                                                                             | 55       |                             |
| Consultas oficina                                                                                                                            | 175      |                             |
| Reuniones técnicos                                                                                                                           | 20       |                             |
| Exposiciones congresos                                                                                                                       | 6        |                             |
| Charlas                                                                                                                                      | 25       | 500                         |
| Cursos                                                                                                                                       | 5        | 150                         |
| Publicaciones                                                                                                                                | 10       |                             |
| Exposiciones Días de campo                                                                                                                   | 3        | 250                         |
| Coordinación de otras actividades (huertas metropolitanas, reunión del PCCMCA, Grupo de horticultores, Programa de investigación con el SNE) | 4        |                             |

#### Conferencias en Congresos

1. Evaluación de cultivares de cebolla en la zona de Santa Ana, Reunión PCCMCA (XXVIII).
2. Evaluación de cultivares en cebolla en la zona de Alajuela y Santa Ana. V Congreso Agronómico Nacional.
3. Evaluación de cultivares de cebolla en Tierra Blanca de Cartago.
4. Evaluación de cultivares de melón en Cañas, Guanacaste.
5. Evaluación de cultivares de zanahoria en Zarcero.
6. Estudio de densidades de siembra y fertilización en cebolla en Tierra Blanca de Cartago.

#### Publicaciones

Se publicaron las siguientes guías de producción en estos cultivos: Tomate, Cebolla, Zanahoria, Remolacha, Ajo, Repollo, Coliflor y Chile.

Folletos: 1. Haga su huerta

2. Programa de huertas metropolitanas

#### Colaboración en tesis de grado:

a. Como asesor técnico en 4 tesis

b. Como miembro del tribunal en 6 tesis.

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN LE  
GUMINOSAS DE GRANO COMESTIBLE UCR-MAG.

Ing. Rodolfo Araya V.\*  
Ing. Rodrigo Alfaro M.\*\*  
Agr. Adrian Morales G.\*\*

Resultados

Los cultivares de frijol seleccionados durante el año de 1981 para uso comercial fueron incluidos este año como testigos para valorar el potencial genético y adaptabilidad de los nuevos materiales. Esto se efectuó a través de los ensayos internacionales IBYAM y VIRAF, así como en los ensayos con cultivares comerciales centroamericanos VICAR, ya descritos en el informe anual de 1981.

De las evaluaciones efectuadas en frijol negro continuó destacándose por promisorio la línea D-145; alto rendimiento y tolerancia a telaraña y roya. ICTA Quetzal y Tamazulapa presentaron tolerancia a mosaico dorado y mediana tolerancia a la telaraña. Cuadro 1.

En los cultivares rojos se destacó Huetar por su precosidad y rendimiento, Corobicí, Chorotega, R-79, Acacias 4 y BAT 789 superaron al cultivar testigo México 80 R, cuadro 2.

El cuadro 3, resume el comportamiento de los nuevos cultivares comerciales rojos en el año de 1982.

La selección de cultivares tolerantes a telaraña se canalizó a través de dos tipos de ensayos:

- A. Los denominados EP o ensayos preliminares con material experimental proveniente del CIAT, que en el año de 1982 estuvo compuesto por 346 líneas. Se evaluó bajo dos métodos de siembra: con y sin labranza del suelo. En el cuadro 4, se indican las 36 líneas que mostraron mayor tolerancia a la enfermedad y mejor adaptación bajo las condiciones cálidas y húmedas de la zona.
- B. El vivero internacional de tolerancia a telaraña, constituido por 147 cultivares seleccionados en centroamérica por su tolerancia a telaraña; se evaluó en Esparza bajo una fuerte presión de inóculo y en base a tres repeticiones. El cuadro 5, incluye los mejores 20 cultivares los cuales sirvieron de base para la confección del vivero internacional de la segunda época de siembra y que se sembró en Esparza y Pérez Zeledón.

\*Funcionario de la UCR, Jefe del Programa  
\*\*Funcionarios del MAG, Jefes del Programa

En Alajuela se evaluó un nuevo vivero procedente del CIAT denominado juego de materiales rojos y negros con el objetivo de valorar su adaptabilidad y reacción a las principales enfermedades así como su potencial de rendimiento:

Consistió de 240 materiales rojos y 112 negros sembrados bajo una sola repetición en parcelas de un surco de 2 m de largo y un espaciado entre surcos de 0,6 m. Cada 10 parcelas se sembró un testigo local: México 80 R para los rojos y Pavamor para los negros. Los datos de las investigaciones efectuadas sobre la asociación frijol-maíz así como la evaluación de vigas en Río Frío se proporcionarán en el próximo informe anual.

Producción de Semilla Genética y de Fundación

Se inició a mediados del mes de octubre y se espera que en marzo de 1983 se hayan cosechado cerca de 2200 kg en un área de 20.000 m<sup>2</sup>.

En el cuadro que a continuación se presenta, se detallan los cultivares bajo multiplicación y su producción esperada:

| CULTIVAR           | C A T E G O R I A |           |
|--------------------|-------------------|-----------|
|                    | Genética          | Fundación |
|                    | Kg/ha             |           |
| Talamanca          | 20                | 600       |
| ICA Pijao          | 20                | 100       |
| Corobicí           | 20                | 150       |
| Chorotega          | 20                | 75        |
| Huetar             | 20                | 450       |
| Brunca             | 20                | 100       |
| Porrillo sintético | 20                | 500       |
| México 80-R        | 8                 | 20        |
| Centa 105          | 20                | 150       |

Docencia\*

Coordinación del curso de Granos Básicos (AF-4409) durante el I semestre de 1981, además de impartir lecciones sobre el cultivo del frijol común durante el I y II semestre de 1981 para dicho curso. Se asesoró a 15 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.

\*Impartido sólo por el Ing. Rodolfo Araya V. UCR.

## Dirección de tesis de grado:

1. Densidades y sistemas de siembra en la asociación maíz-frijol.  
Tesiario: Nelson Kopper Chacón  
Estado: Finalización del trabajo de campo
2. Asociación caña de azúcar-frijol  
Tesiario: Sergio Castro González  
Estado: Análisis de datos
3. Selección de cultivares de frijol voluble bajo dos épocas de siembra en maíz.  
Tesiaria: Carmen Chaves Salas  
Estado: Finalizando trabajo de campo
4. Comportamiento de cultivares de 4 especies de Vigna spp en Río Frío.  
Tesiario: Jorge Delgado Morales  
Estado: Análisis de datos
5. Asociación maíz-frijol en siembra de relevo  
Tesiario: Marco Saborío M.  
Estado: Análisis de datos

Tesis en que ha participado como miembro del tribunal, el Ing. Rodolfo Araya V., durante 1982.

1. Uso restringido en cinco cultivares de frijol (Phaseolus vulgaris)  
Tesiario: Juan C. Rivera González  
Presentada: 17-11-82
2. Evaluación de cuatro variedades de maní (Arachis hipogea L.) en tres métodos de siembra.  
Tesiario: Jhonny Aguilar Ruíz  
Presentada: 12-7-82
3. Respuesta de cuatro cultivares de frijol a la inoculación con (Rhizobium phaseoli) en la zona de Alajuela, Costa Rica.

Acción Social

- a. Curso Intensivo de Capacitación post-grado en producción de frijol. Duración: 15 días. Participantes: Ing. Agr. Costarricenses y del área centroamericana. Instituciones responsables: UCR-MAG-CIAT-FAO.
- b. Conferencia sobre mejoramiento genético en frijol común. Para el curso de mejoramiento genético del Centro Universitario del Atlántico.
- c. Día de demostración sobre el cultivo del frijol común. Asistencia 135 agricultores y técnicos.

- d. Asesoramiento para la siembra de 4.000 m<sup>2</sup> de frijol a estudiantes del Centro Universitario de Occidente - División - Grecia. Miembro del Comité varietal de frijol y soya de la Oficina Nacional de Semillas. Miembro del Programa Cooperativo de Investigaciones en frijol: UCR-MAG-CIAT-ONS-CNP. Asistencia técnica a 18 agricultores a 6 de ellos se les asesoró en el campo de sus propias fincas.

Publicaciones

1. Evaluación de diez cultivares de rabiza (Vigna unguiculata (L) Walp) en Alajuela. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit M. 15 (1): 15-22 abril 1982.
2. Asociación de maíz (Zea mays) y frijol (Phaseolus vulgaris) en siembra simultánea. Boletín Técnico de la Estación Experimental Fabio Baudrit M. 15 (2): 1-11 diciembre 1982.

Otras actividades

- a. Participación en el curso de Extensión Universitaria: "La problemática de algunos granos básicos en Costa Rica". Asistencia al V Congreso Agronómico Nacional. Asistencia a la XXVIII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios - 22 - 26 de marzo de 1982. San José, Costa Rica.

CUADRO 1. Rendimiento promedio en kg/ha de las principales variedades de frijol negro en cinco diferentes regiones de Costa Rica.

| N°                   | Variedad      | LOCALIDAD |               |         |       |         | Promedio |
|----------------------|---------------|-----------|---------------|---------|-------|---------|----------|
|                      |               | Alajuela  | Pérez Zeledón | Bagaces | Upala | Esparza |          |
| 1                    | D-145         | 1.702     | 1.492         | 2.084   | 1.317 | 530     | 1.593    |
| 2                    | Icta Quetzal  | 1.736     | 1.376         | -----   | 865   | -----   | -----    |
| 3                    | Porrillo sint | 1.735     | 1.561         | 1.559   | 942   | 543     | 1.298    |
| 4                    | Tamazulapa    | 1.628     | 1.171         | -----   | 889   | ---     | -----    |
| 5                    | Brunca        | 1.859     | 1.485         | 1.250   | 923   | 312     | 1.768    |
| 6                    | ICA Pijao     | 1.749     | 1.314         | 1.320   | 990   | 340     | 1.400    |
| 7                    | Icta Jutiapan | 1.574     | 1.065         | -----   | 687   | ---     | -----    |
| 8                    | Talamanca     | 1.157     | 1.757         | 1.146   | 865   | 415     | -----    |
| Promedio x localidad |               | 1.643     | 1.403         | 1.472   | 935   | 428     | 1.574    |

CUADRO 2. Rendimiento promedio en kg/ha de las principales variedades de frijol rojo en cinco diferentes regiones de Costa Rica.

| N°                   | Variedad  | LOCALIDAD |               |         |       |         | Promedio |         |
|----------------------|-----------|-----------|---------------|---------|-------|---------|----------|---------|
|                      |           | Alajuela  | Pérez Zeledón | Bagaces | Upala | Esparza |          | Cartago |
| 1                    | Huetar    | 2.016     | 1.579         | 1.389   | 1.381 | 608     | 1.945    | 1,48    |
| 2                    | Acacias 4 | 1.378     | 1.264         | -----   | 1.421 | ---     | -----    | 4,35    |
| 3                    | Chorotega | 1.778     | 1.365         | 1.528   | 1.304 | 543     | 1.830    | 1,39    |
| 4                    | Rev. 79   | 1.949     | 1.459         | 1.146   | 1.460 | 318     | 1.425    | 1,29    |
| 5                    | Corobicí  | 2.072     | -----         | 1.076   | 1.344 | 403     | 1.908    | 1,36    |
| 6                    | México 80 | 1.530     | 1.228         | 1.076   | 1.194 | 248     | 1.498    | 1,12    |
| Promedio x localidad |           | 1.787     | 1.379         | 1.243   | 1.351 | 424     | 1.721    | 1,33    |

CUADRO 3. Rendimiento en kilogramos por hectárea de tres nuevos cultivares comerciales de color rojo en tres localidades de Costa Rica.

| N° | Línea     | Alajuela | Pérez Zeledón | Upala | Promedio |
|----|-----------|----------|---------------|-------|----------|
| 1  | Chorotega | 1.963    | 1.092         | 1.342 | 1.466    |
| 2  | Corobicí  | 1.966    | 784           | 1.454 | 1.411    |
| 3  | Huetar    | 1.997    | 877           | 1.319 | 1.398    |
| 4  | México 80 | 1.525    | 878           | 1.366 | 1.256    |

CUADRO 4. Calificación de 36 líneas experimentales por su tolerancia a telaraña y su adaptación agosto 1982.

| N° | Línea     | Telaraña | Adaptación |
|----|-----------|----------|------------|
| 1  | A-235     | 3,00     | 2+         |
| 2  | BAT 1432  | 2,50     | 2          |
| 3  | BAT 1554  | 3,00     | 2          |
| 4  | A-211     | 2,50     | 2          |
| 5  | A-220     | 2,33     | 2          |
| 6  | A-237     | 2,33     | 2          |
| 7  | BAT 1470  | 2,00     | 2+         |
| 8  | BAT 1481  | 2,66     | 2          |
| 9  | BAT 1647  | 2,66     | 2          |
| 10 | BAC 93    | 2,66     | 2          |
| 11 | BAT 1467  | 3,00     | 2          |
| 12 | BAC 87    | 2,33     | 2          |
| 13 | BAC 108   | 2,66     | 2          |
| 14 | BAT 1375  | 3,00     | 2          |
| 15 | BAT 1626  | 3,00     | 2          |
| 16 | BAT 1570  | 2,50     | 2+         |
| 17 | BAC 90    | 2,33     | 2+         |
| 18 | BAT 1447  | 2,50     | 2+         |
| 19 | A-48      | 3,00     | 2+         |
| 20 | BAT 1591  | 3,00     | 2          |
| 21 | BAC 125   | 2,66     | 2          |
| 22 | A-498     | 3,00     | 2          |
| 23 | A-249     | 2,50     | 2          |
| 24 | A-250     | 3,00     | 2          |
| 25 | A-268     | 3,00     | 2          |
| 26 | A-240     | 2,00     | 2+         |
| 27 | A-293     | 3,00     | 2          |
| 28 | A-301     | 3,00     | 2+         |
| 29 | A-339     | 2,50     | 2+         |
| 30 | A-354     | 2,66     | 2+         |
| 31 | BAT 1601  | 3,00     | 2          |
| 32 | A-384     | 3,00     | 2+         |
| 33 | Chorotega | 3,50     | 2          |
| 34 | Corobicí  | 2,60     | 2          |
| 35 | Huetar    | 3,00     | 2+         |
| 36 | Talamanca | 2,00     | 2+         |

Estas 36 líneas experimentales serán la base de futuras investigaciones sobre resistencia genética a esta enfermedad.

Localidad: Esparza, Altura: 200 m, Temperatura: 25-26 °C, Precipitación: 500 mm mensuales aproximadamente, Humedad relativa: 95%, Escala: tolerancia y adaptación (1: excelente, 5: muy mala)

CUADRO 5. Calificación por tolerancia a telaraña de 20 variedades de frijol común. Esparza, agosto 1982.

| Nº | Variedad           | Tolerancia a telaraña |
|----|--------------------|-----------------------|
| 1  | D-145              | 2,0                   |
| 2  | ICA-29             | 2,8                   |
| 3  | Turrialba 7        | 3,0                   |
| 4  | Porrillo 7         | 2,8                   |
| 5  | ICTA Quetzal       | 2,5                   |
| 6  | Porrillo 70        | 3,0                   |
| 7  | S-630-B            | 3,3                   |
| 8  | ICTA Jutiapán      | 3,0                   |
| 9  | ICTA Tamazulapa    | 3,0                   |
| 10 | ICTA Tazumal       | 2,7                   |
| 11 | Porrillo sintético | 3,0                   |
| 12 | Chorotega          | 3,2                   |
| 13 | Talamanca          | 3,5                   |
| 14 | Corobicí           | 3,2                   |
| 15 | BAT 1235           | 3,0                   |
| 16 | BAT 1295           | 3,0                   |
| 17 | BAT 1238           | 2,7                   |
| 18 | A-175              | 3,0                   |
| 19 | B-769              | 2,8                   |
| 20 | BAT 1230           | 3,3                   |

PROGRAMA DE INVESTIGACIONES EN OLEAGINOSAS

Ing. Carlos González V.\*

Con el objeto de buscar alternativas de siembra para las tierras que habilitará el proyecto de riego de Guanacaste, y con el deseo de impulsar la siembra de cultivos oleaginosos en nuestro país, este programa realizó estudios en tres cultivos: algodón, maní y ajonjolí.

Proyectos de algodón bajo riego

En los últimos años, en nuestro país, ha disminuido el interés por la siembra de algodón, debido entre otros factores a los bajos rendimientos obtenidos, que produjeron pérdidas económicas a los agricultores que se dedicaron a la siembra de algodón.

Es necesario recordar que el exceso de agua que cae durante la época lluviosa, satura los suelos, produce lavado de los fertilizantes, insecticidas, pudre las bellotas inferiores etc., todos estos factores van en detrimento de la calidad y disminuye los rendimientos.

Nace entonces la necesidad de investigar el comportamiento del cultivo de algodón bajo riego.

Durante la época seca 1981-1982 se realizaron varios trabajos.

1. Efecto de tres niveles de agotamiento de la humedad aprovechable del suelo en el cultivo del algodón. Tema de tesis del Ing. Edgar Vega V.

El presente trabajo se realizó con la colaboración del Ministerio de Agricultura y el Servicio Nacional de Electricidad en la Estación Experimental Enrique Jiménez N., ubicada en Cañas, Guanacaste.

En este experimento se usó la variedad Stoneville 213 y se probaron tres niveles de humedad en el suelo: 25, 50, 75% del agotamiento de la humedad aprovechable y un tratamiento combinado en el cual no se regó hasta un 50% de agotamiento antes de la floración, y a un 25% de agotamiento después de ella. El cultivo se regó por surcos y se empleó una densidad de 27.000 plantas por hectárea que se logra al sembrar a 0,90 m entre surcos y 0,40 entre plantas. La siembra se realizó en diciembre y la recolecta en el mes de abril.

No se detectaron diferencias significativas en el rendimiento de algodón rama. Igual resultado se obtuvo para el

\*Funcionario de la UCR, Jefe del Programa

número de ramas por plantas, número de bellotas, porcentaje de raíces anormales, "purga" y longitud de internudos por planta. Las únicas variables en las que se encontraron diferencias fueron altura de planta y longitud de raíces en ambos casos el tratamiento del 25% de agotamiento de humedad fue superior a los demás.

La ausencia de diferencias entre los niveles de agotamiento al evaluar rendimiento indica que en las condiciones del ensayo se puede dejar el algodón sin regar hasta que baje un 75% de agotamiento de la humedad aprovechable, sin temor a inducir reducciones en el rendimiento.

CUADRO 1. Láminas netas de agua consumida, intervalos de riego resultantes y número de riegos para los diferentes niveles de humedad probados.

| Tratamiento | Lámina neta total (cm) | Intervalo de riego (días) | Número de riegos |
|-------------|------------------------|---------------------------|------------------|
| 25%**       | 73,3                   | 7                         | 16               |
| 50%         | 71,2                   | 12                        | 8                |
| 75%         | 78,2                   | 20                        | 6                |
| 50% y 25%   | 71,6                   | 7 y 12                    | 11               |

\*\*corresponde al porcentaje de agotamiento respectivo al que se regó.

NOTA: es importante recalcar que cuando se dió 6 ó 16 riegos los rendimientos fueron estadísticamente iguales.

2. Evaluación de seis variedades de algodón (Gossypium hirsutum) cultivados bajo regadío en Cañas, Guanacaste. Parte de la Tesis del Agr. Enrique Segura.

Este experimento se estableció con el interés de evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades de algodón, cultivadas bajo regadío total en la Estación Experimental Enrique Jiménez N., Cañas, Guanacaste.

Las variedades evaluadas fueron las siguientes: Stoneville 213, Conal SR, Dixie King, Pearson 21, Des 24, y Des 56. La distancia de siembra utilizada fue de 0,90 m entre hileras y 0,40 entre plantas, la siembra se hizo en el mes de diciembre y la recolecta de la cosecha se realizó en el mes de abril. Algunas variables evaluadas fueron: Número de plantas afectadas por el virus del mosaico amarillo, número de plantas volcadas a los 160 días, número de bellotas verdes por planta a los 150 días, peso promedio de bellotas en la primera cosecha y producción total por parcela.

Se determinó una diferencia estadística al analizar el volcamiento de plantas, siendo la variedad Des 56 la menos afectada y la Pearson 21 la más afectada.

Se presentaron diferencias significativas entre tratamientos en el análisis de bellotas verdes a los 150 días, donde las variedades Des 24 y Des 56, se manifestaron como las más precoces. Se obtuvo diferencias significativas en el peso con 6,52 por bellota y las Des 56 el menor con 5,18 por bellota.

En las demás variables los tratamientos fueron estadísticamente iguales, en el análisis de plantas viróticas las variedades Des 56 y Dixie King fueron las menos infectadas en contraposición de la Pearson 21 que fue la más afectada.

En cuanto al peso total de mota cosechada por planta los mejores rendimientos se obtuvieron con la Pearson 21, la Des 56, con 42,56 g por planta cada variedad, en tanto la variedad Stoneville 213 tuvo el menor rendimiento con 26,50 g/planta.

3. Respuesta del cultivo del algodón (Gossypium hirsutum L.) a la aplicación de azufre y boro. Tesis a presentar por el señor Mario Ledezma.

En un suelo clasificado como fluventic haplustall desarrollado en la llanura aluvial del río Higuerón, Taboga, Guanacaste, se estudió el efecto de cuatro dosis de azufre (0, 30, 60 y 90 kg/ha y tres de boro 0, 2, 4 kg/ha) sobre la producción y calidad de fibra de algodón var. Stoneville 213.

El diseño empleado fue el de bloques al azar con arreglo factorial, este trabajo se estableció bajo riego por gravedad durante un periodo de cinco meses.

Con la aplicación de 2 kg/ha de Boro se obtuvo la mayor producción total de algodón rama, siendo este un efecto cuadrático. Al hacer el análisis químico de las plantas enteras de algodón, se determinó un efecto lineal de las dosis de boro sobre la absorción total de este elemento. Se dará mayor información cuando se presente esta tesis.

4. Efecto de las densidades de siembra y los periodos de riego en el cultivo de algodón. Tema de tesis del Ing. Juan L. Morales Ch.

Se realizó el presente trabajo con la colaboración y en la finca de la Compañía DAISA localizada en Corobicí de Cañas Guanacaste.

Se realizó el cultivar Stoneville 213, y se probaron densidades de 61.000, 81.000, 122.000 plantas por hectárea, con suspensión de riego a los 85, 95 y 105 días después de la siembra. Se encontró que las densidades de siembra tienen un efecto altamente significativo sobre la producción. A pesar de ser menor el número de bellotas por plantas se logra una mayor producción cuando se aumenta el número de plantas por área.

Con la población de 61.000 plantas/ha se obtuvo 12 bellotas por planta o sea 75 bellotas por metro cuadrado, mientras que con la población de 122.000 plantas/ha, 7 bellotas por planta y 86 bellotas por metro cuadrado.



En cuanto al ciclo de vida del algodón, se determinó que la mayor densidad de siembra y el periodo de riego más corto aumenta la precocidad del cultivo y acelera la maduración. Se observó que la época más apropiada para realizar la recolección fue a los 135 días después de la siembra.

CUADRO 2. Efecto de la población de plantas y periodo de riego sobre el rendimiento de algodón hueso.

| Periodo de riego (días) | Población (plantas/ha) |       |        | Rendimiento promedio kg/ha |
|-------------------------|------------------------|-------|--------|----------------------------|
|                         | 61000                  | 81250 | 121950 |                            |
| 85                      | 3578                   | 3743  | 4268*  | 3863                       |
| 95                      | 4047                   | 4234  | 4828   | 4370                       |
| 105                     | 4515*                  | 4725  | 5488   | 4876                       |
| PROMEDIO                | 4047                   | 4334  | 4828   |                            |

\*Tratamientos opuestos con rendimientos similares

#### MANI

El planeamiento y siembra de éste trabajo fue realizada por el Ing. Luis G. Ramírez Mora.

1. Evaluación de cuatro cultivares de maní (Arachis hypogaea L.) en tres métodos de siembra. Tema de tesis del Ing. Johnny Aguilar R.

En condiciones de campo en Santa Cruz de Guanacaste, se evaluaron cuatro cultivares de maní en tres métodos de siembra. Los cultivares probados fueron: Starr, Span homa, Florigiant y Tennessee Red y los métodos de siembra fueron: lomillo, era y plano.

Los mejores rendimientos de maní en cápsula se obtuvo con el cultivar Starr con 1750 kg/ha y Spar homa con 1800 kg/ha. Estos mismos cultivares presentaron los mayores porcentajes de grano.

El cultivar de grano grande Florigiant, rindió el mayor peso de 100 cápsulas seguido por Tennessee Red.

En el contenido de aceite los cultivares Tennessee Red, Spar y Starr mostraron valores de 49% y superaron al cultivar Florigiant con un 46%.

El porcentaje de proteína fue mayor en el cultivar Span homa, con un 32,5%, que en los otros cultivares evaluados.

Los métodos de siembra tuvieron influencia sobre el rendimiento de maní en cápsula y porcentaje de grano.

Los cultivares Starr y Span homa respondieron mejor en el método de siembra era que en los otros, mientras que Florigiant y Tennessee Red lo hicieron con el método de siembra plano.

El porcentaje de grano fue mayor en los métodos de siembra lomillo y era.

#### AJONJOLI

Estudio de distancias de siembra para un cultivar ramificado y otro sin ramas de ajonjolí (Sesamun indicum), en Cañas, Guanacaste. Tema de tesis del señor Víctor H. Villalobos.

El trabajo se realizó en colaboración con la Compañía DAISA, la siembra se realizó en la finca Corobicí.

Los cultivares evaluados fueron: Inamar y Precoz ramificado, y no ramificado respectivamente.

Para los dos materiales se evaluó las distancias entre surcos de 40, 60 y 80 cm. El cultivar no ramificado se utilizaron distancias entre plantas de 0,10; 0,20 y 0,30 cm. y con la ramificada distancia entre plantas de 20, 30 y 40 cm.

Para el cultivar "Precoz" la mejor distancia de siembra fue 40 x 10 cm con la que se obtuvieron rendimientos de 1217 kg/ha y con Inamar la mejor distancia de siembra fue 40 x 20 cm con un rendimiento de 769 kg/ha.

NOTA: la entrada de la época seca antes de lo previsto perjudicó el desarrollo y en consecuencia los rendimientos del cultivar Inamar. El que posee un ciclo de vida más largo que el cultivar Precoz.

Se empleó el diseño compacto para experimento en el espacio con cuatro repeticiones.

La parcela midió 5 m de longitud para la distancia de 0,10 m entre plantas, 10 m para la de 0,20 m y de 15 m de longitud para la distancia de 0,30m entre plantas.

En cada una de ellas se sembraron 4 surcos. De esta forma se obtuvo en número constante de plantas por parcela.

Las variables evaluadas fueron:

1. Rendimiento de semillas en kg/ha
2. Número de ramas por planta, número de cápsulas por planta y largo de la cápsula
3. Altura de plantas y a la primeras cápsulas
4. Días a floración y día a cosecha
5. Uniformidad de maduración

Los rendimientos obtenidos fueron los siguientes que se muestran en los cuadros 3 y 4.

CUADRO 3. Rendimiento en gramos/planta cultivar precoz cosechado al 12% de humedad.

| Tratamiento<br>surco x planta | Nº de plantas<br>/ha | Cosecha<br>gramos | Cosecha kg/ha<br>estimada/ha |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|
| 40 x 10                       | 250.000              | 4.870,3           | 1.217,57                     |
| 40 x 20                       | 125.000              | 8.519,9           | 1.064,98                     |
| 40 x 30                       | 83 333               | 9.576,5           | 798,03                       |
| 60 x 10                       | 166.666              | 6.213,2           | 1.035,52                     |
| 60 x 20                       | 83 333               | 8.399,2           | 699,93                       |
| 60 x 30                       | 55.555               | 10.473,7          | 581,86                       |
| 80 x 10                       | 125.000              | 5.454,1           | 681,76                       |
| 80 x 20                       | 62.500               | 7.345,1           | 459,06                       |
| 80 x 30                       | 41.666               | 11.151,5          | 464,63                       |

CUADRO 4. Rendimiento en gr/planta cultivar Inamar cosechado al 12% de humedad.

| Tratamiento<br>surco x planta | Nº de plantas<br>/ha | Cosecha<br>gramos | Cosecha kg/ha<br>estimada/ha |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------|
| 40 x 20                       | 125.000              | 6.152,9           | 769,11                       |
| 40 x 30                       | 83.000               | 8.237,4           | 687,85                       |
| 40 x 40                       | 62.500               | 8.112,6           | 507,03                       |
| 60 x 20                       | 83.333               | 6.103,7           | 508,63                       |
| 60 x 30                       | 55.555               | 8.390,8           | 466,15                       |
| 60 x 40                       | 41.665               | 9.196,5           | 383,17                       |
| 80 x 20                       | 62.500               | 9.108,0           | 569,25                       |
| 80 x 30                       | 41.666               | 12.501,8          | 520,89                       |
| 80 x 40                       | 31.250               | 11.450,2          | 357,81                       |

## DOCENCIA

Durante el segundo semestre se impartió el Curso AF-5307 (Oleaginosas). En el se matricularon 48 estudiantes. Además de las lecciones de teoría se incluyen en este curso, la práctica de campo y giras de estudio, que se realizan fuera del horario establecido por la Escuela de Fitotecnia.

### Tesis presentadas

- Distancias de siembra en maní (Arachis hypogaea L.)  
Ing. Agr. Marco V. Castro Bonilla.
- Evaluación de cuatro cultivares de maní (Arachis hypogaea L.) en tres métodos de siembra.  
Ing. Agr. Johnny Aguilar R.
- Efecto de tres niveles de agotamiento de la humedad aprovechable del suelo en el cultivo de algodón (Gossypium hirsutum L.)  
Ing. Agr. Edgar A. Vega Vindas
- Efecto de las densidades de siembra y los periodos de riego en el cultivo de algodón (Gossypium hirsutum L.) cultivar Stoneville 213.  
Ing. Agr. Juan L. Morales Ch.

### Tesis en Redacción

- Estudio de distancias de siembra para un cultivar ramificado y otro sin ramas de ajonjolí (Sesamun indicum) en la zona de Cañas, Guanacaste.  
Agr. Víctor H. Villalobos.
- Respuesta del cultivo del algodón a la aplicación de azufre, boro, manganeso y zinc.  
Agr. Mario A. Ledezma V.
- Evaluación de seis variedades de algodón y estudio de distancias de siembra con la variedad Stoneville 213 cultivados bajo regadío en Cañas, Guanacaste.  
Agr. Enrique Segura Q.

### Extensión Agrícola

Se procedió conforme a los objetivos de la Estación Experimental Fabio Baudrit.

#### 1. Consultas.

- a. Visitas a las fincas de los agricultores
  - b. Atención de agricultores que se visitaron la Fabio Baudrit
  - c. Evacuación a través de la vía telefónica.
- Durante el año 1982 las consultas sobre el cultivo de maní fueron numerosas.

2. Días de campo
3. Charlas a agricultores e instituciones
4. Publicaciones

#### Reproducción de semilla

Se reprodujo semilla de los mejores materiales de maní y se distribuyó a los agricultores.

## PROGRAMA DE INVESTIGACION EN RAICES Y TUBERCULOS

Ing. William González U.\*

Con el propósito de cumplir con los objetivos del programa, se realizaron durante el periodo 1982, las siguientes actividades:

### INVESTIGACION

El Programa estuvo hasta diciembre de 1981 a cargo del Agr. Marco A. Moreira A., el cual realiza su maestría en la Universidad de Iowa, y a partir de marzo de 1982 del Ing. William González U., por lo que se presenta un informe de las labores realizadas por este último. Es por esta razón que sumado al hecho de que la mayoría de los cultivos bajo estudio son de ciclo largo, que no se podrán presentar los resultados de muchos de los proyectos, ya que se encuentran en proceso de ejecución o análisis estadístico.

Las líneas y proyectos de investigación en los que se trabajó son los siguientes:

#### Mejoramiento Genético

##### 1. Multiplicación de 20 variedades de papa (Solanum tuberosum)

Con el propósito de realizar una prueba de variedades de papa para trópico bajo en la zona de Cedrales, Guanacaste y la Estación Experimental Fabio Baudrit, para inicios del año 1983, se multiplicaron en la Subestación de Fraijanes las variedades Juanita, Rosita, Mariva, Murca, Atzimba, Tollocan, Clon 20, MS-35-22, BR-63,5, LT-2, DTO-2, DTO-33, N-565,1, 378021,7, 378022,1, 378022,9, 575011, 676006, 676082, Greta.

##### 2. Multiplicación de variedades de camote (Ipomoea batata L.)

Para efectuar una evaluación de variedades de camote para exportación a mercados europeos y norteamericanos, en tres zonas de Costa Rica (Zona Atlántica, Valle Central y Pacífico Seco), la cual se iniciará en los primeros meses de 1983, se multiplicaron las variedades C-13, C-20, C-24, C-26, C-27, C-28, C-37, C-76, C-78, C-82 y C-83 de coloración externa morada<sup>o</sup>rojo y coloración interna amarilla o blanco; las variedades C-2, C-31, C-32, C-34 y C-81 de coloración interna como externa blanca y las variedades anaranjadas C-7, C-8, C-11 y C-22.

\*Funcionario de la U.C.R., Jefe del Programa.

3. Conservación de las colecciones de variedades de yuca, camote y ñame.
4. Evaluación de la colección de variedades de camote (Ipomoea batata L.) a los 4 y 6 meses de edad.

Se evaluaron las 89 variedades con que cuenta la colección de camote, con el fin de determinar el rendimiento a dos diferentes épocas de cosecha en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., y poder establecer un índice de precocidad. Además se evaluó el color de las raíces tuberosas de acuerdo a "Munsell Color Charts for Plant Tissues".

La siembra se realizó el 5 de mayo de 1982 y las cosechas a los 4 y 6 meses de la misma. El sistema de siembra fue en lomillos con una distancia entre hileras del 1,50 m y plantas en 0,20 m. No se aplicaron fertilizantes, ni insecticidas incorporados al suelo.

Los datos de producción que se presentan corresponden a la cosecha de 3 m lineales de cultivo.

#### Nutrición Mineral

En esta línea están en proceso de ejecución dos proyectos que se realizan en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Sub estación de Fraijanes ubicada a 1.650 m.s.n.m.

1. Fertilización nitrogenada y fosfórica en el cultivo del ajo (Allium sativum L.) en Fraijanes.

El propósito de este ensayo es determinar para la zona de Fraijanes, el efecto de la aplicación cinco dosis de fósforo (0, 150, 300, 450 y 600 kg/ha) y cuatro de nitrógeno (0, 50, 100 y 150 kg/ha) sobre la acalidad y producción del ajo.

2. Forma de aplicación de diferentes fórmulas de fertilizante en el cultivo del ajo (Allium sativum L.)

El objetivo de esta investigación es evaluar cual es el método de aplicación, así como la fórmula completa de fertilizante más adecuada para obtener una buena calidad y producción en el cultivo del ajo en la zona de Fraijanes.

#### Mejoramiento de prácticas agronómicas

Se encuentran en proceso de ejecución los siguientes ensayos:

1. Densidades de siembra en yuca variedad Japonesa en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela.

El objetivo de este ensayo es determinar cual es la distancia entre hileras y entre plantas, para la variedad de yuca Japonesa, que produce los mejores rendimientos y calidad.

2. Diferentes sistemas de siembra y estudio económico en Camote (Ipomoea batata).

La finalidad de esta investigación, la cual se está realizando en la Estación Experimental Fabio Baudrit, Alajuela, es determinar mediante un estudio económico cual es el sistema de

siembra que ofrece los mejores rendimientos al más bajo costo de producción.

#### Propagación

1. Efecto del tipo de semilla vegetativo, sobre el rendimiento y calidad del tiquisque rojo (Xanthosoma violaceum)

Los tratamientos que se evaluaron fueron tres tamaños de cormelos, grandes (310 gr), medianos (150 gr) y pequeños (60 gr), así como hijuelos provenientes de cormos, con el fin de determinar cual es la "semilla" más adecuada para la propagación del tiquisque rojo. Los resultados están en proceso de análisis estadístico.

2. Efecto de la aporca y tamaño del cormelo utilizado para la propagación, sobre el rendimiento y calidad del ñampí (Colocasia esculenta).

El objetivo de este ensayo fue determinar el tamaño más adecuado del cormelo para la propagación del ñampí, así como evaluar el efecto de la aporca en este cultivo.

#### Materiales y Métodos

El ensayo se plantó en la Estación Experimental Fabio Baudrit, el 15 de abril de 1982 y fue cosechado a los 9 meses (12 enero 1983).

El sistema de siembra fue en surcos con una distancia entre tre hileras de 1,00 m distancia entre plantas de 0,50 m con un cormelo por golpe de siembra.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo factorial 3 x 2 con 4 repeticiones. La parcela experimental fue de 20 metros cuadrados para lo total y de 8 m<sup>2</sup> para la útil.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

Factor (A): Tamaño de cormelos

Clase A (Cormelo grande): peso mayor de 175 gr, largo mayor de 12 cm y diámetro mayor de 5 cm.

Clase B (Cormelo mediano): peso entre 85 y 175 gr, largo de 8 a 12 cm y diámetro de 4,5 a 5,5 cm.

Clase C (Cormelo pequeño): peso entre 20 y 85 gr, largo de 5 a 9 cm y diámetro de 3,5 a 5 cm.

Factor B, aporca

1. Con aporca. Esta labor se realizó a los 2 y 4 meses de la siembra.

2. Sin aporca. Los tratamientos no aporcados, recibieron una deshierba a los 2 meses de la siembra. Además, todos los tratamientos (con y sin aporca) fueron deshierbados a los 3 1/2 y 5 1/2 meses de la siembra.

CUADRO 1. Datos promedio de las variables evaluadas. Efecto de la aporca y tamaño del cormelo utilizado para la propagación, sobre el rendimiento y calidad del ñampí (Colocacia esculenta) Estación Experimental Fabio Baudrit, 1982.

| Tratam.  | Nº /parc.             | Plts hijos Lat/parc.   | Nº corm. (cabezas) /ha.    | Kg/ha corm. (cabez)    | Largo corm. cm              | Diám. corm. cm         | Nº corm total/ha            | Kg/ha cormel. total/ha. | Nº cormel. comerciales total/ha. | Kg/ha cormelos comerc. |
|----------|-----------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------|
| A(Grnde) | 14 <sup>a</sup> *     | 17 <sup>b</sup>        | 27.378 <sup>a</sup>        | 6.650 <sup>a</sup>     | 11,9 <sup>a</sup>           | 8,1 <sup>a</sup>       | 127.260 <sup>a</sup>        | 10.662 <sup>a</sup>     | 113.526 <sup>a</sup>             | 10.405 <sup>ab</sup>   |
| B(media) | 15 <sup>a</sup>       | 1 <sup>a</sup>         | 19.701 <sup>b</sup>        | 7.575 <sup>a</sup>     | 12,2 <sup>a</sup>           | 8,2 <sup>a</sup>       | 128.018 <sup>a</sup>        | 11.950 <sup>a</sup>     | 105.570 <sup>a</sup>             | 12.492 <sup>a</sup>    |
| C(peque) | 15 <sup>a</sup>       | 2 <sup>a</sup>         | 17.205 <sup>b</sup>        | 6.688 <sup>a</sup>     | 10,5 <sup>a</sup>           | 7,3 <sup>a</sup>       | 92.665 <sup>b</sup>         | 8.262 <sup>b</sup>      | 84.872 <sup>a</sup>              | 7.739 <sup>b</sup>     |
| APORCA   |                       |                        |                            |                        |                             |                        |                             |                         |                                  |                        |
| Con Ap.  | 14 <sup>a</sup>       | 4 <sup>a</sup>         | 19.784 <sup>a</sup>        | 6.923 <sup>a</sup>     | 12,5 <sup>b</sup>           | 7,8 <sup>a</sup>       | 107.667 <sup>b</sup>        | 10.521 <sup>a</sup>     | 87.188 <sup>a</sup>              | 10.577 <sup>a</sup>    |
| Sin Ap.  | 15 <sup>a</sup>       | 6 <sup>a</sup>         | 22.756 <sup>a</sup>        | 7.022 <sup>a</sup>     | 10,6 <sup>a</sup>           | 8,0 <sup>a</sup>       | 123.442 <sup>a</sup>        | 10.066 <sup>a</sup>     | 115.821 <sup>a</sup>             | 9.847 <sup>a</sup>     |
| Tratam.  | Nº cormel total/ha    | Kg/ha cormel No comer. | Nº cormel grandes total/ha | Kg/ha cormel. grandes. | Nº cormel medianos total/ha | Kg/ha cormel. medianos | Nº cormel. pequeños totl/ha | Kg/ha cormelos pequeños |                                  |                        |
| A(grnde) | 10.804 <sup>b</sup> * | 107 <sup>b</sup>       | 11.552 <sup>a</sup>        | 2.550 <sup>a</sup>     | 41.041 <sup>a</sup>         | 4.738 <sup>a</sup>     | 59.512 <sup>b</sup>         | 3.112 <sup>ab</sup>     |                                  |                        |
| B(media) | 8.385 <sup>b</sup>    | 108 <sup>a</sup>       | 12.961 <sup>a</sup>        | 2.750 <sup>a</sup>     | 50.721 <sup>a</sup>         | 6.412 <sup>a</sup>     | 60.204 <sup>b</sup>         | 3.338 <sup>b</sup>      |                                  |                        |
| C(peque) | 3.081 <sup>a</sup>    | 55 <sup>a</sup>        | 3.612 <sup>b</sup>         | 1.150 <sup>b</sup>     | 40.898 <sup>a</sup>         | 4.712 <sup>a</sup>     | 36.721 <sup>a</sup>         | 2.338 <sup>a</sup>      |                                  |                        |
| APORCA   |                       |                        |                            |                        |                             |                        |                             |                         |                                  |                        |
| Con Ap.  | 4.363 <sup>a</sup>    | 70 <sup>a</sup>        | 13.122 <sup>a</sup>        | 2.855 <sup>a</sup>     | 41.845 <sup>a</sup>         | 5.542 <sup>a</sup>     | 42.244 <sup>a</sup>         | 2.493 <sup>a</sup>      |                                  |                        |
| Sin Ap.  | 10.230 <sup>b</sup>   | 152 <sup>b</sup>       | 5.335 <sup>b</sup>         | 1.447 <sup>b</sup>     | 46.487 <sup>a</sup>         | 5.035 <sup>a</sup>     | 61.791 <sup>b</sup>         | 3.366 <sup>b</sup>      |                                  |                        |

\*Promedio en una misma columna, seguidos por una misma letra, no difieren significativamente entre sí, de acuerdo a los resultados de la prueba de T al 5%.

CUADRO 2. Cuadros medios de las variables analizadas ensayo de tamaño de la semilla por el efecto de la aporca en ñampí. Estación Experimental Fabio Baudrit. 1982.

| Fuente  | G.L. | Nº plts a la co-secha | Nº de hijos $(\sqrt{x} + 5)$ | Nº de cormos $(\sqrt{x})$ | Kg total cormos | Largo cormos cm | Diámetro cormos cm | Nº de cormelos $(\sqrt{x})$ | Kg total cormelos |
|---------|------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|
| Bloques | 3    | 0,006                 | 0,413                        | 0,184                     | 17.197          | 3.775           | 0,24               | 0,17                        | 4.811             |
| Tratam. | 5    | 0,057                 | 4.473**                      | 0,929**                   | 1.400           | 7.824           | 1,13               | 2,94**                      | 7.391             |
| Tamaño  | 2    | 0,110                 | 10.723**                     | 2.022**                   | 1.418           | 6.618           | 1,92               | 5,99**                      | 17.901**          |
| Aporca  | 1    | 0,040                 | 0,750                        | 0,499                     | 0.037           | 21.471*         | 0,12               | 2,58**                      | 0.795             |
| T x A   | 2    | 0,014                 | 0,080                        | 0,051                     | 2.026           | 2.206           | 0,85               | 0,07                        | 0.181             |
| Error   | 15   | 0,038                 | 0,173                        | 0,112                     | 3.772           | 3.532           | 0,69               | 0,54                        | 2.778             |
| C.V. %  |      | 5,07                  | 26,33                        | 8,13                      | 34,82           | 16,27           | 10,51              | 7,60                        | 20,24             |

| Fuente  | Kg cormelos grandes | Nº de cormel. media $(\sqrt{x})$ | Nº de cormel. pequeño $(\sqrt{x})$ | Kg cormelos median. | Nº de cormel. median. | Kg cormelos peque. | Nº de cormelos no comerciales $(\sqrt{x})$ | Kg cormelos no comerciales |
|---------|---------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------|
| Bloques | 3                   | 2,19*                            | 0,44                               | 0,202               | 0,02                  | 0,025              | 0,49                                       | 2173.611                   |
| Tratam. | 5                   | 3.222*                           | 4,37**                             | 2,347               | 4.52**                | 1,244*             | 2,94**                                     | 1.570.00**                 |
| Tamaño  | 2                   | 3.902*                           | 5,48**                             | 4.805               | 6,01**                | 1,388              | 4.04**                                     | 16690.625**                |
| Aporca  | 1                   | 7.611*                           | 8,27**                             | 0,988               | 8,89**                | 2.926*             | 5,91**                                     | 25350,000**                |
| T x A   | 2                   | 0.347                            | 1,32                               | 0,351               | 0,84                  | 0.259              | 0,36                                       | 4559.735                   |
| Error   | 15                  | 0.983                            | 0,51                               | 2.518               | 0,89                  | 0.409              | 0,38                                       | 1739.444                   |
| C.V. %  |                     | 57,58                            | 26,79                              | 13,30               | 14,64                 | 27,32              | 26,27                                      | 46,99                      |

\*Significativo

\*\*Altamente significativo

## Resultados

### Tamaño del cormelo

Se puede observar (cuadro 1) que no hubo diferencias en la brotación (Nº de plantas/par) para los tratamientos evaluados. El uso de cormelos medianos o pequeños produjo el menor número de hijos laterales y por consiguiente, la menor cantidad de cormos (cabezas) totales; no obstante el rendimiento de cormos (cabezas) no fue afectado, ni se observaron diferencias en el largo o diámetro de los mismos.

El mayor rendimiento y número de cormelos tanto totales como comerciales, se obtuvo cuando se utilizó para la siembra cormelos grandes o medianos, ello debido a la producción de una mayor cantidad y peso de cormelos grandes y pequeños, lo mismo que de no comerciales. El número y peso de cormelos medianos no se vio afectado por los tratamientos impuestos.

Cuando se utilizó cormelos medianos para la siembra se obtuvo el mayor rendimiento de cormelos comerciales (3 categorías), así como un bajo rendimiento de cormelos no comerciales.

### Aporca

No se observaron diferencias significativas en la interacción tamaño del cormelo por aporca, para ninguna de las variables evaluadas (Cuadro 2).

El número de hijos laterales, lo mismo que el rendimiento de cormos (cabezas), no fueron afectados por la aporca (cuadro 1), sin embargo, el largo de los cormos fue mayor al realizar esta labor.

El rendimiento de cormelos tanto totales como comerciales no se vio afectado por la aporca, no obstante el número de cormelos totales fue mayor cuando las plantas no fueron aporcadas, ello por la producción de un mayor número y peso de cormelos pequeños, así como no comerciales. Por otra parte, los tratamientos con aporca produjeron un mayor rendimiento y número de cormelos grandes, que en los que no se efectuó la labor, así como una menor cantidad y peso de cormelos pequeños y no comerciales.

El número y peso de cormelos medianos no fue afectado por la aporca.

### Protección de Plantas

1. Dosis y forma de aplicación de herbicidas en el control de malezas en ajo. en Est. Exp. Fabio Baudrit-Subestación de Fraijanes.

El objetivo de este ensayo es determinar la eficacia de cuatro herbicidas aplicados a dos dosis así como el número y época de aplicación más efectiva y económica de los mismos, para el control de malezas en ajo. Dicho ensayo está en proceso de ejecución.

## DOCENCIA

Se impartió el curso prácticas de Olericultura (AF-4508), durante el primer y segundo ciclo de 1982, además se colaboró en la teoría del mismo, dictando las conferencias de yuca, camote, tiquisque, ñampí y ñame. Los grupos estuvieron formados por 43 estudiantes.

Se colaboró con los cursos de Olericultura, impartidos en los Centros Regionales del Atlántico y Tacares, durante el primer y segundo semestre como conferencista de las lecciones de raíces y tubérculos. Además se impartió durante el primer semestre la conferencia sobre propagación por tallos y raíces especializadas a los estudiantes del curso de Principios de Propagación de Plantas (AF-5405).

En cuanto a guía académica se atendió a estudiantes durante el segundo ciclo de 1982 en los procesos de prematrícula y matrícula.

### Adiestramiento

Asistí al curso de Didáctica Universitaria impartido por la U.C.R. durante el segundo semestre de 1982.

## ACCION SOCIAL

### Multiplicación y Distribución de Semilla

Uno de los objetivos más importantes del programa, lo es la multiplicación de las variedades seleccionadas y su distribución a agricultores e instituciones relacionadas con el sector agrícola como CATIE, Colegios Agropecuarios, Agencias de Extensión Agrícola del M.A.G., etc. Durante el año de 1982 se entregaron:

15.000 esquejes de yuca de las variedades Y-4 (mangi) y Y-8 (valencia) y Y-101 (japonesa).

130.000 puntas de camote de las variedades C-15 y C-79

3.500 cormelos de ñampí y tiquisque rojo

100 kg de "semilla" de ñame.

Además <sup>se</sup> aumentó el área de reproducción, teniendo disponible para el año 1983.

50.000 esquejes de yuca de las variedades mangi, valencia y japonesa.

47.000 cormelos de ñampí, tiquisque rojo y tiquisque blanco.

1/2 ha de camote de las variedades C-15 y C-79, que podrá suplir 500.000 puntas de semilla.

25.000 puntas de camote de las variedades C-23, C-25, C-80 y C-10.

Consultas: Se evacuaron consultas a agricultores y técnicos de diferentes organismos en aspectos relacionados con los cultivos que tiene a cargo el programa.

## Elaboración de Audiovisuales

Se inició durante el segundo semestre del 82 la elaboración de dos audiovisuales sobre hortalizas los cuales se están realizando en coordinación con la sección de ayudas audiovisuales de la Facultad de Agronomía y con la ayuda de los estudiantes de Olericultura.

Se participó en el "Día de Campo" efectuado en la Estación Experimental Fabio Baudrit con motivo de la Clausura del Día Mundial de la Alimentación.

## PROGRAMA DE INVESTIGACION EN RECURSOS GENETICOS DE LAS PLANTAS CULTIVADAS

Ing. Walter Canessa M.\*

### Introducción

Este informe da a conocer las investigaciones y trabajos efectuados por el Programa que dirijo, durante el año 1982.

### Investigación

1. Evaluación de cultivares de sandía (Citrullus lanatus) en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. Tesis de Grado presentada por Hernán Castro Espitia.

En la Estación Experimental Fabio Baudrit, se evaluaron los cultivares de sandía Klondike Stripped Blue Ribbon, Garrisonian, Charleston Gray, Sugar Baby, Congo y Florida Giant, con el objeto de valorar rendimiento y calidad comercial de los frutos. El análisis de rendimiento incluyó la determinación de peso de frutos totales y comerciales por parcela útil, número de frutos promedio totales y comerciales por planta, así como peso promedio de 100 semillas, se midió la floración del 50% de las plantas, días a cosecha y resistencia a enfermedades.

El análisis de algunas características de calidad de los frutos comprendió la susceptibilidad de los cultivares a la incidencia de la pudrición apical del ápice floral; el contenido de sólidos solubles; longitud, diámetro de frutos, grosor de la pulpa y de la cáscara de éstos. Se determinó además el tiempo de conservación de las frutas bajo condiciones ambientales y controladas.

Los cultivares de mayor rendimiento comercial fueron Charleston Gray con 17,6 ton/ha y Florida Giant con 63,14 kg/36 m<sup>2</sup> (17,5 ton/ha). En cuanto a la pudrición apical Congo y Garrisonian fueron las más susceptibles; así mismo, la incidencia de Fusarium en ellas fue mayor.

Klondike Stripped Blue Ribbon presentó el mayor porcentaje de sólidos solubles, con 11,46% así como mejor color y sabor al igual que el cultivar Congo, este cultivo con 9,5% de sólidos solubles.

2. Evaluación de 25 cultivares de pepinillo (Cucumis sativus L.) Tesis a presentar por Silvia Peñaranda Perálta.

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Fabio Baudrit con la siembra de 25 cultivares de pepinillo (cuadro 1), en surcos de 25 cm de altura con una separación entre tratamientos de 2,5 m. Las plantas se colocaron a 50 cm una de otra

\*Funcionario de la U.C.R., Jefe del Programa

CUADRO 1. Cultivares de pepinillo sembradas en la zona media de Alajuela, Estación Experimental Fabio Baudrit, 1982.

| Cultivar            | Casa Productora      | País    |
|---------------------|----------------------|---------|
| Mericos Hybrid      | Van Den Berg         | Holanda |
| Plexicos Hybrid     | Van Den Berg         | Holanda |
| Expo                | Van Den Berg         | Holanda |
| Parygino Hybrid F1  | Vilmorin             | Francia |
| Finvo F1            | Vilmorin             | Francia |
| Meresto F1          | Numhems Zaden        | Holanda |
| Alda                | Numhems Zaden        | Holanda |
| Carolina Hybrid F1  | Dessert Seed Co Inc. | U.S.A.  |
| Vert Petit de Paris | Tézier Frères        | Francia |
| Tagor Hybrid        | Graines d'élite      | Francia |
| RS 78003 Mix F1     | Royal Sluis          | Holanda |
| RS 78005 Mix F1     | Royal Sluis          | Holanda |
| Kobus Mix F1        | Royal Sluis          | Holanda |
| Kamon Mix F1        | Royal Sluis          | Holanda |
| Parifin Mix F1      | Royal Sluis          | Holanda |
| Elena F1 (RS 77009) | Royal Sluis          | Holanda |
| Elon F1 (RS 76014)  | Royal Sluis          | Holanda |
| Naf Fanto Mix F1    | Royal Sluis          | Holanda |
| Pixie (testigo)     | Dessert Seed Co Inc  | U.S.A.  |
| Calypso Hybrid      | Niagara              | U.S.A.  |
| Pionner Hybrid      | Niagara              | U.S.A.  |
| Explorer hybrid     | Niagara              | U.S.A.  |
| Premier Hybrid      | Asgrow               | U.S.A.  |
| Tamor Hybrid        | Asgrow               | U.S.A.  |
| Scone Hybrid        | Asgrow               | U.S.A.  |

lo que correspondió a 12 plantas por surco. El área total del experimento fue de 1972 m<sup>2</sup>, la de la parcela experimental de 39,44 m<sup>2</sup> y la parcela útil con 14,50 m<sup>2</sup>. El diseño experimental que se empleó fue un látice simple con dos repeticiones. Las variables evaluadas fueron:

- Emergencia de plantas
- Porcentaje de plantas mal desarrolladas
- Floración
- Facilidad de recolección manual según tamaño de hoja, unión del pedúnculo al pepinillo y tipo de espinas.
- Tamaño del pepinillo al cual éste pierde la flor
- Concentración homogénea de la producción de primera y segunda calidad
- Producción por planta de primera y segunda calidad
- Producción total de primera y segunda calidad
- Uniformidad en color, textura y forma
- Llenado de lóculos (muestreo al azar)
- Longitud y ancho de las plantas
- Sanidad general de cada cultivar

Los resultados logrados están en proceso de análisis y se rán presentados en el próximo informe.

- Evaluación de cultivares de zanahoria (*Daucus carota* L.) en Tierra Blanca, Cartago. Tesis a presentar por Marta Monte-ro Esquivel.

Se sembraron 18 cultivares de zanahoria (cuadro 2) en la Estación Experimental de Altura del Ministerio de Agricultura en Tierra Blanca de Cartago. Los suelos se clasificaron como Typic Dystrandept, asociados con Typic Vitandept y Typic Hydrandept. La siembra se efectuó en eras de 1 m de ancho y 1,5 m de longitud, separadas a 0,5 m.

Cada era constó de seis hileras de plantas con una distancia de 0,25 m entre hileras y 0,05 m entre plantas. Al momento de la siembra se aplicó todo el fósforo y potasio, al igual que la mitad del nitrógeno. La segunda aplicación de nitrógeno se realizó a los 45 días de efectuada la siembra. El diseño experimental empleado fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 18 tratamientos.

Las variables evaluadas fueron:

- Longitud  $\bar{X}$  de las raíces
- Relación floema-xilema
- Contenido de azúcares
- Número de raíces deformes
- Número de raíces comerciales
- Rendimiento total en kg/ha

Los resultados obtenidos están en proceso de su análisis respectivo y se brindarán en el próximo informe.



CUADRO 2. Cultivares de zanahoria, sembradas en Tierra Blanca, Cartago. 1982.

| Cultivar            | Casa Productora | País      |
|---------------------|-----------------|-----------|
| Chantenay Royal     | Petoseed        | U.S.A.    |
| Chantenay Red Cored | Petoseed        | U.S.A.    |
| Danvers N° 126      | Petoseed        | U.S.A.    |
| Matra               | Petoseed        | U.S.A.    |
| Chantenay Long Type | Petoseed        | U.S.A.    |
| Nantes Fancy        | Ohlsens Enke    | Dinamarca |
| Nantes Express      | Ohlsens Enke    | Dinamarca |
| Nantes Kurna        | Ohlsens Enke    | Dinamarca |
| Nantes Duke         | Ohlsens Enke    | Dinamarca |
| Feonia Banta        | Ohlsens Enke    | Dinamarca |
| Chantenay Rola      | Ohlsens Enke    | Dinamarca |
| Chantenay Gold King | Northrup King   | U.S.A.    |
| Chantenay Red Cored | Northrup King   | U.S.A.    |
| Tahoe               | Northrup King   | U.S.A.    |
| Scarlet Nantes      | Northrup King   | U.S.A.    |
| Royal Chantenay     | Northrup King   | U.S.A.    |
| Kuroda Nacional     | *               | Brasil    |
| Isla                | Petoseed        | U.S.A.    |

\*Comprada en la Casa del Agricultor.

4. Evaluación de insecticidas biológicos para el control de Plutella xylostella L. en repollo. Tesis a presentar por Helbert Ugalde Lobo.

El ensayo se estableció en el Cantón de Alfaro Ruíz, Alajuela y comprendió la evaluación de diversos insecticidas y diferentes dosis en el cultivo de repollo (cuadro 3). La siembra se realizó en eras de 20 m de largo y 1 m de ancho, separando cada tratamiento con una distancia de 1 m. Los insecticidas biológicos se aplicaron cada 8 días hasta la cosecha, mientras que el insecticida químico Decis se aplicó cada 15 días. Se dejó un testigo absoluto sin aplicación alguna. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones y doce tratamientos.

Las variables evaluadas fueron:

- Porcentaje de plantas con larvas vivas
- Porcentaje de cabezas picadas
- Repollo comercial y no comercial
- Sanidad del cultivo
- Rendimiento total en kg de la cosecha por tratamiento

Los resultados están en proceso de análisis y serán dados a conocer en el próximo informe.

5. Evaluación de cultivares de chile picante (Capsicum spp)

En la Estación Experimental Fabio Baudrit se sembraron 35 introducciones de chile picante provenientes de varios países del mundo (cuadro 4).

Se empleó surcos separados a 0,80 m y dejando 1 m entre cada introducción. La parcela experimental constó de 4 surcos de 6 m de largo, con un área de 27 m<sup>2</sup> y la parcela útil con 13,5 m<sup>2</sup>. Se empleó un diseño irrestricto al azar con dos repeticiones y las variables evaluadas fueron:

- Forma de planta (rastrera, abierta, compacta)
- Altura de planta (cm)
- Floración
- Color fruto maduro
- Forma de fruto (corte longitudinal y transversal)
- Longitud del fruto (cm)
- Diámetro del fruto (cm) parte más ancha
- Relación longitud/grosor
- Posición del fruto (erecta, intermedia, pendular)
- Rendimiento (peso total/cosecha) kg

Los resultados se brindarán en el próximo informe, puesto que aún se está cosechando frutos de algunos cultivares.

#### Docencia

- Profesor de la cátedra EG-0101 "Seminario de Realidad Nacional, durante el primer ciclo lectivo.
- Profesor de la Cátedra AF-1102 Producción Agrícola III durante el segundo ciclo lectivo.

CUADRO 3. Insecticidas y dosis utilizadas en el ensayo de control de Plutella xylostella en repollo, Zarcero, 1982.

| Producto            | Dosis     |
|---------------------|-----------|
| 1. Bactospeine 8500 | 1,2 l/ha  |
|                     | 1,8 l/ha  |
| 2. Bactospeine P.M. | 0,6 kg/ha |
|                     | 0,9 kg/ha |
| 3. Dipel P.M.       | 0,6 kg/ha |
|                     | 0,9 kg/ha |
| 4. Thuricide P.M.   | 0,9 kg/ha |
|                     | 1,8 kg/ha |
| 5. Dimilin P.M.     | 1,2 kg/ha |
| 6. Decis 2,5 E*     | 0,4 kg/ha |

\*Insecticida químico.

CUADRO 4. Introducciones de chile picante sembrados en la Estación Experimental Fabio Baudrit M. 1982.

| Cultivar (Nº de introducción) | País de Procedencia |
|-------------------------------|---------------------|
| 6136                          | Guatemala           |
| 6136 S.P.*                    | Guatemala           |
| 6630                          | Guatemala           |
| 6642                          | Guatemala           |
| 6642 S.P.                     | Guatemala           |
| 7201                          | Perú                |
| 7320                          | Panamá              |
| 7798                          | Guatemala           |
| 7810                          | Guatemala           |
| 7813                          | Guatemala           |
| 7819                          | Guatemala           |
| 8057                          | Guatemala           |
| 8052                          | México              |
| 8054                          | Guatemala           |
| 8063                          | México              |
| 8064                          | México              |
| 8091                          | México              |
| 8248                          | Costa Rica          |
| 8534                          | Costa Rica          |
| 8597                          | Costa Rica          |
| 8995                          | Filipinas           |
| 9115                          | México              |
| 9139                          | México              |
| 9170                          | México              |
| 9925                          | Costa Rica          |
| 10078                         | México              |
| 10628                         | Guatemala           |
| 10666                         | Costa Rica          |
| 10916                         | Honduras            |
| 10949                         | Costa Rica          |
| 11110                         | Honduras            |
| 11708                         | Colombia            |
| 11795                         | Honduras            |
| 12905                         | U.S.A.              |
| 12907                         | Brasil              |

\*Selección por planta

3. Director de tesis de los estudiantes:

Helbert Ugalde Lobo  
Marta Montero Esquivel  
Silvia Peñaranda Peralta  
Hernán Castro Espitia

4. Miembro del tribunal de tesis de los estudiantes:

Nora Conejo Retana: "Establecimiento de una colección de camote (Ipomoea batatas) por medio del cultivo de meristemas in vitro"

Mario Solano Soto: "Fructificación del ayote (Cucurbita moschata) y pipian (Cucurbita mixta) en asociación con maíz (Zea mays L.) cultivar tuxpeño PB 67 a simple y doble surco".

Acción Social

- a. Distribución de semillas a diferentes instituciones y agricultores del país.
- b. Atención de consultas de estudiantes, agricultores y técnicos.
- c. Participación en días de campo y demostraciones
- d. Charlas de capacitación a socios 4-S en la rama de hortalizas
- e. Miembro de la Comisión Interdisciplinaria sobre Programa Integral de Investigaciones sobre Industrialización del bambú.
- f. Electo miembro del Comité de Trabajo de la Est. Exp. F.B.M.
- g. Participación en el V Congreso Agronómico Nacional con los siguientes trabajos:
  1. Estudio de cultivares de repollo (Brassica oleracea var. capitata) en San Isidro de Coronado.
  2. Evaluación de cultivares de cebolla (Allium cepa) en la zona de Tierra Blanca, Cartago.
  3. Evaluación de cultivares de melón (Cucumis melo) en Cañas, Guanacaste.
  4. Evaluación de variedades de chile dulce (Capsicum annuum L.) con fines de exportación.
  5. Estudio sobre fertilización y distancias de siembra en el cultivo de cebolla (Allium cepa) en Tierra Blanca, Cartago.

Publicaciones

1. Evaluación de cultivares de melón (Cucumis melo) en Cañas, Guanacaste. Boletín Técnico, N° 1, Vol. 15.
2. Comportamiento de cultivares de repollo en San Isidro de Coronado. Boletín Técnico, N° 2, Vol. 15.

Otras labores

1. Colaboración con el Ing. Rafael Ocampo en el proyecto de Plantas Medicinales y Aromáticas, U.C.R. - I.D.A.
2. Inicio de identificación de especies del Jardín Botánico con ayuda del herbario del Museo Nacional, y para lo cual se contó con la colaboración de horas asistente.
3. Se inicio la grabación de los materiales del Banco de Germoplasma de la Estación Experimental en la sección de computo de la Unidad de Recursos Fitogenéticos del CATIE.

I N F O R M E   A N U A L

1 9 8 2

P R O G R A M A S   D E   A C I O N   S O C I A L

## PROGRAMA COOPERATIVO EN AVICULTURA UCR-MAG

Ing. Boris Coto F.\*

INTRODUCCION

El presente informe corresponde a las labores realizadas por el Programa Cooperativo en Avicultura entre la Universidad de Costa Rica y el Ministerio de Agricultura y Ganadería durante el año 1982.

No obstante los aumentos en el costo de las aves e insumos, la demanda aumentó considerablemente con respecto al año anterior.

Producción de Huevo Fértil

El huevo fértil se produjo con los pies de cría N° 17, 18 y A-1, como se observa en el cuadro 1. La producción no fue la óptima, debido a la falta de alimento en dos ocasiones, lo cual reduce la producción en forma considerable durante varias semanas.

No obstante, se produjo un total de 208.577 huevos fértiles con porcentajes de postura y mortalidad de 44,44 y 0,58 respectivamente.

Incubación

En el cuadro 2, se presenta el número de huevos incubados, número de hembras y machos nacidos y el promedio de los porcentajes semanales de los pies de cría N° 17, 18 y A-1.

Distribución de aves

La distribución de pollitas Sex-Link de seis semanas de edad se muestra en el cuadro 3, el cual incluye también el número de familias beneficiadas.

En el cuadro 4, se puede apreciar la cantidad de pollitas Sex-Link de un día de edad que se entregaron a los Centros Regionales de Desarrollo de Ciudad Quesada, Esparza y Grecia.

El total de hembras distribuidas alcanza la suma de 41.009 animales, lo cual representa un aumento de 10.002 aves (32,26%) con respecto al año anterior.

Adquisición de reproductores

Durante el presente año no se pudo importar reproductores debido al escaso presupuesto aprobado, además de algunos contratiempos en el envío de las facturas pro-forma.

\*Funcionario del MAG, Jefe del Programa

CUADRO 1. Producción de huevo fértil y porcentaje de postura de los Pies de Cría No 17, 18 y A-1\*\* durante 1982.

| Mes       | PIE DE CRÍA No 17 |         |         | PIE DE CRÍA No 18 |         |         | PIE DE CRÍA A-1 |         |         |
|-----------|-------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
|           | Nº huevos         | % Post* | % Mort. | Nº huevos         | % Post* | % Mort. | Nº Huevos       | % Post* | % Mort. |
| Enero     | 13.126            | 50,22   | 0,83    |                   |         |         |                 |         |         |
| Febrero   | 8.209             | 29,56   | 0,24    |                   |         |         |                 |         |         |
| Marzo     | 12.499            | 48,67   | 1,55    |                   |         |         |                 |         |         |
| Abril     | 13.219            | 53,86   | 0,73    |                   |         |         |                 |         |         |
| Mayo      | 10.390            | 41,15   | 0,37    | 16.087            | 51,72   | 0,90    |                 |         |         |
| Junio     | 11.191            | 47,53   | 0,25    | 17.385            | 58,46   | 0,50    |                 |         |         |
| Julio     | 7.848             | 31,26   | 0,12    | 12.020            | 39,46   | 0,81    |                 |         |         |
| Agosto    | 5.230             | 20,92   | 0,49    | 10.445            | 34,42   | 0,00    |                 |         |         |
| Setiembre | 4.915             | 20,38   | 0,50    | 17.880            | 60,99   | 0,20    | 519             | 15,46   | 0,78    |
| Octubre   |                   |         |         | 15.710            | 51,94   | 0,31    | 1.613           | 40,97   | 0,00    |
| Noviembre |                   |         |         | 12.938            | 44,48   | 0,41    | 2.606           | 70,07   | 2,34    |
| Diciembre |                   |         |         | 12.355            | 41,20   | 0,00    | 2.392           | 62,73   | 0,00    |
| Promedio  | 9.625,2           | 38,17   | 0,56    | 14.352,5          | 47,83   | 0,39    | 1.782,5         | 47,31   | 0,78    |
| TOTAL     | 86.627            |         |         | 114.820           |         |         | 7.130           |         |         |

\*El porcentaje de postura es el promedio de los porcentajes de postura diarios.  
 \*\*Reproductores producidos en la Est. Exp. Fabio Baudrit M.

Por otro lado, desde mediados del año pasado se han seleccionado reproductores, de ambos sexos en cada raza, con el fin de producir las líneas puras. Actualmente se tienen 125 de estas reproductoras, Plymouth Rock barradas, para la producción del híbrido Sex-Link.

El número de reproductores abuelos (líneas puras) se está incrementando con los animales seleccionados de los últimos pies de cría (16, 17 y 18) importados.

Días de campo y visitas

Se participó en todos los Días de Campo que se detallan en el Informe de Extensión Agrícola.

Se evacúan consultas que diariamente se hacen por todos los medios, así como la atención personal o en grupos que se acercan al programa en busca de asesoramiento avícola o tramitación de solicitudes.

CUADRO 3. Distribución de pollitas Sex-Link de seis semanas de edad por medio de Agencias de Extensión Agrícola durante 1982.

| AGENCIA                | Nº AVES      | Nº FAMILIA |
|------------------------|--------------|------------|
| Acosta                 | 80           | 4          |
| Aserri                 | 530          | 27         |
| Buenos Aires de Osa    | 160          | 8          |
| Cahuita-Limón          | 310          | 16         |
| Cañas-Guanacaste       | 100          | 5          |
| Cartago                | 880          | 36         |
| Coronado               | 1408         | 81         |
| Corredores             | 500          | 26         |
| Coto Brus              | 190          | 8          |
| Guácimo                | 800          | 15         |
| Heredia                | 200          | 10         |
| Liberia                | 240          | 12         |
| Naranjo                | 40           | 2          |
| Nicoya                 | 260          | 13         |
| Pacayas                | 100          | 5          |
| Puerto Viejo-Sarapiquí | 100          | 5          |
| Quepos                 | 300          | 15         |
| San Isidro del General | 1625         | 96         |
| Santa Ana              | 954          | 52         |
| Santa Cruz-Guanacaste  | 1784         | 93         |
| Santa María de Dota    | 40           | 2          |
| Turrialba              | 880          | 31         |
| Villa Neilly           | 120          | 6          |
| Upala                  | 180          | 9          |
| <b>TOTAL</b>           | <b>11281</b> | <b>577</b> |

CUADRO 2. Número de huevos incubados mensualmente, número de hembras y machos nacidos y porcentaje de nacimiento de los pies de cría Nº 17, 18 y A-1\* durante 1982.

| Mes       | PIE CRÍA Nº 17 |          |          | PIE CRÍA Nº 18 |          |          | PIE CRÍA A-1 |       |         |         |          |        |
|-----------|----------------|----------|----------|----------------|----------|----------|--------------|-------|---------|---------|----------|--------|
|           | Nº huev        | Nº hemb. | Nº mach. | % Nac+         | Nº Huev  | Nº hemb. | Nº Mach.     | %Nac+ | Nº huev | Nº hemb | Nº mach. | % Nac+ |
| Enero     | 8.640          | 2.209    | 2.231    | 51,97          |          |          |              |       |         |         |          |        |
| Febrero   | 8.100          | 2.594    | 2.635    | 65,95          |          |          |              |       |         |         |          |        |
| Marzo     | 12.600         | 4.354    | 4.386    | 69,97          |          |          |              |       |         |         |          |        |
| Abril     | 11.430         | 2.767    | 2.812    | 48,23          |          |          |              |       |         |         |          |        |
| Mayo      | 9.690          | 2.877    | 2.856    | 60,60          | 13.650   | 4.723    | 4.748        | 69,57 |         |         |          |        |
| Junio     | 7.030          | 2.363    | 2.408    | 68,02          | 15.210   | 4.911    | 4.855        | 64,15 |         |         |          |        |
| Julio     | 7.040          | 1.924    | 1.959    | 54,61          | 9.850    | 2.657    | 2.815        | 55,51 |         |         |          |        |
| Agosto    | 4.050          | 1.272    | 1.273    | 63,39          | 13.240   | 3.463    | 3.466        | 54,49 |         |         |          |        |
| Setiembre | 2.070          | 569      | 559      | 52,02          | 15.210   | 5.522    | 5.522        | 72,79 |         |         |          |        |
| Octubre   |                |          |          |                | 14.130   | 2.615    | 2.596        | 38,00 | 720     | 232     | 212      | 60,00  |
| Noviembre |                |          |          |                | 13.640   | 3.529    | 3.490        | 51,67 | 2.610   | 1.012   | 1.011    | 79,02  |
| Diciembre |                |          |          |                | 11.160   | 1.789    | 1.738        | 31,69 | 2.070   | 682     | 687      | 69,19  |
| Promedio  | 7.830          | 2.325,4  | 2.346,6  | 59,40          | 11.866,3 | 3.653,7  | 3.653,7      | 54,73 | 1.800   | 642     | 636,7    | 69,40  |
| TOTAL     | 70.470         | 20.929   | 21.119   |                | 94.930   | 29.230   | 29.230       |       | 5.400   | 1.926   | 1.910    |        |

\*Reproductores producidos en la Est. Exp. Fabio Baudrit + M.

+El porcentaje de nacimiento es el promedio de los porcentajes de nacimiento semanales.

CUADRO 4. Número de pollitas Sex-Link de un día de edad distribuidas a los Centros de Desarrollo de los C.A.R. durante 1982.

| Centro de Desarrollo | Número de Pollitas |
|----------------------|--------------------|
| CIUDAD QUESADA       | 10.099             |
| ESPARZA              | 10.025             |
| GRECIA               | 9.604              |
| <b>T O T A L</b>     | <b>29.728</b>      |

PROGRAMA DE COORDINACION Y TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGIA UCR-MAG

Ing. Fernando Ocampo A.\*

GENERALIDADES

Gran parte de la información que contiene este, arranca a partir del 1 de julio de 1982, fecha en que se me nombró como jefe del citado Programa.

Otros datos corresponden a información de todo el año, que me ha sido posible obtener, en ese caso se aclarará éste.

Este es un programa de Transferencia de los resultados que se obtienen, de los trabajos de investigación que conjuntamente llevan a cabo en la Est. Exp. Fabio Baudrit, de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de Costa Rica y fuera de ella, los técnicos de la propia universidad, así como del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del Instituto de Desarrollo Agrario y la Oficina del Café, asignados a dicha Estación.

Además el Departamento busca la producción de pollitas y conejos de calidad, de manera que agricultores de bajos recursos y socios 4-S puedan obtener proteína a bajo precio y una mejor dieta familiar.

Para desempeñar nuestras funciones realizamos varios métodos de extensión los cuales nos permitieron los resultados que presentamos a continuación.

Días de Campo y Demostración

Se trata de dos métodos de Extensión, usados principalmente para demostrar una serie de prácticas, con el objetivo de promover el interés y la adopción de ellas.

En el día de Demostración se ofrecen resultados obtenidos por la investigación y que ya pueden ser puestos en práctica por los agricultores.

Coordinada por este Departamento y con la participación de los técnicos de cada programa se organizaron los siguientes:

- 22 de octubre: Día de Campo para la Clausura de la Semana Nacional de la Alimentación

Se presentaron todos los programas de la Estación en su objetivo fundamental de producir mayor cantidad y calidad de alimentos. A este día de campo asistieron 175 personas.

\*Funcionario del MAG, Jefe del Programa

- 6 de diciembre: Día de Demostración sobre el cultivo del frijol (Phaseolus vulgaris).

Se dieron a conocer las nuevas variedades del programa de certificación de semillas y las variedades más promisorias en evaluación. También se tocaron tópicos como malezas, enfermedades, plagas, fertilización, uso del riego. A este día de demostración asistieron 129 personas.

#### Atención de Visitantes a la Estación

Se atendió o se coordinó la visita de los siguientes grupos:

- Fecha: 11-8-82. Visita de 19 alumnos de quintos años del Liceo de Miramar, para conocer la Estación y sobre prácticas de injertación.
- Fecha: 25-8-82. Visita de 33 estudiantes del Colegio Agropecuario de Bataan para conocer la Estación.
- Fecha: 25-8-82. Visita de 12 productores de tomate, asistentes a un curso del INA en Tacares. Conocer la Estación y sobre las investigaciones realizadas en tomate.
- Fecha: 7-9-82. Visita de 11 funcionarios y alumnos del Centro Universitario de Guanacaste para conocer la Estación y establecer nexos.
- Fecha: 13-10-82. Visita de 28 estudiantes de segunda enseñanza de la Subregión de Alajuela, para conocer la Estación.
- Fecha: 9-11-82. Visita de 11 agricultores asistentes a curso del INA, para conocer la Estación.

#### Establecimiento de parcelas de reproducción de material vegetativo y semillas.

Se han establecido y atendido 4 parcelas, principalmente para la reproducción de semilla mejorada de tubérculos en los siguientes lugares:

- Finca del Centro Agrícola Cantonal de Esparza
- Finca del Centro Agrícola Regional del Pacífico Sur
- Finca del Centro Agrícola Cantonal de Grecia
- Finca del Centro Universitario de Tacares

#### Establecimiento de una parcela demostrativa en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Esta parcela se estableció con el propósito de tener las mejores líneas y variedades seleccionadas o provadas de los diferentes cultivos, para que puedan ser observadas por los visitantes. Se sembraron alrededor de 30 diferentes cultivos en 0,5 hectáreas.

#### Distribución de semilla

Se distribuyó semilla de material mejorada, especialmente tubérculos, como sigue:

- YUCA: var. valencia = 6.545 esquejes a 60 agricultores  
var. japonesa = 345 esquejes a 6 agricultores
- CAMOTE: var. c-79 = 42.775 puntas a 47 agricultores  
var. c-15 = 57.260 puntas a 55 agricultores
- ÑAMPI: 1.510 cormos a 20 agricultores
- ÑAME: 570 rizomas a 12 agricultores
- TIQUISQUE ROJO: 1965 cormos a 21 agricultores
- ARRACACHE: 180 plantas a dos agricultores

Además se distribuyó semilla de rabiza, gandul, maíz (Sabaloni) a algunas Agencias del Servicio de Extensión Agrícola, del MAG con el propósito de reproducción.

- Cursos Cortos: se coordinó la realización de un curso corto sobre aspectos básicos de horticultura para profesores de la Subregión de Alajuela, en donde asistieron 31 maestros. El curso se realizó el día 20 de agosto de este mismo año. El objetivo de éste darle los conocimientos básicos para poder montar una huerta en la escuela en que trabaja.

- Guías de producción: se ha coordinado la revisión y elaboración en conjunto con los técnicos de tres guías de producción de cultivos que pronto será publicados, en los cultivos siguientes: Ajo, Fresa, Cardamomo. El objetivo de estas es que sirvan de guía general a los agricultores que quieran dedicarse a estos cultivos.

- Boletines Técnicos: estos tienen el objetivo de dar a conocer los resultados de las investigaciones que se realizan, principalmente entre los profesionales en Agronomía y las instituciones del sector. Se ha coordinado la suscripción y envío de dos de estos:

- Volumen 14, N° 2, Diciembre 1981.
- Volumen 15, N° 1, Abril 1982.

- Parcelas de multiplicación de semillas: tiene por objetivo incrementar la semilla de algún cultivo, que se quiere producir en determinada zona, en colaboración con algún agricultor de esa zona. Se ha coordinado con la Sección de Cereales de esta Estación y las Agencias de Cartago y Naranjo en la siembra de 4 hectáreas de trigo, con el propósito antes apuntado.

- Giras: se realizaron a las Agencias de Extensión y Centros Agrícolas Regionales con el propósito de detectar las necesidades de apago de parte de los técnicos o programas de la Estación, además sirven para coordinar toda clase de actividades relacionadas con el Programa.

Se realizaron 32 giras de estas en este periodo.



- Otras actividades: se participó como representante del Ministerio de Agricultura y Ganadería ante el Programa de Granos Básicos, Hortalizas y Frutas. Se asistieron a 20 reuniones durante el año 1982.

- Se participó en el Congreso Agronómico Nacional durante los días 1, 2 y 3 de julio de 1982.

- Se planificó y presupuestó la posibilidad de impartir 13 cursos para extensionistas del MAG, a solicitud de la Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario en los diferentes aspectos o cultivos que la Estación trabaja.

PROGRAMA COOPERATIVO CUNICOLA UCR-MAG-FUNAC

Ing. Boris Coto F.\*

INTRODUCCION

El presente informe corresponde a las labores realizadas, durante 1982, por el Programa Cooperativo Cunicola entre la Universidad de Costa Rica, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y la Fundación Nacional de Clubes 4-S.

La demanda por conejos aumentó considerablemente durante el presente año, tomando como parámetro la innumerable cantidad de consultas que se evacúan diariamente, tanto por el medio telefónico como el personal o en grupos.

Pariciones

En el cuadro 1, se presenta el número de partos en cada una de las razas, Nueva Zelandia y California, así como el correspondiente promedio de gazapos paridos por coneja.

El promedio de gazapos nacidos para la raza Nueva Zelandia disminuyó debido a que los padrotes ya cuentan con cuatro años de servicio.

Distribución de conejas

La distribución de conejas Nueva Zelandia y California, así como el número de proyectos establecidos o mejorados se muestra en el cuadro 2.

Con el fin de aumentar los ingresos, la mayoría de los conejos se vendieron a particulares; a quienes se les recarga la subvención que tiene el precio de los conejos para socios de Clubes 4-S

\* Funcionario del MAG, Jefe del Programa.

CUADRO 1. Número de conejas paridas y promedio de gazapos nacidos mensualmente de las razas Nueva Zelanda y California, durante 1982.

| MES              | NUEVA ZELANDIA |           | CALIFORNIA |           |
|------------------|----------------|-----------|------------|-----------|
|                  | Nº partos      | x gazapos | Nº partos  | x gazapos |
| Enero            | 0              | 0,0       | 0          | 0,0       |
| Febrero          | 4              | 5,75      | 1          | 7,0       |
| Marzo            | 2              | 2,5       | 3          | 4,67      |
| Abril            | 3              | 6,0       | 1          | 7,0       |
| Mayo             | 5              | 5,0       | 3          | 6,67      |
| Junio            | 2              | 5,0       | 4          | 6,75      |
| Julio            | 0              | 0         | 1          | 7,0       |
| Agosto           | 2              | 3,5       | 1          | 5,0       |
| Setiembre        | 1              | 4,0       | 4          | 4,75      |
| Octubre          | 2              | 4,5       | 4          | 6,25      |
| Noviembre        | 4              | 4,5       | 2          | 6,5       |
| Diciembre        | 5              | 6,6       | 1          | 6,0       |
| TOTAL            | 30             | ---       | 25         | ---       |
| Promedio mensual | 2,50           | 3,95      | 2,08       | 5,62      |

CUADRO 2. Número de conejos Nueva Zelanda y California distribuidos y proyectos establecidos mensualmente por socios de Clubes 4-S y particulares.

| MES       | NUEVA ZELANDIA |         | CALIFORNIA |         | Nº PROYECTOS |         |
|-----------|----------------|---------|------------|---------|--------------|---------|
|           | Socios         | Partic. | Socios     | Partic. | Socios       | Partic. |
| Enero     | 0              | 6       | 0          | 0       | 0            | 3       |
| Febrero   | 0              | 11      | 0          | 5       | 0            | 9       |
| Marzo     | 0              | 0       | 0          | 2       | 0            | 1       |
| Abril     | 0              | 0       | 0          | 0       | 0            | 0       |
| Mayo      | 0              | 0       | 0          | 0       | 0            | 0       |
| Junio     | 0              | 2       | 0          | 2       | 0            | 2       |
| Julio     | 7              | 2       | 4          | 7       | 4            | 5       |
| Agosto    | 3              | 6       | 3          | 6       | 2            | 8       |
| Setiembre | 0              | 2       | 0          | 2       | 0            | 3       |
| Octubre   | 2              | 2       | 3          | 2       | 3            | 2       |
| Noviembre | 0              | 0       | 0          | 1       | 0            | 1       |
| Diciembre | 0              | 0       | 0          | 0       | 0            | 0       |
| TOTAL     | 12             | 31      | 10         | 27      | 9            | 34      |

PROGRAMA COOPERATIVO EN PISCICULTURA UCR-MAG

Biólog. Ana Salas A.\*

El Programa de Piscicultura, continuando con uno de los objetivos fundamentales de contribuir a aumentar la producción de proteína animal de bajo costo, reinicia durante el año 1982 la producción de líneas puras de Tilapia hornorum y de Tilapia mossambica con el funcionamiento de pequeños estanques de 24 metros cuadrados protegidos por malla antipájaro, lo que va a repercutir en mayores producciones de alevines machos, provenientes de la hibridación de éstas dos especies. Esto ayudará en primer lugar a abastecer de este tipo de alevines a un mayor número de piscicultores con proyectos de carácter intensivo o semiintensivo. En segundo lugar permitirá proveerles de reproductores de estas líneas de manera que con nuestra ayuda técnica puedan producir sus propios alevines e independizarse paulatinamente.

Es necesario aclarar que la piscicultura intensiva, al igual que la semiintensiva utiliza fertilización orgánica que puede ser estiércol de cerdo, de gallina o de cualquier otro animal, pero se vió limitada al extremo durante el presente año por los altos costos de los alimentos artificiales que no son necesariamente utilizados en la piscicultura semiintensiva. Con ambos tipos de Piscicultura se busca obtener buenos rendimientos económicos que estimulen al piscicultor.

Existe otro tipo de cultivo que es el extensivo, con el que se pretende producir algo de pescado aprovechando cuerpos de agua por lo general dedicados a otros fines tales como riego, suministro de agua al ganado, producción de energía eléctrica, etc. Para ésta se producen y entregan alevines de Tilapia aurea sin separar por sexo, la población se controla con un depredador.

- Las provincias que reciben apoyo del Programa con suministro de alevines son: San José, Heredia, Cartago, Alajuela, eventualmente Guanacaste y Puntarenas.

- En el cuadro 1, se presenta el número total de peces distribuidos en las diferentes provincias. Como puede observarse el mayor porcentaje corresponde a la provincia de Alajuela, este dato puede atribuirse a:

- Facilidad de acceso del agricultor a la Estación Experimental.
- Condiciones climáticas favorables al cultivo de tilapia.
- Fuentes de agua con caudal suficiente que permanece durante todo el año.

\*Funcionaria del MAG, Jefe del Programa

En el cuadro 2, donde se presenta el área de cultivo por provincias, puede observarse que también un mayor porcentaje de ésta, corresponde a la Provincia de Alajuela, y el área de cultivo extensivo de 35,553 metros cuadrados, tipo que se dió casi exclusivamente en años anteriores, es inferior al área de cultivo semiintensivo, (37.610 m<sup>2</sup>) que requiere de alevines que demandan en su producción mayor dedicación y esfuerzo pero se compensan con buenas producciones. En el logro de estos resultados ha contribuido la asistencia técnica brindada con gran interés a la Provincia, debido a sus mejores condiciones para desarrollar el cultivo que se enumeraron anteriormente. Parte de la asistencia técnica fue dada por personal del Departamento de Acuicultura del Ministerio de Agricultura al cual pertenece el Programa Cooperativo. El programa en sí realizó un total de 60 visitas a piscicultores de los alrededores. El número de éstas se vió limitado por reducción en las cuotas de combustibles; en la mayoría de los casos se solicitó al interesado visitarnos para darle todo tipo de información. Se atendieron un promedio de 4 visitantes diarios.

Del total de visitantes 170 mostraron un interés real, haciéndoles entrega de alevines.

CUADRO 1. Número total de peces distribuidos por el Programa de Piscicultura MAG-UCR, según el tipo de cultivo. (Por provincia, 1982).

| Provincia  | TIPO DE CULTIVO |               | TOTAL  | %     |
|------------|-----------------|---------------|--------|-------|
|            | Extensivo       | Semiintensivo |        |       |
| Alajuela   | 8.871           | 29.800        | 38.671 | 54,57 |
| Cartago    | 10.050          | 1.450         | 11.500 | 17,11 |
| Guanacaste | 1.870           |               | 1.870  | 2,78  |
| Heredia    | 2.570           | 2.321         | 4.891  | 7,28  |
| Puntarenas | 160             |               | 160    | 0,24  |
| San José   | 7.123           | 2.995         | 10.118 | 15,05 |
| TOTAL      | 30.644          | 36.566        | 67.210 | 100%  |

CUADRO 2. Área de estanques establecidos con el apoyo del Programa de Piscicultura MAG-UCR, según el tipo de cultivo. (Área en m<sup>2</sup>, por Provincia, 1982).

| Provincia  | TIPO DE CULTIVO |               | TOTAL   | %     |
|------------|-----------------|---------------|---------|-------|
|            | Extensivo       | Semiintensivo |         |       |
| Alajuela   | 35.553          | 37.610        | 73.163  | 58,82 |
| Cartago    | 23.320          | 2.550         | 25.870  | 20,80 |
| Guanacaste | 3.000           |               | 3.000   | 2,41  |
| Heredia    | 5.800           | 3.450         | 9.250   | 7,44  |
| Puntarenas | 220             |               | 220     | 0,18  |
| San José   | 10.647          | 2.230         | 12.877  | 10,35 |
| TOTAL      | 78.540          | 45.840        | 124.380 | 100%  |