

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Facultad de Agronomía

INFORME DE LABORES

1968



1969: Año de la Televisora Universitaria

INFORME DE LABORES 1968
FACULTAD DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

- 1-Carta del decano Dr. Álvaro D. Cordero, al Rector Dr. Carlos Monge Alfaro y al Consejo de la Facultad de Agronomía
 - 1.1-Aumento de matrícula
 - 1.2-Programa de estudios
 - 1.3-Graduaciones
 - 1.4-Publicaciones-Divulgación
 - 1.5-Relaciones con otras instituciones y con la empresa privada
 - 1.6-Acuerdo cooperativo de investigación y de asistencia técnica para el fomento de la actividad piñera
 - 1.7-Investigación sobre la diversificación del café. Agencia para el Desarrollo Internacional US AID-UCR
 - 1.8-Acuerdo de Cooperación entre el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y la Universidad de Costa Rica

Apéndice

2-Informe de los Profesores:

- 2.1-Willy Loría Martínez. Director EEAFBM
- 2.2-César Dondoli B. Director Departamento de Geología
- 2.3-José F. Carvajal C. Director Laboratorio de Investigaciones Agronómicas.
- 2.4-Luis Carlos González. Laboratorio de Fitopatología
- 2.5-Edgar Vargas G. Investigación Fitopatología
- 2.6-Luis A. Salas F. Laboratorio de Hematología
- 2.7-Luis Alberto Sáenz Maroto. Laboratorio de Suelos
- 2.8-Hernán Fonseca Z. Director Laboratorio Nutrición Animal
- 2.9-Álvaro Wille T. Director Departamento de Entomología
- 2.10-Gilbert Fuentes. Departamento de Entomología

Señor
Prof. Carlos Monge Alfaro
Rector de la Universidad de Costa Rica
S.O.

Señores Miembros del Consejo de la
Facultad de Agronomía
Presente

Estimados señores:

Tengo el agrado de poner en su conocimiento el informe de las actividades desarrolladas por la Facultad de Agronomía en el período comprendido entre el 1^o de febrero de 1968 y el 31 de marzo de 1969. La oportunidad es propicia para manifestar de nuevo mi opinión favorable al acuerdo tomado por el Consejo Universitario, en el sentido de cambiar el sistema mediante el cual el señor Rector informaba a la Asamblea Universitaria de su labor y de la labor llevada a cabo por todas las unidades académicas y administrativas de la institución. La nueva modalidad de ofrecer informes separados por parte del señor Rector, y por parte de las Facultades, Departamentos y profesores, permite, en mi opinión, que la labor de estos sea en su totalidad conocida por los señores miembros del Consejo Universitario y por los integrantes de la Asamblea Universitaria y de las Facultades respectivas. Me atrevo a asegurar que este intercambio de conocimientos, de por sí valioso, dará también origen a una más estrecha colaboración entre las distintas unidades académicas de la Universidad, particularmente en proyectos de investigación que pueden verse favorecidos con el concurso de profesores y medios económicos asignados hoy a diferentes Facultades y Departamentos.

El año académico cubierto en este informe presenta los resultados positivos logrados mediante las actividades docentes, de investigación y de extensión de la Facultad, y señala los serios problemas que afectaron a esas actividades. El informe también da a conocer los resultados logrados en programas y proyectos cooperativos llevados a cabo gracias a la estrecha relación mantenida con instituciones nacionales e internacionales, y con la empresa privada.

Atentamente,


Alvaro D. Cordero
Decano

cc: Arch.
ADC/xchv.

I. AUMENTO DE MATRICULA

Uno de los acontecimientos que más nos ha satisfecho pero que a su vez más preocupación ha traído al seno de la Facultad de Agronomía es el explosivo aumento de la población estudiantil, experimentado en el corto período de dos años. En el año 1967 la Facultad contaba con 180 estudiantes y en 1969 el número se elevó a cuatrocientos. Varias son las consecuencias que se derivan de esta situación. En primer lugar y por primera vez en la historia de la Escuela, para atender grupos hasta de 120 estudiantes en algunos cursos, ha sido necesario subdividirlos para formar a su vez grupos más pequeños. No obstante su atención se ha hecho difícil al no contar con un número suficiente de instructores y por carecer de planta física adecuada para albergar tan elevado número de estudiantes. El edificio actual cuenta con tres aulas con capacidad para cien, setenta y sesenta alumnos y con tres aulas-laboratorio con capacidad para 20 alumnos cada una. La construcción del nuevo edificio de la Facultad de Agronomía, financiado con fondos de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo a la Universidad, se ha retrasado pues se ha llegado a la conclusión de que su capacidad apenas sería suficiente para dar cabida al número actual de estudiantes, insuficiente para albergar el de los dos próximos años y definitivamente inadecuada para atender a la población que tendremos en un lapso de 5 a 10 años que de acuerdo con informes extraoficiales será de más de 800 estudiantes.

El Consejo de la Facultad ha llegado a la conclusión de que a esta situación debe hacerse frente con medidas a largo plazo, que permitan resolver los problemas actuales y los que se presenten en el futuro y no con soluciones temporales o simples paliativos que nos pondrían ante situaciones similares en corto tiempo. Al efecto se han hecho estudios en cuanto a las necesidades actuales y futuras de planta física, para proponer al Consejo Universitario modificaciones al actual diseño del futuro edificio que consisten fundamentalmente en aumentar el número y capacidad de las aulas y laboratorios, construir de inmediato el tercer piso y acondicionar debidamente, para fines docentes y de investigación, las estaciones experimentales.

El aumento en el número de estudiantes ha originado también serias dificultades para movilizarlas a las estaciones experimentales y a otros lugares en donde necesariamente deben recibir parte de su enseñanza, situación que se agrava pues se cuenta únicamente con medios de transporte anticuados y totalmente inadecuados en cuanto a capacidad.

Si bien el personal técnico de la Escuela ha llevado a cabo numerosos y valiosos trabajos de investigación y de extensión como puede desprenderse del estudio de los informes de las distintas unidades académicas y de los informes individuales de los profesores, que se agregan como apéndice de este informe, ello ha sido posible gracias a un gran sacrificio. La necesidad de dedicar a la docencia gran parte del tiempo de que antes disponían para programas de investigación los ha obligado a su vez a utilizar para estos menesteres buena parte de las horas disponibles para un merecido descanso. Ha sido esa dedicación, esa entrega al servicio de la institución, lo que ha permitido que la investigación en la Escuela no haya sufrido mengua. Por otra parte la reducción de los ya limitados medios económicos con que cuenta la Escuela para programas de investigación por haber sido necesario dedicarlos en parte a compra de materiales y equipo para docencia, fue superada por los profesores mediante el establecimiento de importantes contactos con entidades nacionales e internacionales y con algunos sectores de la empresa privada, que les permitieron llevar a cabo valiosos trabajos cooperativos de gran interés para el país.

Los problemas originados en el aumento del número de estudiantes de la Escuela pueden, sin duda, ser solucionados. Sin embargo cualquier paso en ese sentido debe ser detenidamente estudiado e inteligentemente dado. Se ha pensado en alguna ocasión en limitar el ingreso. No obstante cabe preguntarse: ¿puede dar ese paso una Escuela que tiene la obligación, de acuerdo con datos estadísticos a mano, de preparar para 1980 por los menos 800 ingenieros agrónomos más? ¿Cuál sería la reacción de la comunidad costarricense ante tal actitud, si día a día se menciona la necesidad de dar un fuerte impulso a las actividades agropecuarias, base de la economía nacional, y de las que forma parte fundamental la educación agrícola? Más aun, ¿con que derecho puede una Escuela rechazar estudiantes que ya fueron aceptados por la Universidad? Estas y muchas otras consideraciones demuestran que la idea de limitar el ingreso a la Escuela debe ser,

sin duda alguna, descartada.

Es obvio que para hacer frente a los problemas mencionados anteriormente se requiere un aumento de los recursos de la Facultad en cuanto a profesores, equipo, medios de transporte y planta física. Con fecha 29 de mayo de 1969, contestando una comunicación del señor Rector relacionada con la creación de la televisora universitaria, mencioné, entre otras cosas, la necesidad de que el Consejo Universitario atienda con carácter de prioridad a la Facultad de Agronomía a la hora de discutirse el próximo presupuesto. Oportuna es la ocasión para reiterar en este informe esa petición.

La situación de congoja económica descrita y la obligación de hacer frente en esas condiciones a los compromisos contraídos y a otros que súbitamente aparecen como consecuencia del crecimiento natural de la institución, no son ciertos sólo para la Facultad de Agronomía, sino para toda la Universidad. Creo por eso que cualquier paso en el sentido de promover nuevas políticas que comprometan los fondos con que actualmente se cuenta, debe estudiarse con mucho detenimiento, pues si en alguna forma se debilita el apoyo económico para los actuales programas, su calidad y su nivel económico pueden verse seriamente amenazados.

II. PROGRAMA DE ESTUDIOS

Al iniciarse el segundo año de vigencia del nuevo plan de estudios de la Facultad se ha llegado a la conclusión de que si bien se inició con marcado entusiasmo no ha alcanzado aún la madurez requerida. Una revisión de la reforma de 1967, manteniendo por supuesto su principal característica de especializar al ingeniero agrónomo en fitotecnia, en zootecnia o en economía agrícola, se considera no sólo necesaria en este momento sino también saludable. Una actitud de permanente vigilancia es clara indicación del deseo de mantener la calidad de la enseñanza en un plano ascendente, para contribuir al mejoramiento de la preparación de nuestros graduados.

En breve se iniciará una detenida revisión de aquellos aspectos del nuevo plan de estudios que no han dado los resultados esperados para superar las defi-

ciencias que se noten antes de que el primer grupo de estudiantes bajo el nuevo sistema se gradúe en el año 1971.

III. GRADUACIONES

Al aprobarse el nuevo plan de estudios de la Facultad en 1967 se aprobó también una sustitución del sistema tradicional de graduación con tesis y examen de grado. Sin embargo, queda aún un grupo numeroso de egresados de años anteriores a la aprobación de la reforma que no ha cumplido con los requisitos de graduación establecidos para ellos. Un continuado esfuerzo de los profesores y en particular los de la Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno", y la colaboración en el mismo sentido prestada por funcionarios del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y del Banco Nacional de Costa Rica, han permitido graduar el siguiente grupo de ingenieros agrónomos con los siguientes trabajos:

Alberto Arjona Acosta

"Rendimiento y calidad de variedades de soja (Glycine Max, Merr.) comparados en Cañas, en Liberia y en Alajuela".

Jorge Alberto Coto Aguilar

"Diagnóstico y recomendaciones para el planeamiento del desarrollo agropecuario de la Península de Nicoya".

Primo Luis Chavarría Córdoba

"Acción de algunos productos químicos en el combate de coyolillo (Cyperus rotundus L.).

Roberto Enrique Gómez Ordaz

"Evaluación de cuarentena y unas variedades de tomate en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno".

Rolando González Venegas

"Efectos de la fertilización, época de siembra, y variedades en la producción y calidad de la fresa".

Fernando Mata Monge

"Adaptación de líneas e híbridos de ayote (Cucurkita Pepo L. y Cucurkita moschata D.) en el Distrito de Peralta, Cantón de Turrialba".

Rafael Angel Mora Rodríguez

"Contribución adicional al estudio de "un tipo curioso de lesiones cutáneas en bovinos y equinos"

Fernando Morales Bance

"Ataque de insectos a los granos de maíz en la siembra combinada maíz-frijol".

Henry Narne Roe

"Estudio sobre dos especies de Laspeyresia en Frijol".

Arnoldo Pinto Rawson

"Adaptación de variedades de tomate y repollo en la Granja Experimental Fabio Baudrit Moreno".

Fernán Pozuelo Azuola

(reconocimiento título Ing. A. r. Zootecnista)

"Contribución a la Determinación de los Niveles de Calcio en sangre de vacas gestantes".

Eddie Ramírez Serfaty

"Pruebas de herbicidas en maíz (Zea mayz L.) en las zonas de Turrialba y Alajuela.

Roberto Siles Fuentes

"Efectos de aplicación de tres niveles N-P-K sobre zacate Estrella Africana (Cynodon plectostachyus).

Hugo Solís Vindas

"Comparación de las técnicas del Cultivo del Tabaco de Venezuela y Costa Rica".

Edwin Viales Marín

"Rendimiento de sorgo de grano en Guanacaste"

Rodrigo Víquez Fonseca

"Efecto del Boro Zinc Molibdeno y sus combinaciones en el rendimiento de las plantas de tomate"

IV PUBLICACIONES - DIVULGACION

Una de las más significativas contribuciones de los profesores de la Facultad a los programas de enseñanza, investigación y extensión, ha consistido en la publicación de libros de texto, boletines técnicos, boletines divulgativos y hojas mimeografiadas. Considero que la preparación de libros de texto por parte de el profesor universitario tiene un extraordinario valor, particularmente en el medio hispanoamericano en donde durante muchos años se ha hecho uso especialmente de textos extranjeros.

La activa labor de los profesores se ha concretado en numerosas publicaciones de sus trabajos de investigación en revistas nacionales y extranjeras. Cada uno de los trabajos publicados, cuando así se ha hecho, se menciona en los informes correspondientes.

El Boletín Técnico de la Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno" cuya publicación se inició en 1968 para llevar a conocimiento de los agricultores, personal técnico de los ministerios y otras instituciones del Estado y de las casas comerciales, los resultados obtenidos en los trabajos de experimentación, ha tenido una especial acogida. Como consecuencia de la demanda, el número de 600 ejemplares con que se inició la publicación ha sido necesario elevarlo a 1200 en el período de un año.

V. RELACIONES CON OTRAS INSTITUCIONES Y CON LA EMPRESA PRIVADA

En la inteligencia de que en la medida en que se aunen juiciosamente los esfuerzos de las instituciones del Estado es posible lograr mejores resultados en beneficio del país, la Facultad de Agronomía ha promovido y mantenido una estrecha relación con varios organismos nacionales. También se han establecido convenios con organismos internacionales y con la empresa privada que han facilitado su labor y ampliado su radio de acción. Por gestiones de profesores de la Facultad, apoyadas por el Decanato, se recibieron valiosas donaciones que han permitido emprender nuevos programas y cumplir otros. En relación con trabajos cooperativos cabe destacar en primer lugar los que se han llevado a cabo con el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Entre ellos están los correspondientes a los programas de fruticultura tropical y horticultura, con sede en la Estación Experimental Fabio Baudrit

Moreno, a los que esa institución aporta los servicios de dos especialistas con medios de transporte y viáticos, y los materiales de trabajo necesarios.

En el campo de la extensión agrícola el Ministerio cede a la Facultad los servicios a tiempo completo de un especialista que tiene a su cargo la divulgación de los resultados de los experimentos llevados a cabo en la Estación. El mismo especialista es a su vez profesor de las cátedras de Sociología Rural y Extensión Agrícola que se dictan en la Escuela.

Otro programa cooperativo importante con el Ministerio es el de climatología agrícola que tiende a establecer los efectos positivos o negativos de los factores climáticos sobre diferentes cultivos. A este programa el Ministerio aporta medio tiempo de los servicios de un especialista y el tiempo completo de los servicios de un ingeniero agrónomo, contando ambos con medios de transporte, viáticos, equipo y materiales de trabajo.

Como es de suponer a cada uno de los programas mencionados la Facultad ha aportado, en lo correspondiente, sus recursos de personal técnico y materiales. La contribución del Ministerio a programas con la Facultad de Agronomía, incluyendo otros a los que se hará mención más adelante, puede estimarse en \$ 300.000,00 aproximadamente.

En el mes de setiembre de 1968 se dieron los pasos necesarios para promover un programa de incremento de la producción nacional de frijoles sobre la base de los tres proyectos siguientes:

- 1.- Investigación en las zonas de mayor producción del país pero que hasta el momento no han sido estudiadas.
- 2.- Incremento de la producción en zonas estudiadas en donde podrían aplicarse rápidamente los resultados conocidos de programas de investigaciones anteriores.
- 3.- Intensificación de los proyectos de investigación en zonas potencialmente productoras de frijoles.

El proyecto de incremento de la producción en zonas estudiadas se iniciará en setiembre del presente año. Sin embargo como parte del mismo se empezó desde el año pasado una intensa actividad de recomendaciones con base en los conocimientos adquiridos en investigaciones previas. El proyecto de investigación en zonas potencial -

mente productoras, iniciado desde el año 1967 en forma cooperativa con el Consejo Nacional de Producción y con algunos agricultores particulares, se intensificó en el presente año. Los resultados han sido halagadores particularmente en Parrita en donde es posible que en el futuro se logren cosechas elevadas que ayuden a superar la situación de producción deficitaria que afronta el país en este momento.

El proyecto de investigación en zonas productoras aún no estudiadas y cuyos rendimientos podrían elevarse introduciendo técnicas agrícolas modernas consta de 16 ensayos de variedades ubicadas en Nandayure, Hojancha de Nicoya, Santa Cruz y Las Juntas de Abangares, en la Provincia de Guanacaste; Paquera y Coto Brus en la Provincia de Puntarenas; Orotina en la Provincia de Alajuela, y San Isidro de El General en la Provincia de San José. Para llevar a cabo este programa se creyó conveniente solicitar la colaboración del Ministerio de Agricultura y Ganadería, del Consejo Nacional de Producción, del Banco Nacional de Costa Rica, del Banco Anglo Costarricense y del Banco de Costa Rica considerando que es posible lograr mayor eficacia mediante la acción coordinada de todas las instituciones interesadas en promover el desarrollo agrícola nacional. El costo de operación del proyecto durante un período de tres meses, de haber participado las cinco instituciones mencionadas además de la Universidad, habría sido de sólo ₡ 1750,00 para cada una de ellas. Sin embargo el Banco de Costa Rica contestó negativamente la invitación que se le hizo para tomar parte, argumentando que carece de disposiciones presupuestarias que le permitan dar específicamente ese tipo de contribuciones e indicando por otra parte que los bancos tienen ya demasiadas cargas extraordinarias además de pagar los impuestos que les corresponden. Sobran los comentarios. El programa se ha llevado a cabo con la participación de las otras instituciones y esperamos tener buenos resultados al iniciarse el año 1970.

En 1968 se inició un programa avícola nacional con sede en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, que forma parte del programa de nutrición aplicada y huertos escolares en el que participan la Facultad de Agronomía, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Educación Pública, la FAO y la UNICEF. El programa consiste en criar aves para vender a un precio módico entre familias de escasos recursos económicos, como medio para mejorar su dieta. Para alojar las aves en sus diferentes etapas de desarrollo se han construido varias casetas de cría, con aportes del Ministerio de Agricultura y de la FAO. A la Facultad corresponde encargarse de todos los as-

pectos técnicos relacionados con el programa. Es importante destacar que las instalaciones y los materiales del programa, además de cumplir con una función de extensión universitaria, se utilizan para prácticas docentes de los estudiantes y para fines de investigación.

En fecha reciente se elaboró un plan cooperativo entre la Universidad de Costa Rica, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Banco Central de Costa Rica y las compañías piñeras con sede en la zona de Buenos Aires mediante el cual las compañías piñeras y el Banco Central de Costa Rica asumen casi en su totalidad los gastos del programa de piña que ha estado en manos de la Facultad de Agronomía por espacio de tres años. Este convenio representa en mi opinión uno de los pasos más significativos dados por la institución y marcó además una saludable política que puede seguirse en el futuro en casos similares: mantener programas de investigación de alta calidad y ofrecerlos en forma de resultados, a las instituciones estatales o a la empresa privada para que hagan uso de ellos. Es importante destacar que ese esfuerzo hecho por la Universidad durante tres años ha dado ya óptimos frutos toda vez que con base en los resultados de sus investigaciones ha sido posible elevar la producción exportable de piña de 1.000 toneladas a 6.000 toneladas en un período de dos años, esperando que la producción exportable para el año 1969 alcance a 12.000 toneladas. Atendiendo al hecho de que el precio de piña para exportación es de \$ 40,00 por tonelada fácilmente nos daremos cuenta de la importancia de esta actividad para la economía del país. Debemos también sentirnos satisfechos de la contribución brindada al logro de esos objetivos. El texto del Convenio suscrito entre las instituciones interesadas, es el siguiente:

"ACUERDO COOPERATIVO DE INVESTIGACION Y DE ASISTENCIA TECNICA PARA
EL FOMENTO DE LA ACTIVIDAD PIÑERA

Entidades participantes

Ministerio de Agricultura y Ganadería
Universidad de Costa Rica
Sistema Bancario Nacional
Empresas Productoras de Piña

1.- Antecedentes

El fomento del cultivo de la piña constituye una de las cinco actividades seleccionadas en el Programa Agropecuario Nacional elaborado en 1965, para incrementar las exportaciones de origen agropecuario del país, y para cuyo propósito se prepararon varios proyectos específicos (1). Esta parte del programa (expansión de la producción exportable) se esperaba financiarla por lo menos en un 50 por ciento, con recursos provenientes del empréstito negociado con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), firmado en junio de 1968 en Washington por el Presidente de la República y ratificado por la Asamblea Legislativa el 1 de noviembre del mismo año.

La idea de incluir el cultivo de la Piña entre las actividades a fomentar como fuente de divisas surgió, en primer lugar, de las experiencias obtenidas por una empresa nacional que en 1962 inició siembras intensivas de esta bromeliácea en las llamadas "sabanas" del cantón de Buenos Aires, provincia de Puntarenas, utilizando técnicas totalmente revolucionarias en nuestro medio, con resultados promisorios. En segundo lugar se tomaron en consideración las excelentes perspectivas de mercado internacional, mostradas en los estudios hechos al efecto.

2.- Estado actual del Proyecto para el Fomento del cultivo de la piña.

El Proyecto de Fomento del Cultivo de la Piña contempla la siembra de 1.000 hectáreas durante el período cuatrienal 1965-1968. Las áreas geográficas seleccionadas para tal propósito son las sabanas de Buenos Aires de Puntarenas y una zona comprendida entre Orotina, Esparta y Aranjuez, en jurisdicción de las provincias de Alajuela y Puntarenas. En esta última, no se han iniciado cultivos hasta la fecha, habiéndose concentrado toda la actividad en la zona de Buenos Aires, en donde

se encuentran las únicas empresas dedicadas a la producción en gran escala de piña para exportación.

A pesar de no haberse contado hasta ahora con recursos financieros externos, el esfuerzo realizado por los empresarios, la amplia colaboración prestada por técnicos del MAG y de la Universidad de Costa Rica y la ayuda crediticia del Sistema Bancario Nacional han permitido que el fomento de la actividad piñera se lleve a cabo en forma exitosa. La meta de mil hectáreas de nuevas siembras en la primera fase de expansión, está próxima a alcanzarse.

3.- Programa de Investigación.

El alto grado de eficiencia técnica con que se manejan las plantaciones de piña de Buenos Aires, con modernas prácticas culturales no empleadas antes en el país, por lo menos en cultivos comerciales, ha sido posible en gran medida gracias a la intensa y permanente labor de investigación realizada desde el comienzo mismo de las operaciones en 1962. La tecnología ahora usada, a la altura de las más eficientes que se emplean en las zonas piñeras tradicionales del mundo, es producto del alto grado de la experiencia localmente adquirida en esas investigaciones.

Estas actividades de investigación se han venido realizando simultáneamente en la Estación Experimental Fabio Baudrit M., de la Universidad de Costa Rica y en los terrenos de las empresas piñeras de Buenos Aires. En éstas, en donde el programa ha sido más amplio, han participado activamente especialistas en diversas disciplinas de la Universidad de Costa Rica y del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a quienes las empresas piñeras han brindado las facilidades que les ha sido posible, dentro de las limitaciones propias de una empresa en desarrollo.

4.- Aspectos Económicos de la Actividad Piñera.

Los resultados económicos logrados son altamente satisfactorios. La eficiencia administrativa y técnica con que se han manejado las empresas, que ha permitido sobrepasar bastante las producciones por área previamente estimadas; el sensible aumento en la proporción de piña fresca vendida a los mercados extranjeros, que ha traído como resultado una elevación sustancial de los precios por tonelada vendida; el aprovechamiento de los tallos de las plantaciones que deben ser renovadas, para la extracción de bromelina, producto con muy buenas perspectivas de mercado (y eventualmente de otros subproductos), así como el uso de canales de comercializa-

ción que permiten aprovechar las ventajas que en estos momentos ofrece el mercado mundial son factores que han contribuido grandemente a que las empresas piñeras de Buenos Aires hayan separado las estimaciones más optimistas, hechas cuando el proyecto se inició.

5.- Perspectivas de la Actividad Piñera en Costa Rica.

Las perspectivas de esta actividad son bastante halagüeñas y la exportación de piña fresca, de piña industrializada y de productos derivados, tiene muchas posibilidades de llegar a constituir, a corto plazo, una de las principales fuentes de divisas del país. En Estados Unidos y en Europa existe un gran mercado potencial para la fruta fresca, ahora que las nuevas técnicas de empaque y de transporte permiten la exportación de la piña madura y que los consumidores de las zonas templadas del mundo pueden disfrutar de esta delicada fruta tropical, en toda la plenitud de su sabor y aroma característicos. El mercado para la fruta industrializada y para algunos productos derivados, es también muy amplio y Costa Rica tiene en estos momentos ventajas, que bien aprovechadas, pueden permitirle una participación significativa en el mismo, en el cual recién ha hecho su primera incursión. Hawaii principal centro abastecedor de piña del mundo, está reduciendo sensiblemente su producción debido a la competencia de otras actividades económicas. El vacío que va dejando, será llenado por los países que en forma más oportuna, agresiva y eficaz, se dediquen al incremento del cultivo de la bromeliácea y a la conquista del mercado. Costa Rica tiene una posición geográfica ideal, respecto a los principales mercados; posee además condiciones naturales magníficas y el dominio de las técnicas más modernas de producción. Estas ventajas y la oportunidad histórica que ahora se le ofrece para la expansión de su actividad piñera no se deben desaprovechar.

6.- Política Estatal.

Como ya se ha dicho antes, el Estado, por medio de varias de sus instituciones, ha venido secundando el esfuerzo de las empresas privadas para desarrollar en el país una actividad piñera de exportación, cuyos productos puedan competir con ventaja en los mercados internacionales. En lo que respecta al aporte de recursos financieros, la Junta Directiva del Banco Central autorizó en abril de 1967 a la Gerencia de esta Institución para conceder al Banco de Crédito Agrícola de Cartago

un préstamo directo hasta por la suma de un millón de colones, o bien un aumento por igual suma en su límite de redescuento (con el siguiente aumento del tope "agricultura"), para el financiamiento de la actividad piñera en la zona de Buenos Aires de Puntarenas. Préstamos por sumas menores habían sido otorgadas antes por el Banco de Crédito Agrícola a los empresarios de esta actividad. Es posible que a plazo más o menos corto las actuales compañías piñeras del Sur se puedan ir liberando gradualmente de la dependencia financiera de los bancos y que sus condiciones económicas les permitan una mayor participación en los costos de los programas de investigación y asistencia técnica. No obstante, consideramos que por conveniencia nacional, las instituciones del Estado que han venido colaborando en la realización del proyecto, deben continuar vinculadas a éste, si bien con responsabilidades proporcionalmente menores. Para conservar el alto grado de eficiencia en la producción que le está permitiendo a Costa Rica abrirse paso rápidamente en el mercado mundial, es preciso mantener en forma permanente un programa de investigación, tan completo como sea posible. Por otro lado, es justo que si las instituciones públicas han contribuido a que las técnicas agrícolas en el cultivo de la piña alcancen el alto grado de eficiencia actual, tengan también acceso a las fuentes de información derivadas de las experiencias e investigaciones de las empresas privadas con las cuales han venido colaborando.

7.- El Proyecto.

En vista de los favorables resultados de la acción conjunta de las partes signatarias de este documento en el desarrollo exitoso del proyecto para el incremento del cultivo de la piña con fines de exportación, así como de las buenas perspectivas del mercado mundial para esta fruta y para sus productos derivados, y considerando las limitaciones de algunas de las instituciones públicas participantes para continuar dándole al programa su ayuda con la amplitud con que hasta ahora lo han hecho, las entidades aquí representadas, conscientes de los graves perjuicios que al desarrollo económico del país causaría la suspensión, o la limitación de las actividades de investigación y de asistencia técnica relacionadas con el cultivo de la piña, se han puesto de acuerdo para proseguir en forma conjunta dichas actividades, comprometiéndose a mantener durante un año, a partir del primero de marzo de 1969, un programa para tales efectos, y a compartir las responsabilidades de su ejecución en la siguiente forma:

Universidad de Costa Rica: Aporta medio tiempo de los servicios de un técnico en fruticultura tropical, con especialización en el cultivo de la piña, así como los servicios de un asistente para dicho profesional. Sus laboratorios quedan asimismo a disposición del programa. El técnico empleará el medio tiempo en labores de investigación y de asistencia técnica a los productores de piña.

Banco Central de Costa Rica: Aporta medio tiempo de los servicios de un técnico en fruticultura tropical, con especialización en el cultivo de la piña, y se compromete a cubrir sus viáticos durante las visitas a las empresas piñeras, y los gastos que demande el uso del vehículo que empleará en sus funciones oficiales (dentro del programa). El técnico se dedicará durante este medio tiempo a dar asistencia técnica a los productores de piña financiados por los Bancos Comerciales, dentro del Proyecto de Crédito Agropecuario BIRF/Banco Central (Proyecto N° 538-CR).

Para cubrir los gastos que ocasione el uso y mantenimiento del vehículo (gasolina, aceite, engrases, reparaciones, llantas, seguros), se ha convenido en que el Banco Central entregue una suma global a la Universidad de Costa Rica, comprometiéndose ésta a mantener el vehículo en buenas condiciones de trabajo, durante el período de vigencia del contrato. Dicha suma se fija en la cantidad de cuatro mil colones (4.000.00 colones).

Empresas Productoras: "Piñera Americana, Ltda." y "Compañía Piñera del Sur Ltda." Aportan el dinero necesario para que la Universidad adquiera un vehículo nuevo que se destinará al servicio exclusivo del programa y los materiales que se requieran para las investigaciones y para las experiencias demostrativas. El vehículo a que se hace referencia aquí, una vez concluida la vigencia de este acuerdo, continuará siendo de propiedad de la Universidad, para uso de sus programas de fruticultura.

Ministerio de Agricultura y Ganadería: Se compromete a prestar a la actividad piñera del país el concurso de sus técnicos en las diversas especialidades, particularmente en lo relacionado con los aspectos entomológico y fitopatológico del cultivo y con los estudios de suelos.

Además, la Universidad de Costa Rica se compromete, de acuerdo con sus posibilidades, a continuar supervisando los programas de investigación que se realicen en las empresas productoras de piña, una vez concluida la vigencia del presente acuerdo.

Debidamente autorizados para este acto, firmamos todos en San José, a los siete días del mes de marzo de 1969.

f).Por la Universidad de Costa Rica f).Por el Ministerio de Agricultura y Ganadería

f).Carlos Monge A.
Rector

f).Guillermo E. Yglesias P.
Ministro

f).Por el Banco Central de Costa Rica

f).Por "Piñera Americana, Ltda."

f).Omar Dengo O.
Gerente

f).Gerente

f).Por "Compañía Piñera del Sur"

f).Gerente

Como parte de los programas de investigación de la Facultad en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, orientados a diversificar nuestra agricultura, se trabaja actualmente en un convenio cooperativo con la Oficina del Café, el Centro para la Promoción de Exportaciones e Inversiones y el Programa de la Agencia para el Desarrollo Internacional en Costa Rica. La Oficina del Café ha aportado la suma de ₡ 100.000,00 al programa y la AID un especialista, un vehículo y los materiales necesarios para las investigaciones. La Estación Experimental tiene a su cargo la coordinación y dirección técnica del programa. Algunos de los detalles del mismo pueden conocerse en el informe del Director de la Estación Experimental y en los términos del convenio cuyo texto es el siguiente:

LISTA DE CONFORMIDAD

LETTER OF UNDERSTANDING

entre el Gobierno de los Estados Unidos, la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), una agencia de los Estados Unidos de America, el Centro para la Promoción de Exportaciones e Inversiones, una Institución Semi-Autónoma del Gobierno de Costa Rica, la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Costa Rica, y la Oficina del Café, una Institución Semi-Autónoma del Gobierno de Costa Rica.

Between the Department of State, the Agency for International Development (AID), an agency of the Government of the United States of America, the Export-Investment Promotion Center, a semiautonomous institution of the Government of Costa Rica, the Agricultural Experiment Station of the University of Costa Rica and the Coffee Office, a semi-autonomous institution of the Government of Costa Rica.

Título del Proyecto: Investigación sobre la Diversificación del Café.

Title of Project: Coffee Diversification Investigation

I. INTRODUCCION

La Agencia para el Desarrollo Internacional (en adelante llamada "US AID" y que también comprenderá cualquier agencia componente o que la suceda) representada por el Director de la Agencia para el Desarrollo Internacional en Costa Rica, Robert B. Black, y la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Costa Rica (en adelante llamada "Estación", representada por Willy Loría M., Director de la Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno"; el Centro para la promoción de Exportaciones e Inversiones (en adelante llamado "Centro") representado por el Ing. Francisco Malavassi Vargas, Director Ejecutivo y la Oficina del Café (en adelante llamada "Oficina"), representada por Alvaro Jiménez Castro, Director Ejecutivo, por este medio convienen acatar las condiciones contenidas en los párrafos que siguen:

I. INTRODUCTION

The Agency for International Development (Hereinafter referred to as "US AID" and which shall also comprehend any component or successor agency) represented by the Director of the Agency for International Development Mission to Costa Rica, Robert B. Black, and the Agronomic Experiment Station of the University of Costa Rica (Hereinafter referred to as "Station") represented by Willy Loría M., Director of the Fabio Baudrit Moreno Experiment Station, the Export-Investment Promotion Center (Hereinafter referred to as "Center") represented by Francisco Malavassi Vargas, Executive Director, and the Oficina del Café (hereinafter referred to as "Office") represented by Alvaro Jiménez Castro, Executive Director, hereby agree to the conditions set forth in the sections which follow:

II. PROBLEMA

La agricultura en Costa Rica depende principalmente de dos cosechas, el café y la caña de azúcar cuyos mercados para su expansión son muy limitados. La técnica aplicada a estos cultivos, particularmente al café es mucho más avanzada que la que se aplica a otros cultivos que crecen en las mismas zonas. La productividad de variedades y especies que no han sido ensayadas no se conoce en muchas regiones, ni tampoco se ha probado la reacción de muchos cultivos a los fertilizantes, fungicidas e insecticidas en gran variedad de condiciones climáticas existentes en Costa Rica. El objeto de este acuerdo es el de fomentar la diversificación, introdu-

II. PROBLEM

Costa Rican agriculture is heavily dependent upon two crops, namely coffee and sugarcane which face limited markets for expansion. The level of technology of these crops and especially of coffee is much advanced over the technology levels commonly applied to other crops growing in the same zones. The productivity of untested varieties and species is not known in many locals nor has the response of many crops to modern inputs such as fertilizer, insecticides, and fungicides been tested under a wide range of climatic environments which are found in Costa Rica. This agreement attempts to encourage crop diversification

ando nuevos cultivos, variedades y métodos como alternativas agrícolas, y disminuir los riesgos que sobrevendrían como resultado de fomentar innovaciones entre los agricultores.

Los primeros resultados de un estudio realizado en Costa Rica sobre la diversificación del café indican que las ganancias obtenidas en la producción de café por manzana son en general tres o cuatro veces mayores que las que se obtienen con otras alternativas, cuando en los cálculos no se usan costos fijos. Sólo la caña de azúcar, el tabaco y las hortalizas que se cultivan para un mercado limitado y de precio más elevado, pueden competir favorablemente con el café.

Esto deja tres alternativas por medio de las cuales puede encauzarse el problema de la diversificación del café. Primero, rebajando los "costos por unidad" con una producción más elevada de cultivos actuales que se dedica a un mercado de expansión, ya sea para la exportación o para la industrialización. Segundo, sembrar una combinación de cultivos intercalados o en sucesión que rindan múltiples fuentes de ingreso cada año. Tercero, introducir al país nuevos cultivos que produzcan mayores ganancias.

III. OBJETIVOS

El principal objetivo de este acuerdo es estimular una mayor diversificación de la producción agrícola en todas las áreas cafetaleras de Costa Rica por medio de un programa continuo de investigación de alternativas realizado bajo diferentes condiciones ecológicas. En primer término se hará énfasis en la selección de variedades y especies que tengan buenas perspectivas en diferentes zonas del país.

IV. CONTRIBUCION DE LOS ESTADOS UNIDOS

La US AID suministrará el equivalente a \$15.000 en asistencia técnica, mercancía y materiales tales como material vegetativo, semillas, insecticidas, fungicidas, herbicidas, fertilizantes, tractores para huertas y otros insumos de producción. Los materiales y la asistencia se suministrarán por medio de un contrato con la Universidad de Florida.

by introducing new crops, varieties and methods as farm alternatives and to lower the risk incurred by innovating agricultural producers.

Initial results of a study of Costa Rican coffee diversification indicate that returns of coffee per manzana are roughly three or four times greater than returns to commonly grown alternatives when fixed costs are not used in calculations. Only sugarcane, tobacco, and horticultural crops grown for a limited-high price market compete favorably with coffee.

This leaves three avenues by which the problem of coffee land diversification can be attacked. First, to lower "per unit costs" with higher production of currently grown crops and thus allow these crops to be grown for an expanded market, either for export or for industrialization. Second, to grow a combination of crops interplanted or in succession that yield multiple sources of income each year. Third, to introduce new crops of higher returns into the country.

III. OBJECTIVES

The principal objective of this agreement is to stimulate a more diversified agricultural production throughout Costa Rica's coffee growing areas by means of a continued research program of agronomic alternatives carried out under various ecological conditions. Initial emphasis is to be placed on selection of economically promising varieties and species in various zones.

IV. NATURE OF U.S. CONTRIBUTIONS

US AID will provide the equivalent of \$15.000 in technical assistance, commodities and materials such as: plant material, seeds, insecticides, fungicides, herbicides, fertilizers, garden tractors and other production inputs. Assistance and materials will be provided through a contract with the University of Florida.

CONTRIBUCION DE COSTA RICA

V. NATURE OF COSTA RICAN CONTRIBUTIONS

Costa Rican agencies will contribute to the objectives of this agreement as follows:

1. University of Costa Rica -The Station will provide overall supervision of the project, as well as administer and train field labor. Services will be equivalent to \$ 8,000 per year. In addition, the Station will make available its land resources for investigations to be conducted in the Alajuela area.

2. Export-Investment Promotion Center -- The Center will provide \$100,000 per year, including funds made available by the Coffee Office, to be used for labor, land rental, contract plowing, fuels and maintenance and the salary of the Project Coordinator. In addition, The Center in cooperation with UCR will publish and distribute results of the field experiments.

3. It is anticipated that the Ministry of Agriculture will provide technical services equivalent to \$ 4,000 per year and that the Coffee Office and the National Production Council will also provide technical services. Private firms will be offered an opportunity to make material contributions.

VI. PLAN OF OPERATION

To supplement agronomic investigations presently undertaken by the University of Costa Rica Experiment Station at Alajuela, new studies are to be conducted on outlying experimental fields in Heredia, Paraíso, Sarchí or Naranjo, Tilarán, San Marcos de Tarrazú, San Carlos, Sarapiquí and San Ramón.

Plots will be leased for three year periods with an option for renewal to cover a ten year period. The size of the plots will be two to five manzanas.

siguientes agencias costarricenses contribuirán a los objetivos de este acuerdo de la siguiente forma:

Universidad de Costa Rica - La Estación proveerá la supervisión completa del proyecto así como la administración y entrenamiento del personal de campo. Los servicios se calculan en \$ 8,000 por año. Además la Estación facilitará sus terrenos para llevar a cabo la investigación en el área de Alajuela.

El Centro para la promoción de las exportaciones e Inversiones -El Centro proveerá \$100,000 al año, incluyendo fondos facilitados por la Oficina del Café, para dedicarlos a cubrir la mano de obra, combustible y mantenimiento y el salario del Coordinador del Proyecto. Además, el Centro con la cooperación de la UCR publicará y distribuirá los resultados de los experimentos de campo.

Se anticipa que el Ministerio de Agricultura suministrará servicios técnicos por un valor de \$ 4,000 al año y que la Oficina del Café y el Consejo Nacional de Producción también suministrarán ayuda técnica. Los organismos privados también tendrán la oportunidad de hacer contribuciones materiales.

I. PLAN DE OPERACIONES

Para completar las investigaciones agronómicas que se están efectuando por parte de la Universidad de Costa Rica, por medio de la Estación Experimental de Alajuela, se llevan a cabo nuevos estudios para efectuar ensayos en parcelas localizadas en Heredia, Paraíso, Sarchí o Naranjo, Tilarán, San Marcos de Tarrazú, San Carlos, Sarapiquí y San Ramón.

Las parcelas se arrendarán por períodos de tres años, pudiendo renovar la opción hasta cubrir un período de diez años. El tamaño de las parcelas será de 2 a 5 manzanas.

cionamos a continuación varias localidades y una lista tentativa de cultivos que pueden tomar en consideración.

Alajuela - tomates, chiles dulces, chiles picantes, maíz, maíz dulce, frijoles, maní, pinos, fresas, ajos, cebollas, frijol mung, yerbabuena, melón almizclero, melón miel, melón español, maíz dentado gigante, paprika, garbanzos, carvı, espinaca, calabazas, vainitas, higos, girasol, yuca y alcachofas.

Heredia - tomates, ajos, fresas, moras, framboesas, culantro, vetiver, yerbabuena, menta, espárragos, espinacas, remolachas, zanahorias, árboles frutales tales como manzana, peras duraznos.

Paraíso - ajos, camotes, yuca, carvı, anís, paprika, salvia, aro, "cranby", higuera, espinacas, remolachas, calabazas y yuca.

Sarchı o Naranja - ajos, fresas, moras, framboesas, cilantro, vetiver, yerbabuena, menta, espárragos, garbanzos, árboles frutales duraznos, peras, ciruelas, limones verdes, nectarinas.

San Marcos de Tarrazú - maíz, frijoles, ajos, tomates, calabazas, maní, chiles picantes, chiles dulces, paprika, ayote, girasol, ajonjolı, soya, maíz dentado gigante, pepinillos, gandul, yuca, "quenepas", rız, garbanzo, malanga, aro, salvia, camote.

San Carlos - yuca, camote, arroz, maíz, malanga, aro, cebollas, maní, plátanos, cárdamo, menta negra, zacate de limón, citronella, limones verdes, gengibre, piretro, barbasco, camote, salvia.

San Ramón - chiles dulces, chiles picantes, maní, moras, frambuesas, quenepas, paprika, girasol, "guargun", salvia, yerbabuena, cilantro, garbanzos, gandul, ajonjolı, "buckwheat".

The various locations follow with a tentative list of crops to be considered.

Alajuela - tomatoes, sweet peppers, hot peppers, corn, sweet corn, beans, peanuts, cucumbers, strawberries, garlic, onions, mung beans, spearmint, musk melons, honeydew melons, Spanish melons, giant tooth corn, paprika, chickpeas, caraway seeds, spinach, squash, green beans, figs, sunflower, yuca and artichoke.

Heredia - tomatoes, garlic, strawberries, blackberries, raspberries, coriander, vetiver, peppermint, spearmint, asparagus, spinach, beets, carrots, and tree crops such as apples, pears and peaches.

Paraíso - garlic, sweet potatoes, cassava, caraway seeds, anise, paprika, sage, arum, cranby, castor beans, spinach, beets, carrots, squash, yuca.

Sarchı or Naranja - garlic, strawberries, blackberries, raspberries, coriander, vetiver, spearmint, anise, asparagus, chickpeas. Tree crops peaches, pears, plums, limes, nectarines.

San Marcos de Tarrazú - corn, beans, rice, tomatoes, squash, peanuts, hot peppers, sweet peppers, paprika, pumpkins, sunflower seed, sesame, soybeans, giant tooth corn, pickles, pigeon peas, cassava, quenepas, cowpeas, chickpeas, malangas, arum, sage, sweet potatoes.

San Carlos - cassava, sweet potato, rice, corn, malangas, arum, onions, peanuts, plantains, cardamon, black pepper, lemongrass, citronella, limes, ginger, pyrethrum, barbasco (rotenone), ramie, sage.

San Ramón - sweet peppers, hot peppers, peanuts, blackberries, raspberries, quenepas, paprika, sunflower seed, guargun, sage, spearmint, coriander, chickpeas, pigeon peas, sesame, buckwheat.

DISPOSICIONES ESPECIALES

US AID y la división o divisiones del
de Costa Rica que sean responsables
en las disposiciones de este a -
en íntima cooperación y
que no se haya anticipado
dio de entrevistas entre
del Centro, la Esta -

la Estación acuerdan propor-
funds and los recursos humanos ne-
arios para efectuar el rápido desalmacena
to aduanero y el transporte terrestre de
os los artículos que se compren para este
recto.

VII. SPECIAL PROVISIONS

A. US AID and the appropriate offices or
offices of the COCR responsible for
carrying out the provisions of this agreement
shall work in close cooperation, and any
unusual problems not anticipated shall be
resolved by conference between the appropriate
personnel of the Center, Station and US AID.

B. The Center and Station agree that it
will provide the funds and manpower to
effect prompt customs clearance and inland
transportation of all commodities purchased
pursuant to this agreement.

Al finalizar el presente año esperamos los primeros datos de importancia en el programa cooperativo de investigación de variedades de frutales de clima templado que en forma cooperativa se lleva a cabo entre la Compañía Gerber Baby Foods de los Estados Unidos y la Universidad de Costa Rica. Esta tiene a su cargo la responsabilidad técnica de los programas y la Compañía Gerber los gastos de operación. Es este otro de los programas de investigación de gran importancia para el país mediante el cual se ha establecido un estrecho contacto con una empresa privada extranjera.

Con la Universidad de Wisconsin el Departamento de Fitopatología de la Facultad tiene un proyecto de investigación tendiente a buscar materiales genéticos de papa resistentes a la enfermedad bacterial conocida como maya que causa pérdidas se veras en este cultivo. A este programa la Universidad aporta los servicios en forma parcial de un especialista y la Universidad de Wisconsin sumas de \$ 1.000,00 anuales para llenar las necesidades del mismo.

Otro programa importante se lleva a cabo en la Estación Experimental El Alto en colaboración con la empresa U.S. Feed and Grains Council, habiéndose logrado resultados satisfactorios que se detallan en el informe correspondiente.

En fecha reciente se firmó entre la Universidad de Costa Rica y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA un convenio cooperativo preparado por una Comisión Mixta integrada por funcionarios de la Facultad de Agronomía y del IICA, que permite a ambas instituciones recibir beneficios recíprocos en programas docentes y de investigación. La Facultad de Agronomía ha empezado a disfrutar de esos beneficios contando con el servicio de profesores del IICA para dictar cursos en sus programas regulares de enseñanza. El texto del Convenio es el siguiente:

ACUERDO DE COOPERACION ENTRE EL INSTITUTO
INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O.E.A.
Y LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CONSIDERANDO:

1. Que la Junta Directiva del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, que en el resto del documento se denominará "ICA", en su VI y VII reuniones anuales, celebradas en Río de Janeiro, Brasil y en San José, Costa Rica, respectivamente, encomendó al Director General que estudiara las posibilidades de llegar a un acuerdo con la Universidad de Costa Rica, que en el resto del documento se denominará "La Universidad", para trabajar conjuntamente de preferencia en el campo de las ciencias sociales y en la posible especialización de Desarrollo Rural;
2. Que interpretando el espíritu de esas Resoluciones, el Director General del IICA nombró una Comisión integrada por el Doctor José Marull, Decano y Director del CEI quien la preside, el Doctor Malcon MacDonald, Director de la Oficina de Planeamiento y el Ingeniero Javier Becerra, Educador Principal de la Zona Norte, para que se reunieran con la Comisión nombrada por el Rector de la Universidad y constituida por el Decano de la Facultad de Agronomía, Ingeniero Alvaro Cordero y por los Profesores Ingenieros Luis Angel Salas y José Francisco Carvajal;
3. Que esta Comisión se ha reunido varias veces con el propósito de lograr el mayor entendimiento posible para suscribir un Acuerdo de Cooperación que promueva el fortalecimiento de la Facultad de Agronomía de la Universidad, de modo que ésta pueda cumplir con su nuevo plan de estudios y a la vez proporcione a la Escuela para Graduados del IICA la colaboración necesaria, a fin de que puedan dictarse en la Universidad cursos para mejorar la preparación en ciencias básicas de aquellos estudiantes del IICA cuyos estudios de postgrado así lo requieran;
4. Que en las reuniones realizadas, la Universidad, por medio de sus delegados, ha manifestado el interés que tiene en desarrollar la semi-especialización de Economía Agrícola dentro del Plan de Estudios para Ingeniero Agrónomo;
5. Que, de igual modo la Universidad de Costa Rica ha manifestado su interés en ofrecer en un futuro próximo, y en colaboración con el IICA, enseñanza de postgrado en esta misma materia de estudio;

6. Que los delegados de la Universidad expresaron la conveniencia de que el IICA colabore con ellos en el campo de la investigación en las ciencias agrícolas, con el fin de ampliar y mejorar sus programas de investigaciones;
7. Que, hasta el presente, son muchas las actividades cooperativas que se han llevado a cabo, las cuales incluyen intercambio de profesores, investigaciones coordinadas en varias disciplinas y utilización de las facilidades de campo y laboratorio del IICA en el desarrollo de trabajos de investigación y de tesis de estudiantes. Asimismo, en el caso del Laboratorio de Tecnología de Madera, la Universidad ha brindado todas las facilidades necesarias para su instalación en la Facultad de Ingeniería, en donde funciona adecuadamente. Se trata ahora, por lo tanto, de ordenar dicha cooperación en un acuerdo escrito, de manera que se le dé énfasis a ciertas áreas específicas y se provea un mecanismo de soporte conjunto, por varios años, para actividades de especial interés para la Universidad.
8. Que, por todas estas consideraciones es aconsejable ampliar y formalizar un acuerdo de cooperación entre ambas instituciones, acatando el espíritu de las Resoluciones de la Junta Directiva anteriormente citadas.

POR TANTO:

Han convenido en lo siguiente:

A. El IICA se compromete a:

1. Proporcionar profesores a la Facultad de Agronomía, hasta que la Universidad de Costa Rica disponga de personal propio, para que ésta pueda ofrecer la semi-especialización de Economía Agrícola en la carrera profesional de Ingeniero Agrónomo, de acuerdo con el plan de estudios que se anexa a este Acuerdo de Cooperación;
2. Ofrecer, por medio de su centro de Enseñanza e Investigación, cuando menos dos becas por año para que profesores de la Universidad puedan seguir estudios superiores, a nivel de Magister, en la Escuela para Graduados del IICA, en el Departamento de Desarrollo Rural, con énfasis en Economía Agrícola;

3. Proporcionar, a solicitud de la Universidad, asesores y consultores por períodos cortos, para que contribuyan a la solución de los problemas técnicos que se presenten en la organización y puesta en marcha de la semi-especialización de Economía Agrícola.
4. Apoyar los esfuerzos que haga la Universidad tendientes a buscar financiación para el fortalecimiento de los estudios de Economía Agrícola;
5. Prestar asesoramiento técnico a la Facultad de Agronomía de la Universidad en la programación y ejecución de proyectos específicos de investigación en las ciencias agrícolas, de acuerdo con los planes que se a prueben y presupuesten anualmente;
6. Ofrecer las facilidades físicas y el asesoramiento técnico necesarios para que los estudiantes del último año o recién egresados de la Facultad de Agronomía de la Universidad puedan realizar sus tesis de grado o su período reglamentario de práctica, en la Escuela para Graduados del IICA, mediante un plan que se apruebe anualmente, y para que los profesores de la Universidad puedan realizar trabajos de investigación.
7. Brindar asesoría técnica a la Universidad para que pueda ofrecer en el futuro, la especialidad de Economía agrícola a nivel de Magister o Master.
8. Suministrar, en el momento que la Universidad lo juzgue oportuno, duplicados de las tarjetas bibliográficas correspondientes al material de ciencias sociales existentes en la Biblioteca de Turrialba, de manera que se ponga al servicio de profesores y alumnos todo este acervo bibliográfico. La Biblioteca de la Universidad continuará siendo Biblioteca Depositaria de todas las publicaciones del IICA.
9. Ofrecer una beca anual, hasta por tres años, a bibliotecarios de la Universidad para que asistan a los cursos de especialización en bibliotecología que se dictan en Turrialba.

B. La Universidad se compromete a:

1. Proporcionar el personal especializado en Economía Agrícola que paulatinamente se nombre para los programas cooperativos de investigación y de enseñanza, de acuerdo con sus posibilidades económicas;

2. Facilitar los laboratorios y centros de investigación de la Facultad de Agronomía, para que puedan ser utilizados por los especialistas del IICA, tanto en la enseñanza como en la investigación;
3. Ofrecer los cursos de ciencias básicas existentes en la Universidad, a los estudiantes de nuevo ingreso de la Escuela para graduados del IICA conforme al programa que se apruebe entre ambas Instituciones;
4. Proporcionar al IICA profesores por tiempo corto, para que participen en la enseñanza o en proyectos de investigación;
5. Ofrecer las facilidades físicas disponibles y si fuera necesario, asesora miento técnico, para que los estudiantes de la Escuela para Graduados del IICA puedan preparar sus tesis de grado;
6. Facilitar los servicios de la Biblioteca central de la Universidad para consulta de los estudiantes y profesores de la Escuela para Graduados del IICA.

C. Intercambio de profesores y uso de facilidades físicas.

1. Tanto el IICA como la Universidad facilitarán profesores para participar en cursos cortos o para dictar conferencias en aquellos campos en que sean necesario, por razones de intercambio de especialistas o por carencia de personal docente adecuado en alguna de las dos Instituciones. Para ello se harán los arreglos con suficiente anticipación, de modo que no se interfiere con las funciones regulares de los profesores de cualquiera de las dos Instituciones;
2. Queda entendido que el profesor que participe en este intercambio continua rá devengando su sueldo normal del organismo a que presta sus servicios or dinarios, durante el período que deba ausentarse del mismo. Los gastos a dicionales los cubrirá la Institución que reciba el servicio, la cual faci litará también a los profesores participantes en este intercambio los ser vicios ordinarios de oficina y ayuda secretarial;
3. Ambas Instituciones organizarán, cuando así estimaren necesario, cursos de refrescamiento para los profesionales costarricenses que trabajen en el Ministerio de Agricultura u otras instituciones nacionales del sector agropecuario;

4. Se promoverán seminarios y reuniones de trabajo entre los cuerpos profesionales de las dos Instituciones. Si se juzga conveniente, se invitará a estas reuniones a profesores de las otras Universidades afiliadas al CSUCA y a investigadores de otras instituciones.

D. Disposiciones Generales.

1. El IICA y la Universidad, a través del Comité Coordinador cuya creación se contempla en este acuerdo, podrán ejecutar o poner en marcha, mancomunadamente, otros programas de interés común, previo acuerdo de sus representantes y respetando el espíritu de las Resoluciones de la Junta Directiva del IICA.
2. Se establecerá un Comité Coordinador formado por seis miembros reelegibles y designados en número igual y cada tres años, por el Director General del IICA y el Rector de la Universidad. El Comité elegirá anualmente, de su seno, un Presidente y un Secretario.
3. Los proyectos de trabajo que se lleven a cabo dentro del programa serán formulados por escrito y deben ser previamente aprobados conjuntamente por el Comité.
4. Por acuerdo de la Universidad y el Instituto se podrán llevar a cabo los cambios físicos necesarios en las dependencias o instalaciones dedicadas al programa. Los gastos que demanden dichos trabajos correrán por cuenta de la Universidad el Instituto, o por cuenta de ambos, según acuerdo entre las partes.
5. El Comité Coordinador tendrá la responsabilidad general de promover el desarrollo de las actividades incluidas dentro de este Acuerdo y de examinar periódicamente la conveniencia y forma de ampliarlas. Se reunirá con la frecuencia que sea necesario, pero siempre se celebrará una reunión anual de programación en setiembre, en la cual se discutirán y acordarán el presupuesto y el programa de actividades para el próximo año.
6. Los funcionarios que participen en este programa se regirán, en cuanto a responsabilidades, atribuciones, relaciones laborales y aspectos disciplinarios, por las normas establecidas por las instituciones que representan.

7. El equipo, material y otros artículos aportados por la Universidad o por el Instituto para la ejecución del programa, seguirán siendo propiedad de las partes respectivas, y así se hará constar en los inventarios que anualmente se levantan.
8. El presente Acuerdo de Cooperación podrá ser modificado total o parcialmente en cualquier momento, si el IICA y la Universidad así lo dispusiesen de común acuerdo, justificando los motivos y dejando constancia de ello en acta escrita.
9. El presente Acuerdo de Cooperación tendrá una vigencia de CINCO AÑOS a partir de la fecha en que sea firmado y podrá ser prorrogado por otro período igual, con un simple intercambio de cartas o bien, suscribiendo una sola carta.

Dado en la Ciudad de San José, República de Costa Rica,
el día 9 del mes de abril del año de 1969

f) Prof. Carlos Monge A.
Rector Universidad de Costa Rica

f) Ing. Armando Samper
Director Instituto Interamericano de
Ciencias Agrícolas de la OEA

La Universidad de Costa Rica es desde hace muchos años miembro del programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA) cuya finalidad es el mejoramiento de los cultivos que forman la dieta básica del pueblo centroamericano y que es financiado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y por los Gobiernos locales. El programa establece un intercambio activo de todos aquellos materiales genéticos de valor para los diferentes países, e intercambio de conocimientos de los resultados obtenidos en los diferentes proyectos de investigación. A partir de 1968 la participación de la Facultad en el programa se ha intensificado pues algunos de sus especialistas han viajado a los países centroamericanos con el fin de identificar y determinar la incidencia de diferentes enfermedades en algunos de sus cultivos. Importante auxiliar de este programa es el laboratorio de virología vegetal que se ha instalado en la Facultad con equipo donado por la Fundación Rockefeller con el fin de efectuar investigaciones sobre enfermedades causadas por virus en cultivos importantes, nacionales y centroamericanos.

Aparte de los programas mencionados de investigación y de extensión que están detallados en los informes de los profesores, se ha mantenido una estrecha relación con los Centros Agrícolas Regionales y Agencias de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería, con la Agencia de Crédito del Banco Nacional de Costa Rica y del Consejo Nacional de Producción, no sólo mediante contactos directos de asesoramiento técnico sino con el ofrecimiento de cursos de adiestramiento sobre técnicas agrícolas modernas. También se han ofrecido demostraciones y cursos cortos para agricultores, comerciantes y otras personas interesadas en programas agropecuarios.

Como miembro de la Comisión de Educación Agrícola Superior del CSUCA la Facultad de Agronomía ha participado en las Reuniones y Mesas Redondas tendientes a unificar el contenido de los planes de estudio de las Facultades del área y en seminarios con la asistencia de los profesores de cada una de las disciplinas que forman parte de los programas de las Facultades de Agronomía. Uno de las actividades más importantes de la Comisión ha sido el esfuerzo por establecer un convenio denominado "Convenio CSUCA/CAAM/IICA/ROCAP" mediante el cual el Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de Mayagüez (CAAM), de la Universidad de Puerto Rico con ayuda financiera de ROCAP e IICA, ofrece el servicio de profesores que sustituyan a los de las Facultades Centroamericanas de Agronomía cuando éstos dejen sus respectivas instituciones para hacer estudios superiores.

El Convenio contempla además la posibilidad de que esos profesores hagan sus estudios en la Universidad de Puerto Rico, en el IICA y en otras instituciones especializadas de enseñanza.

En el año que termina la Facultad de Agronomía ha sido sede de numerosas actividades nacionales e internacionales de gran importancia. Entre otras es importante mencionar la Primera Reunión de la Asociación Latinoamericana del Suelo (ALAS) en la cual se trataron aspectos fundamentales de las Ciencias del Suelo con una activa participación de profesores de la Facultad y con la participación además de un numerosísimo grupo de científicos de todos los países del Continente Americano. También se dictaron seminarios a nivel de adiestramiento para agentes de extensión agrícola sobre diferentes aspectos de las ciencias agronómicas y se ofreció un curso intensivo para Gerentes de Cooperativas dictado por funcionarios de varias instituciones nacionales con resultados tan favorables que se cree conveniente ofrecerlo

anualmente siempre en el seno de la Facultad de Agronomía.

Una activa participación ha tenido también esta Facultad en la elaboración de un proyecto de ley que contempla la creación de dos escuelas agrícolas de nivel intermedio mediante el esfuerzo conjunto del Gobierno Central y de la Universidad de Costa Rica. El proyecto ha sido preparado por una Comisión Mixta integrada por el señor Presidente de la República con los Ministros de Educación Pública y de Agricultura y Ganadería, el Director de la Oficina de Planificación Nacional, el Rector, el Secretario General y el Decano de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Costa Rica. A éste le ha correspondido actuar como coordinador del grupo.

No puedo concluir este informe sin dejar constancia de mi más profundo agradecimiento a todos los profesores de la Facultad por su valiosa y decidida colaboración y por los sabios consejos que me ofrecieron como aporte a mi gestión administrativa. Al personal administrativo por su dedicación y esfuerzo y a los estudiantes por su positiva demostración de madurez en las actividades propias de la Asociación de Estudiantes de Agronomía, y de atinada intervención en todos aquellos asuntos relacionados con el mejoramiento de esta unidad académica. También agradezco sinceramente la colaboración del señor Rector, del Consejo Universitario, de la Dirección Administrativa, de la Auditoría y de todas las demás dependencias universitarias, de las cuales recibimos trato afectuoso y amplia comprensión, contribuyendo así a la buena marcha de la Facultad.

A P E N D I C E

INFORME DE LOS PROFESORES

Alajuela, 15 de marzo de 1969

Señor
Ing. Agr. Alvaro Cordero R.
Decano Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica
Ciudad Universitaria "Rodrigo Facio"

Estimado señor Decano:

Me complace mucho dirigirme a usted para presentarle un resumen del trabajo realizado en esta Estación Experimental durante el periodo de marzo de 1968 a febrero de 1969.

Los proyectos de investigación lo hemos dirigido hacia la solución de problemas en aquellos cultivos que son fundamentales para nuestra economía y alimentación tales como: frijol, yuca, camote, cebolla, tomate, aguacate, mango, cítricos, maní, arveja, rabisa, frutales de clima templado, maíz y sorgo, todos ellos con posibilidades para futuros programas de diversificación de la agricultura. Cabe destacar, como ejemplo, lo que hasta ahora se ha observado con el programa de fresa de la Estación Experimental. Nuestra meta es producir fresa para exportar a Estados Unidos durante los meses de diciembre y enero; sin embargo, fuera de esos meses ya hemos hecho numerosos envíos con éxito a otros lugares como Gran Caimán, Nicaragua y Panamá. Esto demuestra, casi sin duda, que los mercados para esta fruta y posiblemente para muchas otras más, existen, y son muy buenos, y que lo que tenemos que hacer por ahora es interesar más a la empresa privada, al intermediario o al agricultor, para que entre vigorosamente a esta nueva línea.

Organismos como la Oficina del Café y el Centro de Promociones para Exportaciones e Inversiones están muy interesados en los programas de diversificación agrícola sobre todo para las zonas cafetaleras cuya producción es baja. Tomando en consideración discusiones preliminares que sostuve con John Bieber, Economista Agrícola contratado por A.I.D.; Dr. James Ross, Jefe del grupo contratado por A.I.D.; el Dr. L. Vicarioli, del Centro de Promoción, con el Ing. Alvaro Jiménez, Director Ejecutivo de la Oficina del Café y con el Ing. Francisco Malavassi, Director del Centro de Promoción, quedó listo el contrato

del proyecto, sobre investigación en diversificación agrícola. La Oficina del Café da para el Proyecto \$ 100.000, la A.I.D. aporta un técnico, un vehículo y los materiales necesarios, y la Universidad mantiene la coordinación técnica del programa. En forma resumida el estudio consiste en sembrar distintos cultivos en una o dos manzanas de terreno, en cinco zonas cafetaleras. El programa se ha iniciado con plantaciones en Cartago, San Isidro de El General, Sarchí y en la Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno". En cada parcela se siembran alrededor de 35 cultivos diferentes, algunos con distintas variedades, para conocer bien la adaptación y rendimiento de cada uno. El técnico contratado por A.I.D. para este programa es John Bieber, parte del tiempo de trabajo reside en los Estados Unidos y desde allá nos suple de mucho y muy valioso material. El próximo año después de seleccionar los mejores cultivos se plantarán parcelas más grandes para hacer los estudios económicos. El encargado de este Programa de diversificación es Orlando González, egresado de nuestra Facultad de Agronomía. Los señores González y Bieber tienen su oficina y centro de trabajo en la Estación Experimental y por otro lado cada uno de los técnicos de la Estación asesora cuando se le consulta sobre el cultivo en el cual es especialista.

Uno de los proyectos que más éxito ha tenido de los desarrollados en la Estación, por la labor, esfuerzo y resultados obtenidos, es el de Leguminosas Comestibles, cuya dirección técnica ha estado a cargo de la Srita. Ing. Agr. Flérida Hernández. Experimentos fueron sembrados inspeccionados y cosechados prácticamente en todo el territorio nacional sobre cultivos como frijol, arveja y soja.

Durante el año 1968 se estableció un Plan Nacional de frijol, tanto para investigar como para fomentar las siembras. La urgencia de establecer este plan se nota con sólo indicar que para ese mismo año, las importaciones de frijol llegaron a la extraordinaria suma de \$ 18 millones. Dicho Plan se financió con el aporte económico del Banco Anglo Costarricense, Banco Nacional de Costa Rica, Consejo Nacional de la Producción y Ministerio de Agricultura y Ganadería. Estas Instituciones además colaboraron con parte del tiempo de sus ingenieros destacados en las localidades donde se efectuaron los experimentos. La labor desempeñada también por la Srita. Hernández y

el asistente Enrique Portilla es digna de reconocer pues la siembra y atención a los experimentos exigió un trabajo muy intenso, sobre todo por el itinerario que fue necesario establecer. Para la inspección sobre incidencia de enfermedades tuvimos la amplia colaboración del Dr. Luis Carlos González. El transporte, para visitar los experimentos fue posible efectuarlo gracias a la ayuda prestada tanto por el Consejo Nacional de la Producción como por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Cabe indicar también que antes de iniciar las pruebas de campo se dictó una serie de seminarios en la Estación Experimental a los técnicos de las otras instituciones que forman parte del plan.

Los experimentos sobre variedades de frijol negro y rojo se sembraron en Nandayure, Hojancha de Nicoya, Bernabela de Santa Cruz, Juntas de Abangares, Orotina, Paquera, San Vito de Java y en San Isidro de El General.

Las variedades sembradas en la zona de Paquera fueron las que rindieron más. Para las otras zonas, después de efectuar estas pruebas, se conocen las variedades de más alta producción para cada una de ellas.

Se efectuó también en colaboración con el Ing. Enrique Cavallini, en San Ignacio de Acosta, una prueba muy interesante en la que 52 variedades de frijol rindieron más que las variedades locales, y entre ellas especialmente una de frijol blanco, lo cual es más importante cuanto que este tipo de frijol logra mejores precios en el mercado.

También se efectuaron en esta Estación y en Santa Eulalia de Atenas experimentos correspondientes al Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos Alimenticios. (P.C.C.M.C.A.). La Srita. Hernández presentó con el mayor de los éxitos los resultados de estos experimentos y los del Plan Nacional, en el Salvador, a principios de este mes. Quiero también hacer resaltar en este informe la enorme importancia de los resultados obtenidos dentro del Proyecto de Leguminosas Comestibles con los Experimentos en Parrita. Se sembraron en el verano de 1968, 616 variedades de frijol, 12 de soja y pruebas de fertilización y densidades en ambos cultivos. El presente programa fue posible realizarlo gracias a la íntima cooperación entre el Consejo Nacional de la Producción, la Universidad de Costa Rica y el empresario don Ricardo Batalla, quien facilitó el terreno y el equipo. Es necesario destacar

la importante labor desempeñada y el interés puesto en este programa por el Ing. Guillermo Muñoz del Consejo Nacional de la Producción y de Luis Alberto Solera, estudiante de la Facultad de Agronomía quien lleva parte de este programa como trabajo de tesis. El Consejo financió gran parte de los gastos de este programa pues cedió \$ 10.000 para el pago de peones, viáticos y materiales. Se encontraron durante el año 1968, resultados sumamente importantes pues los rendimientos fueron mucho más altos que los reportados en cualquier otra región del país.

En los experimentos que actualmente tenemos en Parrita los rendimientos también van a ser muy altos por lo que estoy casi seguro de que para el próximo año ni siquiera habrá necesidad de presionar a los agricultores de avanzada e innovadores para que comiencen a establecer siembras comerciales de frijol, las cuales hasta este momento no existen en Costa Rica. Las áreas de cultivo de Parrita son muy extensas y planas, con suelos muy profundos, de gran fertilidad y mecanizables ciento por ciento. Además estas pruebas se han hecho durante el verano y todo el equipo, maquinaria, tierras y mano de obra que en el invierno se ocupan para el arroz están ociosos en esta época seca. Se necesita entonces solamente el equipo de riego, pues para sumar a todas las ventajas anotadas, los ríos de esta zona tienen abundante agua.

Si logramos hacer pruebas exploratorias comerciales con agricultores o por nosotros mismos para el próximo verano de por lo menos 50 manzanas de frijol y demostrar con números reales su alta rentabilidad, estoy seguro que será el comienzo de una nueva época para la agricultura, pues se iniciará la tecnificación del más importante producto de Costa Rica.

Se aprovechó también la oportunidad de que se investigaba en esta zona de Parrita para hacer algunas pruebas de soja. Dicha leguminosa tarde o temprano tendrá que sembrarse comercialmente en gran escala en nuestro medio. Las importaciones que el país hace el año son enormes; sólo en harina de soja el año pasado se importaron 2 millones de kilogramos. Personeros de la United Fruit Co. visitaron nuestros experimentos en Parrita y se mostraron muy interesados. Este año también tenemos varios experimentos. El aspecto de las plantas es excelente por lo que considero que la cosecha será muy buena.

Dentro del proyecto de leguminosas comestibles la Srita. Ing. Hernández ha continuado investigando también en el cultivo de la arveja, plantando nuevos experimentos con variedades, efecto de la fertilización, y densidades de siembra, cuando otros cultivos preceden a la arveja. Otro experimento sobre el efecto de varios métodos de siembra en distintas variedades, ha dado resultados muy interesantes. También se ha iniciado una serie de pruebas exploratorias para determinar la factibilidad del cultivo y producción de garbanzo y de lentejas, ya que ninguno de los dos se siembran en forma comercial en Costa Rica y el volumen de importaciones y consumo es bastante alto.

Las disponibilidades naturales de nuestro país, la necesidad de mejorar el mercado interno y la demanda de otros mercados internacionales por hortalizas han sido los motivos principales por los cuales existe el plan cooperativo entre la Universidad y el Ministerio de Agricultura para investigar en Horticultura. El Ing. Jesús Alberto Salas, funcionario del Ministerio está a cargo de este proyecto. La investigación se ha concentrado en pruebas de fertilización, principalmente en tomate y cebolla, en los que se han evaluado los efectos de los elementos mayores y menores en el rendimiento y calidad de variedades de tomate, cebolla, chile dulce, vainica, pepino, zanahoria, rábano, lechuga, brócoli y coliflor.

Se logró determinar en plantas de tomate que crecen durante el verano la necesidad de la aplicación de boro y molibdeno. En la zona de Sarchí el tomate respondió a la aplicación de fósforo aun cuando los rendimientos estuvieron bastante bajos. Las variedades Urbana, Pearson y Jefferson fueron las que más tomate produjeron.

Pruebas de variedades de zanahoria, lechuga, brócoli y coliflor, señalan como las mejores, las siguientes, en el mismo orden: Chatenay, Red Core y Danvers; Grand Rapids; Black Seeded Simpson; Snow Ball 421.

Es importante hacer notar que el Ing. Salas S. ha colaborado también con agricultores, agencias de extensión agrícola y Centros regionales del Ministerio de Agricultura en visitas a las siembras y en distribución de material a los agricultores, especialmente semilla. El Ing. Salas S. asistió también al curso sobre Tecnología de Semillas que se dictó en la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras, del 23 de setiembre al 18 de octubre de 1968.

Atendiendo a las inquietudes manifestadas por distintos organismos en el sentido de incrementar actividades agrícolas dentro de un plan de diversificación, hemos elaborado un proyecto de investigaciones sobre adaptación de variedades de frutales de clima templado, en colaboración con la Compañía Gerber, siendo ésta la que aporta los fondos para la investigación y proporcionando la Universidad el personal necesario para los trabajos. El encargado de este programa es el Ing. Arturo Borbón. La importancia de esta investigación está dada principalmente por el volumen tan alto de importaciones que de este tipo de frutas se hace en Costa Rica. En el año 1966, por ejemplo, se hicieron importaciones por un valor de ₡ 6.529.501. Tanto en Palmira de Alfaro Ruiz como en Coliblanco de Cartago, que son los lugares donde tenemos las colecciones, se han encontrado, para cada lugar, variedades de manzana, pera, durazno y ciruelas que se adaptan bien. El señor J. Pittman, especialista de la Compañía Gerber, después de visitar los ensayos, ha indicado que de acuerdo con los resultados obtenidos hasta el momento es de esperar que la producción frutales de altura pueda organizarse comercialmente. Si esto sucediera como es nuestra esperanza, sería un cambio de enorme significación para la gran mayoría de nuestras zonas altas, para las cuales no tenemos actualmente casi ningún cultivo comercial.

En investigaciones agrometeorológicas se ha mantenido la toma de un número extraordinario de datos. Con un mínimo de personal pues los señores Rodolfo Chavarría y Dagoberto Soto C. son los únicos encargados de esta labor, durante 1968 se tabularon un total de 60.612 datos que junto con las Estaciones de Atirro, Liberia, La Piñera, Coliblanco, Palmira y Atenas da un total de 209.396. Durante este año se tabuló un resumen de las observaciones lo cual dió un total de 400.000 valores.

Estas estaciones han permitido dar información a técnicos del país y profesores y alumnos de la Facultad de Agronomía sobre aspectos climáticos para sus trabajos de investigación. El Ing. Rafael A. Mora, del Servicio Meteorológico Nacional, tiene a su cargo un estudio sobre la influencia del clima en el cultivo de cuatro variedades de maíz. El señor Rodrigo Fernández funcionario de la misma institución y egresado de la Facultad de Agronomía, tiene a su cargo un estudio sobre el efecto de distintos factores de clima y de diferentes épocas de siembra en los rendimientos de cuatro variedades de fresa.

El objetivo principal en este trabajo es conocer las fechas de máximos rendimientos de fresa y los factores que la inducen a una mayor producción para organizar las épocas de cosecha en relación con posibles mercados para la fruta.

También se está recogiendo la información que permitirá hacer la interpretación agrometeorológica del estudio sobre nutrición nitrogenada del café que el Ing. José F. Carvajal C. llevará a cabo a partir de junio de 1969.

El proyecto de investigaciones agrometeorológicas está a cargo del Ing. Luis A. Vives, funcionario de medio tiempo, quien es a su vez Director del Servicio Meteorológico Nacional.

El Ing. Primo Luis Chavarría C. durante el presente año trabajó en el combate de malas hierbas por medio del uso de herbicidas. La deshierba en la gran mayoría de los cultivos es muy cara. Por ejemplo en frijol, a pesar de que es un cultivo barato, este renglón cuesta, de 150 a 200 colones la manzana. En experimentos de control de malas hierbas se han encontrado buenos resultados con aplicaciones de Diphenamid (Dymid 80) y DNBP (Dinorsol). En el camote el control de malas hierbas siempre ha sido un problema, pues cuesta mucho hacerla sobre todo si se tarda un poco la primera desyerba, puesto que la planta es rastrera. Después de comparar 12 hierbicidas se encontró que la Ametrina (Gesapan), Linoron (Afalón) y Prometrina (Gesagard), fueron los mejores cuando se aplicaron antes de sembrar el camote. Otro cultivo de gran importancia económica para Costa Rica cuyo costo de desyerba es el 60 por ciento del costo total es la cebolla. Un experimento de control de malas hierbas se estableció en la zona cebollera de San Rafael de Santa Ana. Los resultados indican que tanto el rendimiento como número de cebolla se aumentó cuando se aplicaron 1.5 libras de Afalón por manzana. Con niveles superiores a tres libras por manzana tanto el rendimiento como número de cebolla disminuyeron.

Para el combate de coyolillo, Cyperus rotundus, la cual es una de las hierbas de más difícil control y que prácticamente ha infestado todos los terrenos cultivables del país, se han efectuado varios experimentos los que han demostrado que el EPTC fue el mejor. Con este mismo hierbicida se está

diaron distintas formas y niveles de aplicación. También se estudio el efecto fitotóxico de este hierbicida en doce diferentes cultivos, con distintas dosis de aplicación en siete cultivos, no observándose daño alguno a las plantas, aumentándose más bien la producción de camote y maíz conforme la dosis de aplicación fue más alta.

Como indiqué anteriormente durante los últimos años se ha estado tratando de promover el cultivo de la soja. Uno de los problemas, por el cual no se ha logrado incrementar ha sido por la falta de conocimientos técnicos para manejar las siembras de soja a un costo mínimo. El problema de control de hierbas en esta planta es urgente resolverlo por lo que el Ing. Agr. Primo Luis Chavarría junto con el Ing. Rolando González del Ministerio de Agricultura, efectuaron pruebas con varios herbicidas en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez en Guanacaste, de las que se desprende que los mejores productos fueron el Vernam, Amiben, GS- 14260 y el CP- 31393. El Vernam y el Amiben, incidieron, además en una más alta producción de grano.

A cargo del Ing. Carlos A. Salas ha estado el proyecto 2 sobre investigaciones en maíz y sorgo. Durante el presente año se realizaron pruebas comparativas de variedades en las cuales se estudiaron 211 maíces, tanto locales como introducidos. Fue interesante encontrar nuevamente que el Tico H-1, primer híbrido comercial de maíz producido en Costa Rica, Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno" por los Ingenieros Carlos A. Salas de la Universidad de Costa Rica y Nevio Bonilla del Ministerio de Agricultura, rindió las más altas producciones en las pruebas efectuadas, las que el promedio fue de 69 quintales por manzana. Durante el presente año, entre 21 agricultores se distribuyeron 5386 libras de semilla del Tico H-1, con el fin de que, en siembras comerciales, se familiaricen con este nuevo maíz. Otros estudios llevados a cabo en maíz incluyen la evaluación de plantas en las cuales el Dr. Moh del IICA ha aplicado agentes mutagénicos para disminuir el tamaño de la planta para evitar volcamiento, encontrándose que además de bajar el tamaño las plantas habían aumentado la tolerancia a la enfermedad producida por el hongo Helminthosporium.

Con respecto a nutrición mineral el Ing. Salas F. realizó pruebas en maíces corrientes y maíces dulces encontrándose que la variedad Poey-T66 respondió muy bien a

la aplicación de nitrógeno. Al hacer el estudio económico encontró que en una manzana se obtiene una ganancia de \$ 281.00 con la aplicación de 60 kg/ha de nitrógeno. Con relación a la aplicación de fósforo no se notó incremento del rendimiento.

Los maíces dulces son de mejor calidad para comer como elotes que los maíces actualmente sembrados para este fin pero el rendimiento es menor.

Por tal motivo se efectuó una prueba con fertilizantes a base de nitrógeno, fósforo y potasio. Se obtuvo una ganancia neta con 60 kilogramos por hectárea de fósforo de \$ 457.95 por manzana con el nitrógeno la ganancia fue de \$ 95.30 al aplicar también 60 kilogramos por hectárea.

También el Ing. Salas F. probó durante el año 1967, 23 maíces dulces. En general no observó buena adaptación sin embargo algunas variedades como la Hawaiian Sugar y dos compuestos mexicanos fueron las de mejor rendimiento y calidad. Una práctica común en nuestro medio es la siembra en el mismo terreno de maíz y frijol. Es de gran importancia económico este sistema pues se obtienen cosechas en un mínimo de tiempo, pero el problema con este sistema es que existen hierbidas para maíz muy efectivos sin conocer la reacción del frijol por el efecto residual que el hierbicida deja en el suelo. Para estudiar este problema se plantó un experimento con niveles de atrazina para la siembra del maíz. La variedad de frijol que se sembró a los cuatro meses, fue México 29. Niveles de 0.5 a 2.00 kilogramos por hectárea de atrazina dieron los mayores rendimiento de maíz. El cálculo de la ganancia obtenida con la aplicación de 0.5 kilogramos por hectárea fue de 524 colones por manzana con la cosecha de maíz. Por otro lado ninguno de los niveles de hierbidas afectó a las plantas de frijol.

Dentro del mismo Proyecto 2 de gramíneas dirigido por el Ing. Salas F. hemos tratado de impulsar fuertemente las investigaciones en sorgo. Este es un producto que para la industria tiene exactamente los mismos usos que el maíz. Sin embargo comparada con el maíz es una planta más resistente a la sequía, a las plagas y enfermedades y de más fácil mecanización sobre todo de la cosecha.

Estas buenas características han influido directamente para que durante doce años se haya sembrado en forma comercial a pesar de que no ha existido un programa bien planeado para resolver serios problemas sobre uso de variedades, correcta fertilización, adecuados métodos culturales etc.

Si logramos producir, como resultado de nuestras investigaciones, aumentos en el rendimiento del sorgo o bajar los costos de producción, podría significar cientos de miles o quizás millones de colones para los agricultores guanacastecos. Con tal idea hemos escogido tres egresados de la Facultad de Agronomía para que al mismo tiempo que ellos realizan sus tesis nosotros podamos efectuar una serie de nueve experimentos básicos para el impulso del sorgo de las tres mejores zonas productoras de Guanacaste. Ellas son Liberia, Santa Cruz y Filadelfia.

El Ing. Roberto Gurdíán ha estado a cargo de las investigaciones sobre piña, aguacate, mango y cítricos. El auge que el cultivo de la piña ha mostrado durante los últimos años es notable. Solamente del año 1967 a 1968 las exportaciones aumentaron de 1000 toneladas métricas a 6000. La cosecha para este año se estima en 12000 además de surtir el mercado y empresas industriales locales como productos del campo y Productos Orquídea. Si se considera que la tonelada de fruta exportable vale \$ 40 notaríamos que la entrada al país de divisas por este concepto empieza a ser considerable. Las investigaciones se han llevado a cabo en esta Estación experimental y en mayor grado en Buenos Aires de Puntarenas. Los cinco experimentos plantados en Alajuela todavía no se han terminado de cosechar. En Buenos Aires de Puntarenas se ha encontrado en los experimentos respuestas muy buenas para mejorar la producción y calidad de la fruta con 500, 300 y 100 libras por hectárea de nitrógeno, fósforo y potasio. Las fuentes han sido urea triple superfosfato y sulfato de potasio. El potasio debe aplicarse junto con el nitrógeno pues cuando falta puede producir hasta un 60 por ciento de muerte de las plantas.

En las pruebas con elementos menores el único que afectó los rendimientos y calidad de la fruta fue el cobre. El efecto fue siempre negativo pues produjo fitotoxicidad.

Durante 1968 el Ing. Gurdíán sembró siete experimentos más sobre métodos de aplicación del fertilizante, densidades y aplicación de hormonas.

En Buenos Aires el Ing. Gurdíán plantó también dos colecciones de variedades una de aguacate y otra de cítricos. Ambas colecciones están creciendo muy bien. Para las colecciones de aguacate se ha traído 24 variedades de Gua

temala, México y Estados Unidos (California, Hawaii y Florida) y 28 clones seleccionados en Orotina, Alajuela, Heredia, Esparta, San José, y Atenas. Además tenemos 12 clones más que los sembraremos en mayo de 1969.

Nuestra labor en la Estación Experimental no se ha concretado únicamente a la investigación. Hemos hecho un gran esfuerzo junto con la valiosa colaboración del Ing. Gilberto Campos, cedido ampliamente por el Ministerio de Agricultura y Ganadería para llevar nuestros resultados a todos los ingenieros agrónomos egresados de la Facultad de Agronomía, agrónomos del Zamorano y agricultores en general. Por tal motivo se dió inicio a la edición de un Boletín Técnico el cual empezó con un tiraje de 400 ejemplares y seis meses después debido a solicitudes estamos enviando 600. La aceptación por parte de los profesionales ha sido todo un éxito y muchas cartas he recibido en las cuales felicitan a la Estación por este nuevo esfuerzo.

A los trabajos de investigación efectuados en las distintas zonas del país les he tratado de dar la mayor difusión posible para ello he contado también con colaboración del Ing. Gilberto Campos S. Se hicieron días de campo con muchas personas en Zarcero, Coliblanco, Parrita, Santa Cruz de Guanacaste y en esta Estación. En Coliblanco y Zarcero se efectuaron para demostrar los progresos obtenidos con las variedades de frutales de clima templado. Asistieron técnicos de Zarcero, Heredia, Moravia, Cartago, Tarrazú, y Directores de Centros Regionales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de San José, Cartago y San Carlos. En Zarcero y Naranjo se hicieron los días de campo para conocer los resultados de los experimentos de arveja. Asistió personal técnico del Banco Nacional de Costa Rica, Banco de Costa Rica, Banco Anglo Costarricense, Instituto de Tierras y Colonización, Consejo Nacional de Producción y Agentes de Extensión del Ministerio de Agricultura y Ganadería que trabajan en regiones agrícolas similares a Zarcero o Naranjo. Otro día de campo se efectuó en Santa Cruz de Guanacaste en donde a técnicos y agricultores se les mostró en el campo el resultado de nuestras investigaciones sobre el cultivo del sorgo el cual tiene y tendrá como lo expresé al principio de este informe enorme importancia en la economía del país.

Otra forma de difusión de los conocimientos y experiencias de nuestros técnicos ha sido por medio de seminarios de refrescamiento. El presente año el Ing. Gilberto Campos S. organizó los cursos para los ingenieros que trabajan en el servicio de extensión agrícola sobre el cultivo del frijol y maíz. También se dió un curso de adiestramiento sobre últimos resultados de la investigación del frijol a delegados del Consejo Nacional de la Producción, Banco Nacional de Costa Rica y Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Los delegados vinieron de Upala, Nicoya, Paquera, Lepanto, Nandayure, Grecia, San Isidro de El General, Parrita, San Antonio de Belén, Alajuela, Atenas, Dota, Acosta, Puriscal, Turrúcares, Orotina, Juntas de Abangares, Quepos, Puerto Cortés, San Vito de Java y Heredia.

Otro medio de difusión utilizado durante el presente año fueron las exposiciones agropecuarias e Industriales. Participamos en Atenas durante los días 16-17 y 18 de agosto, nos visitaron la sala 2.010 personas. También estuvimos presentes en la Exposición Industrial efectuada en la Escuela Ascensión Esquivel en Alajuela, 2377 personas nos visitaron durante tres días. El interés principal de participar en esta última Exposición fue el de que personas que viven en la zona urbana también conocieran de nuestra labor. También con la colaboración del Ing. Gilberto Campos se ha efectuado la reimpresión de 5 boletines cada uno con 200 ejemplares y junto con los técnicos de la Estación se prepararon 25 artículos sobre temas agropecuarios los cuales se publicaron principalmente en el periódico la Nación.

Como dato interesante vale la pena indicar que tenemos 300 firmas que se registran en el libro de visitas lo cual nos da un promedio casi de una visita de este tipo diaria.

La futura influencia de esta Estación Experimental en el desarrollo agrícola del país la veo con sincero optimismo. La colaboración de Instituciones del gobierno y extranjeras y de empresas privadas ha sido espontánea posiblemente porque hemos sabido ganarnos su confianza debido a los métodos de trabajo, calidad de nuestros técnicos y asistentes y porque la gran mayoría de los resultados obtenidos han sido de inmediato beneficio para los agricultores. El Ministerio de Agricultura, A.I.D., Oficina del Café, Centro de Promociones para Exportaciones e Inversiones, Banco Anglo Costarricense, Banco de

Costa Rica, Banco Nacional de Costa Rica, Consejo Nacional de la Producción, Ferticá y agricultores nos han dado durante el año alrededor de ₡ 250.000.00 en ayuda directa y en programas cooperativos. Con empresas privadas como Gerber, Kerns y Compañía Piñera, hemos firmado contratos de investigación cuyos resultados beneficiarán, sobre todo con la primera y última Compañía, enormemente la economía del país. Dentro de muy corto plazo recibiremos 260.000 colones, parte de un préstamo que el B.I.D. hace al M.A.G. y que éste nos da para reforzar la investigación agrícola del país. También recibiremos otro aporte económico por parte del Banco Nacional de Costa Rica para construir un edificio y comprar equipo didáctico para formar un centro de capacitación para técnicos tanto del Banco Nacional de C.R. como del Ministerio de Agricultura.

Quiero también manifestar en el presente informe la intensa labor desempeñada en el campo de la docencia puesto que la mayoría de los técnicos que aquí trabajamos también somos profesores en la Facultad de Agronomía.

En este campo se destaca sobre todo el esfuerzo de cada uno de nosotros en resolver trabajos de tesis. De 18 graduados durante el año 1968, 13 fueron dirigidos por técnicos de esta Estación. Es claro que esta ayuda ha sido recíproca puesto que muchos de los problemas que en el campo de la investigación teníamos que resolver, se hizo gracias al esfuerzo conjunto de estudiantes y asesores y al planeamiento de los distintos temas de estudio dentro de cierta línea preconcebidas de trabajo.

Como última parte de este informe quiero señalarle, señor Decano, que toda la amplia labor desplegada en investigación, extensión y docencia la hemos realizado con un mínimo de personal administrativo los señores José Chavarría, Edmundo Jiménez y William Jiménez han sido los que en forma dinámica y con mucho cariño para la Institución han trabajado en estas funciones. Un aspecto más que cabe mencionar es el esfuerzo realizado para que además de cumplir con las labores propias de la Estación hayamos podido entregar al Departamento de Administración Financiera ₡ 30.000 de la venta de productos de la Estación para el pago de la finca que se anexó a ésta y que además se entregaron ₡ 25.878 de los cuales ₡ 11.916.10 provienen del Programa Avícola.

Tal como pudo usted observar, señor Decano, de este resumen, la investigación ha sido abundante y de resultados realmente positivos para el mejoramiento de nuestros agricultores. Sin embargo sobre este aspecto quiero ex -

presarle señor Decano, en forma muy sincera y respetuosa que es necesario o más bien urgente que se establezca algún tipo de orientación de la dirección de los programas de investigación por lo menos en sus líneas más generales. En el caso mío la dirección de la mayoría de los proyectos han sido planeados con solo mi criterio y el de los técnicos jefes de cada proyecto lo cual considero puede ser insuficiente para lograr solucionar problemas de mayor alcance nacional.

Al terminar este informe deseo dejar constancia de mi profundo agradecimiento por la amplia colaboración brindada por las autoridades administrativas universitarias en las muchas oportunidades en que fue solicitada.

Asi también deseo expresarle señor Decano, mi más sincero reconocimiento por el magnífico apoyo que desde el Decanato me ha dado usted para poder llevar a cabo y cumplir con la labor que en este informe le presento.

Anhelo muy sinceramente que nuestro esfuerzo y sobre todo el entusiasmo se mantenga igual en el futuro para sí lograr más y mejores frutos en pro de nuestra agricultura y del bienestar de los costarricenses.

Atentamente,

f) Ing. Agr. Willy Loría Martínez
Director Estación Experimental
Agrícola " Fabio Baudrit M. "

11 de marzo de 1969

Señor Ingeniero
Alvaro Cordero
Decano Facultad de Agronomía
S.D.

Estimado Don Alvaro:

Adjunto a la presente le remito un informe suscinto sobre la actividad desarrollada en esta Dependencia relacionada con aspectos universitarios, principalmente con la Facultad de Agronomía, y el establecimiento de la Carrera de Geología que ha sido adscrita provisionalmente a la Facultad de Agronomía.

Gustosamente le suministraré cualquier otro detalle que considerara pertinente.

Con las muestras de la mayor consideración, me suscribo muy atentamente,

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

f) Dr. César Dondoli B.
DIRECTOR

Adj: - Informe
- Folleto Carrera de Geología

ACTIVIDAD UNIVERSITARIA DEL DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Actividad Didáctica.-

En la Dependencia, se han dictado los cursos de Geología General, Mineralogía-Petrografía y de Geología Especial, todos estos para los agrónomos.

La asistencia a los cursos ha sido por lo general buena y los resultados cabe considerarlos satisfactorios; para el curso de Geología Especial se ha aprovechado del número limitado para llevar al campo a los estudiantes y hacerles conocer en la práctica los aspectos geológicos abarcados en las clases.

En la Dependencia se han colocado cuatro estudiantes de Agronomía, quienes reciben un sueldo regular que les permite financiarse en sus estudios.

En el edificio de Geología han recibido sus lecciones además de los estudiantes de Agronomía, los estudiantes de Ingeniería, para aspectos prácticos, y los estudiantes de Química y Profesorado. Las clases impartidas a estos grupos fueron de Geología y Mineralogía.

Carrera de Geología.-

Intensa ha sido en el transcurso del presente año la atención a la estructuración de la Carrera de Geología, la cual parece que va a ser una realidad con proyección centroamericana.

Después de la aprobación de la Carrera, se han hecho gestiones con varios organismos internacionales: UNESCO, OEA; con organismos gubernamentales, y extranjeros: Embajada Inglesa y Geological Survey del Departamento de Estado. En todos los casos nuestras solicitudes de cooperación, ampliamente apoyadas por CSUCA, han recibido buena acogida y estamos en espera de los resultados definitivos.

La colaboración que se ha pedido lo ha sido básicamente de tres tipos: equipo didáctico, asistencia técnica con profesores y asistencia con becas.

Como complemento de esta información, se reproduce una carta-informe que rindiera ante el señor Rector a fines del año. Adjunto le remito también copia del Plan de Estudio preparado para CSUCA y por este organismo distribuido

en el área centroamericana.

En el Presupuesto para el presente año, se ha incluido una primera partida para los cursos de Geología correspondientes al Segundo Año, adscribiendo la Carrera de Geología a la Facultad de Agronomía.

Reproducción de la Carta-informe dirigida al señor Rector:

"Estimado Don Carlos: Durante su ausencia del país, en ocasión de su viaje a Francia e Italia, se han producido varios contactos y diferentes reuniones relacionadas con la Escuela o Carrera de Geología y, por consiguiente, por medio de la presente me permito ponerlo al tanto sobre los diferentes sucesos.

Ha llegado al país, el 18 de noviembre, una Comisión del Geological Survey formada por los Geólogos Drs. Rinemund y Miller, colaboradores en la fase inicial de nuestro proyecto en asocio con el Dr. Wallace. Ambos han querido visitarlos a usted y debido a su ausencia fueron recibidos por el Dr. Jiménez; dejaron un deferente saludo para usted y me rogaron manifestarle que siguen considerando con el mayor interés todo lo relacionado con la Escuela de Geología y que una vez conocidas las ideas emergentes del cambio de Gobierno en los Estados Unidos definirán, o mejor dicho, insistirán sobre una línea de conducta, la más favorable para nosotros.

Algunos días después, llegó a Costa Rica el Dr. Richard Weyl, enviado especial de UNESCO, para una primera investigación en relación con el proyecto de ayuda de las Naciones Unidas a la Escuela de Geología. He tenido varias reuniones con el mencionado catedrático alemán, y lo he puesto al tanto sobre todos los pormenores de nuestros proyectos, encontrándolo sumamente interesado y favorable a la ayuda de UNESCO. Durante su permanencia el Dr. Weyl se reunió en la Rectoría con el señor Vice-Rector, representantes de CSUCA, de nuestra Dependencia, de la Presidencia de la República y de la UNESCO; en esa reunión pudo darse cuenta del interés real, tanto de nuestra Universidad y del Gobierno de la República en el potenciamiento de la Carrera de Geología, asimismo pudo darse cuenta, a través de los diferentes contactos, de la apremiante necesidad de

geólogos en el área. Le adjunto a la presente un resumen de lo discutido en la reunión celebrada con el Dr. Weyl para su mejor documentación. Antes de su salida, el Dr. Weyl me enseñó el borrador de su informe, netamente favorable a nuestra Escuela.

Anteriormente a la venida del Dr. Weyl, había tenido la oportunidad de reunirme con los Ministros de Industrias y de Planificación en relación con el proyecto de contrato con ALCOA para la explotación de Laterita Bauxítica. Mencioné en esa reunión la necesidad de apoyo para la Escuela de Geología, y entonces el Ministro de Planificación aseguró que hubiera hecho lo posible para obtener con el contrato una ayuda sustancial.

En la reunión con el Dr. Weyl, el Dr. Vicarioli, representante de la Oficina de Planificación, señaló la buena intención del Gobierno de prestar su colaboración para la obtención de la ayuda de UNESCO, y a los pocos días el mismo Dr. Vicarioli me remitió una nota en la cual se transcribe lo acordado por la Oficina de Planificación, de incluir en el Contrato de ALCOA una partida de 20.000 dólares anuales para la Escuela de Geología. El contrato ya fue firmado por las partes y se espera solamente la aprobación de la Asamblea.

Le señalo finalmente que, por sugerencia del Ing. Sevilla, Director General de CSUCA, he preparado un folleto más reducido que el anterior, relacionado con la Escuela de Geología y del mismo se han tirado 250 copias. Doscientos ejemplares han sido entregados a la Dirección de CSUCA para su remesa a las diferentes universidades del área centroamericana.

Adjunto a la presente le remito algunas copias de este segundo folleto. De acuerdo con lo convenido, se debería dar comienzo a los cursos de la Carrera para Geología en el próximo mes de marzo. En este año se deberían cubrir sólomente dos asignaturas en el Primer Semestre y una en el Segundo. Convendría por consiguiente que se definiera este asunto para irnos preparando.

A conclusión, me es grato hacer de su conocimiento que se ha logrado traer al país al Dr. Tournon por medio de un acuerdo entre la Embaja-

da de Francia y el Ministerio de Industrias; el Dr. Tournon trabajará con nosotros y podrá ser aprovechado como profesor en la Escuela de Geología. El Embajador de Francia me manifestó que de resultar provechosa la permanencia del Dr. Tournon en nuestra Dependencia se podrá prorrogar su permanencia por más de dos años. Este geólogo francés llegará al país a fines de este mes.

Dejándolo así informado sobre los últimos datos relacionados con nuestra actividad referente a la Escuela de Geología, me suscribo de usted, Don Carlos, muy atentamente. f) Dr. César Dondoli B. "

Marzo 14, 1969

Señor
Ing. Agr. Alvaro Cordero, Decano
Facultad de Agronomía
Presente

De mi consideración:

Me permito adjuntar al presente oficio el Informe anual de Labores (1968), correspondiente al Laboratorio de Investigaciones Agronómicas a mi cargo.

Sin otro particular, lo saluda cordialmente,

José F. Carvajal C.
Director

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Informe anual del Director, 1968

Marzo, 1969

Durante el año 1968 la labor docente que se encomendó al personal adscrito al Laboratorio de Investigaciones Agronómicas interfirió el ritmo del trabajo de investigación que se venía auspiciando en años anteriores. Ello sugiere la necesidad de nombrar más personal técnico, bajo nuestra responsabilidad, de existir consenso de que la investigación no sólo no debe sufrir mengua, sino, más bien, un incremento imperativo todos los años. Afortunadamente la preparación de material de divulgación resultó fructífera durante el período y la publicación, por parte de Instituciones y organismos internacionales de obras de nuestra cosecha, prestigia a nuestra Institución.

INVESTIGACIONES EN PROCESO:

1. Diferencias fisiológicas intervarietales entre especímenes de coffea arabica.

J. F. Carvajal

C. A. López

M. A. González

Esta investigación continúa en progreso, en su fase analítica. El objetivo es conocer la curva de variación estacional (durante un lapso de dos años) de nutrimentos en hojas de cafetos representativos de las variedades Mundo Novo, Villa Sarchí, Caturra, Villalobos, typica y bourbon, cultivadas bajo un mismo sistema. Los resultados darán luz respecto a la interpretación futura del análisis foliar para fines de diagnóstico.

2. Investigación del nivel crítico de nitrógeno en el cafeto.

M. A. González

C. A. López

Este experimento se continuó durante 1968; se efectuaron los tratamientos correspondientes y se tomaron las muestras foliares y de suelos, re

queridas para la interpretación final del ensayo. En el presente se cuenta con datos analíticos parciales, así como de cosecha.

3. Interacción calcio-magnesio-nitrógeno en la nutrición del cafeto.

M. A. González

C. A. López

Esta investigación, iniciada en 1966, tiene por objeto dar luz respecto a la interacción calcio-magnesio y nitrógeno, mediante un ensayo factorial. Durante 1968 se aplicaron los tratamientos respectivos y las muestras que se tomaron fueron objeto de algunos análisis químicos parciales. Se cuenta con datos de cosecha.

TRABAJOS COOPERATIVOS:

El proyecto de investigaciones cooperativas, iniciado por el suscrito en 1967, entre el Centro de Enseñanza e Investigación (CEI) y el Laboratorio de Investigaciones Agronómicas (LIA), culminó con la conclusión de dos trabajos, cuyos autores son el Dr. Sampat Gavande y el M. S. Miguel A. González, adscritos al CEI y al LIA, respectivamente.

Este proyecto cooperativo sufrirá un atraso debido a la ausencia temporal del compañero González, que se encuentra en España, en disfrute de una beca, por un período de siete meses.

PUBLICACIONES:

Durante 1968 se enviaron a publicación los siguientes trabajos, algunos de los cuales aún están en prensa, según se indica.

1. CARVAJAL, J. F. Cafeto. Introducción al cultivo. Servicio de Extensión Agrícola -ISRAEL- Departamento de Capacitación para el Extranjero, 72 p. (Multilith).
2. CARVAJAL, J. F. Cacaotero. Introducción al cultivo. Servicio de Extensión Agrícola -ISRAEL- Departamento de Capacitación para el Extranjero, 76 p. (Multilith).
3. CARVAJAL, J. F. Caña de azúcar. Introducción al cultivo. Servicio de Extensión Agrícola -ISRAEL- Departamento de Capacitación para el Extranjero, 61 p. (Multilith).

4. CARVAJAL, J. F., A. ACEVEDO & C.A. LOPEZ. 1969. Nutrient uptake by the coffee tree during a yearly cycle. Turrialba, 19(1): (En prensa).
5. CARVAJAL, J. F. La toma de muestras foliares en cafetos para fines de diagnóstico. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Boletín Informativo N° 2, abril de 1968. (En Prensa).
6. CARVAJAL, J. F. Absorption of nutrient elements in relation to the ontogeny of plants. Agriculture Course. Crop Plants in a Tropical Environment, 19 p. (February-March, 1968). Organization for Tropical Studies.
7. CARVAJAL, J. F. Diagnostic techniques for assesing the nutritional status of plants. Agriculture Course. Crop Plants in a Tropical Environment, 20 p. (February-March, 1968). Organization for Tropical Studies.

Nota: la mayor parte de la información publicada en Israel había sido preparada en 1967.

Trabajos concluidos próximos a ser publicados:

1. GONZALEZ, M. A. & S.A. GAVANDE. Propiedades físicas de algunos suelos dedicados al cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica.
2. GAVANDE, S. A. & M. A. GONZALEZ. Irrigation requirements of sugar cane growing soils in the area Alajuela-Grecia, Costa Rica.
3. LOPEZ, C. A. Metodología para análisis foliar (Una compilación de los métodos en uso en el Laboratorio de Investigaciones Agronómicas).
4. CARVAJAL, J. F. Cafeto. Cultivo y fertilización. Tratado sinóptico ilustrado, preparado a solicitud del International Potash Institute para ser considerado para su publicación en Berna, Suiza, para distribución mundial. El texto consta de 7 capítulos, 232 páginas, 20 tablas, 17 gráficas, e incluye más de 300 citas bibliográficas. Se han incluido ilustraciones a color y en blanco y negro.

LABOR DOCENTE:

Los profesionales adscritos al Laboratorio de Investigaciones Agronómicas realizaron, durante 1968, la siguiente labor docente:

Profesor	Cátedra	Semestre (s)
M. A. González	Edafología	I
	Fertilidad de Suelos AF-308 (colaborador)	II
	Edafología (Encargado de la práctica)	Curso Anual
	Orientación Agropecuaria (colaboró con una charla)	II
C. A. López	Fertilidad de Suelos AF-308 (Teoría y laboratorio)	II
	Asistente en el Laboratorio del Curso Introducción a la Fisiología Vegetal B-432	I y II
	Edafología (Colaborador en los ejercicios de laboratorio)	Anual y I
J. F. Carvajal	Introducción a la Fisiología Vegetal B-432	

Docencia en otras Instituciones, con las que la Universidad de Costa Rica colabora en cátedras o cursos colegiados:

Profesor	Curso	Institución
J. F. Carvajal	Crop plants in a tropical environment (Curso para Ph. D)	Organization for Tropical Studies (OTS)
	Cultivos Tropicales Anuales (Curso para graduados)	Centro de Enseñanza e Investigación (CEI), Turrialba (IICA).

Asesoramiento a estudiantes que trabajan en sus tesis de grado.

Nombre	Facultad o Departamento	Título del trabajo	Profesor(es) Consejero(s)
Piñeres, Emilia	Química	Efecto del encalado sobre el pH las bases cambiables y la acidez cambiabile en seis suelos de Costa Rica.	M.A. González H.W. Fassbender (IICA)
Salazar, Rafael	Agronomía	Influencia de deficiencias minerales en el acumulamiento de carbohidratos de reserva en plantas de frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>).	J.F. Carvajal
Koss, Jaime	Química	Determinación de cobre y zinc en suelos y plantas de plantas de café por espectrofotometría de absorción atómica.	J.F. Carvajal
Briceño, Jorge A.	Química	Umbral del potasio en los suelos cafetaleros de Costa Rica.	J.F. Carvajal
Ramírez, Gerardo	Agronomía	Relaciones nutritivas en plantas de frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) afectadas por deficiencia de minerales	J.F. Carvajal
Alvarado, Gerardo	Química	Contenidos de S-SO ₄ , S-total y S-aminoácidos en plantas de frijol, para fines de diagnóstico.	J.F. Carvajal
Granera, Leonel	Agronomía	Absorción neta de nutrimentos por la planta de frijol (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) durante la ontogenia.	J.F. Carvajal

MISCELANEOS:

Colaboración con el X Congreso Latinoamericano de Química.

El M.S. José Francisco Carvajal fue nombrado Presidente del Comité Científico del X Congreso Latinoamericano de Química, que tuvo lugar en nuestra capital del 2 al 9 de febrero de 1969. Con ocasión de esta magna reunión, en nuestro Departamento se prepararon seis trabajos, los que fueron presentados en la Sección de Química Agrícola, del citado Congreso, presidida por quien suscribe.

Viajes al Exterior:

El Ing. Agr. Carlos A. López visitó en el mes de noviembre de 1968 la explotación de aluminio a cargo de la Aluminum Company of America (ALCOA) en Arkansas, E.U.A., con el objeto de recabar elementos de juicio sobre "recuperación de suelos". El Ministerio de Industrias y Comercio recomendó al Ing. López para cumplir tal misión. Con el mismo propósito visitó Jamaica, en calidad de delegado especial del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica.

Participación en reuniones internacionales:

El personal técnico, adscrito al Laboratorio de Investigaciones Agronómicas, participó en la 1ª Reunión de la Asociación Latinoamericana del Suelo (ALAS), que tuvo lugar en nuestra Ciudad Universitaria, del 2 al 7 de setiembre de 1968. Las Sesiones de Trabajo fueron presididas en su mayoría por el suscrito, quien conjuntamente con los colegas, Dr. J. A. Martini del CEI y el M.S. Miguel A. González, formó parte del Comité Organizador de la jornada científica en referencia.

f) Ing. José Francisco Carvajal
Director

Marzo 11, 1969

Señor
Ing. Alvaro Cordero R.
Decano de la Facultad de Agronomía
S.O.

Estimado señor Decano:

En cumplimiento de su comunicación al respecto, me permito presentar a usted el informe de mi trabajo en el Laboratorio de Fitopatología, durante el año de 1968 y hasta febrero de 1969, tanto en Investigación como en Docencia.

De usted muy atentamente,

f) Luis Carlos González U.

INFORME DE TRABAJO, 1968-1969

Investigación

- a) Virus Y en tomate y tabaco. En ensayos hechos en la Estación Experimental, se han encontrado dos variedades de tomate con alguna tolerancia al Virus Y, si bien no parece haber ninguna con amplia resistencia (en estos ensayos también se lograron evaluaciones preliminares sobre susceptibilidad a "Maya" y al virus del Encrespamiento). Se inició un experimento a largo plazo para establecer cuáles son las épocas del año en que la infección por Virus Y se presenta con más frecuencia.

En tabaco, se estudió en detalle un ataque muy severo de Virus Y sobre plantaciones del tipo Burley en el Cantón de Palmare; se han iniciado reconocimientos para establecer si este virus ha invadido otras zonas tabacaleras y si es posible reducir su diseminación en las zonas invadidas.

Se ha trabajado en coordinación con la Junta del Tabaco y las compañías tabacaleras.

- b) Maya (Pseudomonas solanacearum) en papa. Continuando con la búsqueda de material genético resistente a la "Maya", se evaluó la resistencia de los híbridos iniciales enviados por la Universidad de Wisconsin, descartándose la progenie de los que no presentaron por lo menos tolerancia a la enfermedad. Al mismo tiempo, se sembraron en la Estación Experimental 1900 retrocruzas (progenie de los híbridos mencionados), seleccionándose 210 en base a tipo de tubérculo. Estos 210 clones se están probando ahora en suelos muy infestados de "Maya" (San Rafael de Oreamuno) con el fin de eliminar sucesivamente los más susceptibles. Estos trabajos se han hecho mediante un aporte de \$ 1000.00 de la Universidad de Wisconsin y aprovechando la colaboración del Centro Agrícola Regional del M.A.G., en Cartago.

- c) Mancha Mantecosa en café. Se estableció definitivamente que esta enfermedad no se trasmite por injerto, al menos de la variedad Cubujuquí (infectada) a Híbrido Tico (sana). Los intentos de transmitirla por medio de cochinillas y por medio de áfidos, en períodos largos y cortos, aún dan resultados negativos. Sin embargo, se confirmó que la enfermedad se reproduce en la progenie de plantas enfermas y no en la de las sanas. Se han iniciado experimentos para establecer si esto se debe a transmisión de un patógeno por la semillas o a herencia de susceptibilidad al patógeno (ver informe del Ing. Edgar Vargas).
- d) Virus de frijol. Se reanudó el estudio del "Virus 3", que está en proceso de caracterización. Se ha encontrado un gran número de hospederos dentro de las Leguminosas pero ninguno fuera de éstas. El virus no se transmitió por áfidos ni por la semilla. Su resistencia a inactivación por varios agentes es moderada. Se han probado métodos de clarificación del virus, para utilizarlos en un proceso posterior de purificación.
- e) Asesoramiento a otros programas. Se ha colaborado con los técnicos que trabajan en otros programas, particularmente en la Estación Experimental. Entre estos cabe mencionar la evaluación de los ensayos del Programa Nacional de Frijol, hecha en ocho localidades del país, así como la identificación y recomendaciones pertinentes sobre enfermedades de hortalizas. También se ha dado este servicio a productores particulares, especialmente tomateros y cebolleros.

DOCENCIA:

- a) Cursos. Durante el año 1968 el suscrito dictó los cursos de Patología Vegetal I y II (A-504 y A-505) y compartió el trabajo de preparación supervisión de las prácticas de laboratorio con el Ing. Vargas. El elevado número de estudiantes (33) y las limitaciones de espacio y equipo obligaron a establecer tres grupos de laboratorio. Se renovó gran parte del material mimeografiado que se suministra a los estudiantes como notas auxiliares para ambos cursos.

- b) Seminario de Profesores. En el mes de mayo el suscrito participó en el Seminario Internacional de Profesores de Fitopatología y Entomología, que se celebró en Perú bajo los auspicios de la Zona Andina del I.I.C.A. Presentó el tema "Enseñanza del Control de las Enfermedades" y fue encargado de participar, junto con los Dres. Echandi, Gámez, Galindo y Gálvez, en la preparación de un texto de Fitopatología General para estudiantes de Agronomía de América Latina. Ya se ha iniciado la preparación de la sección asignada.
- c. Tesis de grado. Se ha brindado asesoramiento en el desarrollo de sus tesis de grado a los siguientes estudiantes: Jeannette Castro (estudio de hongos patógenos en semilla de frijol); Jorge Ulate (caracterización de un virus de frijol); Róger López (evaluación de tratamiento de suelo para almacigos de cebolla); Manuel A. Arias (evaluación de fitotoxidad de P.C.N.B. en hortalizas).

f) Luis Carlos González U.
Laboratorio de Fitopatología

7 de febrero de 1969

Señor
Ing. Alvaro D. Cordero, Decano
Facultad de Agronomía
S.D.

Estimado señor Decano:

Me es muy grato dirigirme a usted para hacer de su conocimiento algunos de los trabajos de investigación realizados el año pasado, bajo la dirección del Dr. Luis Carlos González, como complemento a las labores de docencia en calidad de Instructor de la cátedra de Patología Vegetal.

Esperando contar siempre con su indispensable cooperación, lo saluda atentamente,

f) Ing. Edgar Vargas G.

1.- Estudio preliminar de la relación del hongo Colletotrichum coffeanum, en la aparición de los síntomas de la Mancha Mantecosa del café.

Se ha logrado, de acuerdo con los Postulados de Koch, producir síntomas de Mancha Mantecosa en plántulas de café de las variedades Cubujuquí e Híbrido Tico procedente de semilla de planta enferma, por inoculación del hongo Colletotrichum coffeanum a seis variedades de café: Cubujuquí (procedente de semilla de planta enferma), Mundo Nuovo, Villa Sarchí, Caturra, Typica e Híbrido Tico (procedente de semilla de planta sana y enferma). También se ha determinado por inoculaciones de diferentes partes de la planta, que existen diferentes razas del hongo pero que sólo una de esas razas produce dichos síntomas. De acuerdo con estos resultados, así como, las pruebas negativas de transmisión de virus por injerto hechas por el Dr. González, pareciera indicar que hay un desorden genético heredable, posiblemente de naturaleza fisiológica que hace que la planta se vuelva susceptible en presencia de la raza del hongo. Debido a que hay ciertas evidencias de que la luz influencia la susceptibilidad o resistencia de la planta al hongo, se realizan pruebas con mayor número de plántulas tratando de comprobar dichas evidencias.

Se han hecho pruebas para determinar si los síntomas son inducidos por fitotoxinas de acción sistémica, no lográndose hasta el momento tal objetivo. Sin embargo se ha logrado producir parte de los síntomas como son marchitez y caída prematura de hojas. Actualmente se está haciendo un gran número de aislamientos e inoculaciones del hongo, para determinar la frecuencia con que se aísla la raza patogénica y así tener una mejor idea acerca de su prevalencia en los cafetales. Se tiene en mente también inocular un número grande de plantas de la variedad Cubujuquí con el fin de detectar por medio del hongo, posibles plantas que no tengan el desorden genético para establecer poblaciones de plantas sanas y de esta forma recuperar dicha variedad que había sido eliminada de los programas de mejoramiento del café. También se piensa hacer polinizaciones entre variedades susceptibles y resistentes con el fin de determinar la forma en que se hereda la susceptibilidad.

2.- Estudio del Carboncillo o Pudrición Seca de la papa causada por Fusarium solani.

Debido a que esta enfermedad se ha vuelto limitante en ciertas zonas dedicadas al cultivo de la papa, se hizo este estudio para identificar el agente causal así como estudiar la etiología y control de la enfermedad.

Se determinó al Fusarium solani como principal agente causal y que en ciertas ocasiones se asocia a una bacteria para producir otro tipo de sin tomatología. También se encontró que el hongo penetra por las lenticelas lo que difiere de la opinión de varios investigadores que dicen que el hongo penetra sólo a través de heridas. Además se sabe que esa penetración no es por efecto de la concentración del inóculo sino como una relación hospedero-parásito. En pruebas en laboratorio, se llegó a determinar que el hongo viene en las lenticelas como infección latente y que al poner los tubérculos en condiciones de humedad favorable se manifiestan los síntomas. Esto se correlacionó con las observaciones hechas en el campo, donde se encontró que dichas infecciones latentes de las lenticelas se expresan como síntomas después de que se lavan los tubérculos para ser ensacados todavía húmedos y almacenados mientras son llevados al mercado. También en el laboratorio se determinó que el período mínimo de humedad favorable para la expresión de síntomas es de 48 horas; de manera que si el agricultor no puede sacar su producto en el término de ese período, la papa se le "manchará". Debido a que es casi imposible el control en el campo, se hacen pruebas de control químico mediante el tratamiento de los tubérculos después de lavados con fungicidas muy poco tóxicos y sin olores fuertes que pudieran afectar el mercadeo del producto. También se piensa hacer pruebas para buscar métodos simples para el secado rápido del tubérculo, así como métodos para limpiar en seco los tubérculos.

3.- Estudio de una nueva enfermedad fungosa en tabaco.

Se reporta por primera vez una mancha de la hoja en plantas adultas de tabaco incitada por Thanatephorus cucumeris, estado sexual de Rhizoctonia solani. Se logró producir el estado perfecto, tanto en condiciones de laboratorio usando medios de cultivo artificiales como también, en suelos

arenosos estériles, en ambientes muy húmedos. También se determinó en condiciones de laboratorio que el hongo sólo fructifica en suelos arenosos corroborando así la observación hecha en el campo de que la enfermedad se presentaba más seria en estos suelos. En el campo la diseminación del hongo se realiza principalmente por basidiósporas producidas en el suelo y transportadas por el viento a hojas superiores. Actualmente se considera la principal enfermedad en semilleros, en Pérez Zeledón. Hasta el presente la prevención con fungicidas aplicados al follaje tanto en semilleros como en plantaciones grandes, son las medidas de control más recomendables.

4.- Asistencia en enfermedades al Proyecto de Maíz y Sorgo de la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno.

Se realizó una evaluación de la Pudrición de la Mazorca por Gibberella fujikuroi, de la colección de variedades de maíz de la Estación Experimental, sembradas en la misma estación y de otro ensayo de tesis sembrado en Palmito de Naranjo. Se encontró que muy pocas variedades tenían resistencia sobre todo en las condiciones favorables de humedad de Palmito. Debido a esto y a que se considera actualmente a esta enfermedad como la principal en este cultivo, se van a realizar nuevas evaluaciones como también inoculaciones artificiales del hongo en el tallo y en la mazorca con el fin de determinar si hay relación entre resistencia o susceptibilidad en la mazorca y el tallo y en esta forma encontrar un método más rápido y práctico de evaluar variedades.

También se realizó un reconocimiento y evaluación de variedades de sorgo en ensayos de tesis en Liberia y Santa Cruz. Los resultados no han sido dados a conocer por los interesados.

5.- Identificación de razas de Roya del Frijol (Uromyces phaseoli) en Nicaragua y Honduras.

En cooperación con el Proyecto Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA), se realizaron dos viajes a Nicaragua y Honduras con el fin de coleccionar muestras de la Roya del Frijol con el fin de identificar las razas del hongo tanto en este laboratorio como en el laboratorio de Fitopatología del IICA. En total se están "procesando" 20 aislamientos de la primera siembra y 20 de la segunda siembra o "postrera". Parte de este trabajo será presentado en la reunión del PCCMCA en la última semana de febrero en El Salvador. Posiblemente haya que realizar este mismo estudio en El Salvador y Guatemala.

Febrero 6 de 1969

Señor
Ing. Agr. Alvaro D. Cordero R.
Decano Facultad de Agronomía
Presente

Estimado señor Decano:

En atención a lo que establece el Estatuto Orgánico de la Universidad, me permito presentar a su consideración el Informe Anual de Labores del Laboratorio a mi cargo, correspondiente al período 1968.

Sin otro particular, me es grato quedar del señor Decano atento y seguro servidor,

f) Ing. Luis A. Salas F.
Laboratorio de Nematología

Durante el período de este informe se continuó el reconocimiento de los ácaros y nemátodos fitoparásitos, como labor fundamental de investigación a cargo del que suscribe. Estos dos grupos de parásitos de plantas no habían recibido en tiempos pasados la atención que merecen y había, por lo tanto, ninguna o muy poca información sobre su identidad, plantas que afecta y su importancia económica.

La presencia de ácaros comunmente se hace más evidente durante el período seco del año, por lo que se dedicó de preferencia esa época para hacer las observaciones y coleccionar el material de estudio. En cuanto a los nemátodos fitoparásitos, siendo que pueden encontrarse a lo largo de todo el año, los trabajos de reconocimiento se efectuaron ininterrumpidamente durante el período de este informe.

Acaros

Sin duda alguna el ácaro mejor conocido es el del cafeto, Oligonychus yothersi (McG.) de la familia Tetranychidae. Sus ataques cada año en diversas zonas cafetaleras del país causan fuertes pérdidas, las cuales para evitarlas o reducirlas ha habido necesidad de recurrir a costosas medidas de control, que no siempre han resultado satisfactorias. En el mes de abril se observó además otro ácaro en café, reconocido tentativamente como Brevipalpus phoenicis Geijskes, de la familia Tenuipalpidae, que había pasado desapercibido tal vez por su menor tamaño y su lento movimiento. Se ha observado este ácaro en las hojas, en las bandolas y, especialmente, en los pequeños granos del cafeto. Por su preferente localización en la base de los pequeños frutos es de sospechar que pueda tener alguna relación con la caída temprana de los mismos.

En níspero (Eriobotrya japonica Lindl.) son a menudo observadas fuertes infestaciones de una especie de Oligonychus, que se sospechaba fuera la misma que ataca al cafeto. Preparaciones microscópicas de machos colectados en esa planta en el mes de enero con el propósito de dejar visible el aedeagus, que proporciona el carácter diagnóstico de más valor para el reconocimiento específico, nos permitió verificar que en realidad se trata de la misma especie. Otras plantas como las varias especies de Ingas y la manzana rosa (Eugenia jambos L.), que con frecuencia se encuentran en asocio con el cafeto, son fuertemente atacadas por un ácaro del mismo género y probablemente de la misma especie. Se tratará de verificar esta sospecha por medio del mismo estudio que se hizo en el caso del ácaro hallado en níspero.

En aguacate y mango se han reportado en otros países como económicamente importantes las especies Oligonychus yothersi (McG.) y O. punicae (Hirst). Es probable que los especímenes de este género que tenemos en nuestra colección, recolectados en ambos frutales, pertenezcan a una o ambas de las especies mencionadas. La falta de machos en los especímenes colectados no nos ha permitido hacer el reconocimiento específico.

En el mes de mayo se colectaron muestras de hojas de aguacate con agallas, dentro de las cuales se halló varios ejemplares de un ácaro de la familia Eriophyidae, especie aun no determinada y aparentemente del género Eriophyes. Idénticas agallas, con probablemente el mismo ácaro, se observaron también en una planta conocida vulgarmente como aguacatillo, cuya identificación botánica no se ha podido establecer, por encontrarse bajo ese nombre varias especies de diferentes géneros.

En citrus ha sido posible reconocer tres especies de la familia Tetranychidae, como son Panonychus citri (McG.), Eutetranychus Banksi Pritchard y Baker y Eotetranychus sexmaculatus (Riley), una especie aun no determinada del género Brevipalpus, de la familia Tenuipalpidae, y recientemente, enero 16, en Las Cañas de Alajuela, al ácaro tostador de los citrus, conocido técnicamente como Phyllocoptura oleivorus (Ashm.), de la familia Eriophyidae. Posteriormente la misma especie fue hallada en hojas de citrus en la propia Ciudad Universitaria, y es posible que esté también presente en otras áreas del país, especialmente en limones y grapefruits, que de acuerdo con Yothers y Mason son las plantas hospederas preferidas. Se sospechaba la existencia de este ácaro en nuestro país, pero no habíamos logrado obtener ejemplares para su estudio sino hasta la fecha arriba indicada. En las extensas áreas citrícolas de Florida, en los Estados Unidos, este ácaro en orden de importancia ocupa el segundo lugar después de las escamas (Lepidosaphes beckii Newm. y Chrysomphalus spp.), y una situación similar es de esperar en nuestro país. Afortunadamente este ácaro es fácilmente controlado mediante aplicaciones de azufre, en espolvoreos o en aspersiones. Evidencias recientes de que el azufre puede tener un efecto detrimental sobre los parásitos de insectos dañinos de los citrus, además de las dificultades involucradas en el uso seguro del azufre y las atomizaciones a base de aceites de petróleo, estimularon el interés en o-

tros acaricidas. El clorobenzilato se halló como más efectivo que el azufre, y evidencias de que este producto no tenía serios efectos sobre los parásitos y predadores hicieron que viniera a sustituir al azufre en los tratamientos de control de este ácaro en California. Por otra parte el descubrimiento hecho por Fisher de que el Zineb da un buen control de este ácaro, así como de las enfermedades fungosas de los citrus, condujo a que se adoptara este producto como el acaricida principal para el control del ácaro tostador en Florida. El Zineb y el Clorobenzilato pueden ventajosamente usarse en combinaciones con atomizaciones a base de aceites de petróleo, lo que sin duda viene a reducir el número de tratamientos por año para el control de plagas en citrus.

En hojas de manzano, provenientes de los lotes experimentales del Ing. Agr. Arturo Borbón R. en la Hacienda Coliblanco, de Cartago, se hallaron especímenes de un ácaro de la familia Eriophyidae, que por la lesión que produce en forma de pequeñas vesículas o ampollas en la superficie ventral de las hojas y por sus características morfológicas es posible que corresponda a Eriophyes pyri mali Nal., que de acuerdo con Keifer es el nombre que por el momento debe usarse mientras no se demuestre por métodos culturales que corresponde a la especie conocida como Eriophyes pyri (Pgst.), que en pera ocasiona la misma lesión.

En la Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno" la yuca y el frijol son a menudo fuertemente atacadas por especies del género Tetranychus. En ambos casos está pendiente la determinación específica.

En fresa, en todos los casos estudiados, incluyendo material de la propia Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno", apareció con relativa frecuencia un ácaro de la familia Tenuipalpidae que muy probablemente corresponda a Brevipalpus obovatus Donnadieu.

El inicio en Costa Rica de la industria de los hongos comestibles se ha hecho, al parecer, sobre buenas bases, al contar la subsidiaria con la colaboración de una compañía americana con amplia experiencia en este campo. Sin embargo, es de esperar que las condiciones naturales (factores climáticos, substrato primordial, etc.) obliguen a hacer algunos ajustes, que tomarán al-

gún tiempo, para la obtención de cosechas óptimas bajo condiciones controladas. Entre los factores en contra de la buena producción se encuentran las plagas y enfermedades. Entre las primeras el ácaro Tyrophagus lintneri (Osborn) es, tal vez, la de mayor importancia. En el mes de diciembre el Ing. Agr. Jorge Mata P., técnico de la American Mushroom Company de Costa Rica, invitó al suscrito a conocer las instalaciones de la compañía en Orosi de Cartago, y a observar el proceso de la producción comercial. En esta oportunidad se colectó algún material de ácaros hallados en las casas de cultivos para estudiar la posibilidad de la presencia del ácaro a que antes se hizo referencia. En el maderamen de las casas de cultivo se observaron algunos ácaros los que fueron colectados como material de estudio. Igualmente se tomó una muestra del compost para su examen. Del estudio preliminar realizado se concluyó que existía aparentemente una mayor población de un ácaro del suborden Mesostigmata, familia Parasitidae (=Gamasidae), que no representa ninguna amenaza como plaga por cuanto los representantes de esta familia son, por lo contrario, predadores. En la muestra de compost se halló un representante de la familia Acaridae, dentro de la cual se encuentra el género Tyrophagus. Sin embargo, al estudiarlo no parece pertenecer a este género sino más bien al género Acarus, de distribución cosmopolita y propio de materia orgánica y de productos almacenados. Se proyecta continuar el estudio cuando se disponga de más material para establecer la verdadera identidad de los ácaros hallados en las casas de cultivo de esa importante explotación comercial.

Nemátodos

En el mes de marzo se visitó una siembra de papa en Cipreses de Oreamuno, Cartago, la cual en general presentaba buen desarrollo, y estaba siendo atomizada en aquel momento contra enfermedades fungosas. Se seleccionaron unas pocas plantas que mostraban crecimiento retardado y aparentemente enfermas, y de ellas se tomaron muestras de suelo de alrededor de las raíces para investigar la posible presencia de nemátodos. De la extracción efectuada sorprendió la alta población hallada de Hemicycliophora (aparentemente penetrans Thorne), así como de Trichodorus sp. En una visita posterior se encontró esa parcela en deplorable condición, al punto de que se en

gún tiempo, para la obtención de cosechas óptimas bajo condiciones controladas. Entre los factores en contra de la buena producción se encuentran las plagas y enfermedades. Entre las primeras el ácaro Tyrophagus lintneri (Osborn) es, tal vez, la de mayor importancia. En el mes de diciembre el Ing. Agr. Jorge Mata P., técnico de la American Mushroom Company de Costa Rica, invitó al suscrito a conocer las instalaciones de la compañía en Orosi de Cartago, y a observar el proceso de la producción comercial. En esta oportunidad se colectó algún material de ácaros hallados en las casas de cultivos para estudiar la posibilidad de la presencia del ácaro a que antes se hizo referencia. En el maderamen de las casas de cultivo se observaron algunos ácaros los que fueron colectados como material de estudio. Igualmente se tomó una muestra del compost para su examen. Del estudio preliminar realizado se concluyó que existía aparentemente una mayor población de un ácaro del suborden Mesostigmata, familia Parasitidae (=Gamasidae), que no presenta ninguna amenaza como plaga por cuanto los representantes de esta familia son, por lo contrario, predadores. En la muestra de compost se halló un representante de la familia Acaridae, dentro de la cual se encuentra el género Tyrophagus. Sin embargo, al estudiarlo no parece pertenecer a este género sino más bien al género Acarus, de distribución cosmopolita y propio de materia orgánica y de productos almacenados. Se proyecta continuar el estudio cuando se disponga de más material para establecer la verdadera identidad de los ácaros hallados en las casas de cultivo de esa importante explotación comercial.

Nemátodos

En el mes de marzo se visitó una siembra de papa en Cipreses de Oreamuno, Cartago, la cual en general presentaba buen desarrollo, y estaba siendo atomizada en aquel momento contra enfermedades fungosas. Se seleccionaron unas pocas plantas que mostraban crecimiento retardado y aparentemente enfermas, y de ellas se tomaron muestras de suelo de alrededor de las raíces para investigar la posible presencia de nemátodos. De la extracción efectuada sorprendió la alta población hallada de Hemicyclophora (aparentemente penetrans Thorne), así como de Trichodorus sp. En una visita posterior se encontró esa parcela en deplorable condición, al punto de que se en

contraba prácticamente abandonada. Una repetida extracción de la misma localidad, en la que también había arveja sembrada, acusó la misma situación en cuanto a la población de los nemátodos mencionados.

En la misma región alta de Cartago, en Potrero Cerrado, por la misma época también se investigó la presencia de nemátodos en papa. Aquí se hallaron los mismos nemátodos además de una especie de Tylenchorhynchus y otra no determinada aún de Pratylenchus.

En Tierra Blanca, también en papa, volvió a repetirse la situación hallada en Cipreses de Oreamuno, aunque aparentemente no en poblaciones tan altas, pero con la adición de otro nemátodo fitoparásito, que muy probablemente corresponda a Rotylenchulus reniformis Linford y Oliveira. Además de los mencionados, en las extracciones siempre aparecieron especímenes de Helicotylenchus, el cual es el de más amplia distribución en el país, apareciendo prácticamente en todo tipo de suelo y de cultivo, a veces en poblaciones considerablemente altas, como las registradas en caña de azúcar, en Juan Viñas, y en maíz, en Palmares de Alajuela.

La reiterada aparición de nemátodos de la importancia económica de Hemicyclophora, Trichodorus, Tylenchorhynchus, Pratylenchus y Rotylenchulus en el reconocimiento preliminar de la zona papera de Cartago, señala la necesidad de hacer un estudio más extensivo y detenido para determinar la verdadera importancia de ellos y las medidas que deban tomarse para aminorar las pérdidas que probablemente están ocasionando.

En el mes de setiembre, procedente de la finca "Santa Rita", de Dulce Nombre de la Garita, Alajuela, se recibieron muestras de plantas enteras de tomate que mostraban crecimiento retardado, follaje debilitado y reducido con proliferación de raíces gruesas y truncadas. Presentaban, además, raicillas con nódulos muy pequeños. Llegó a nuestro conocimiento que el propietario de esa siembra reclamaba a una conocida casa expendedora de abonos que el fertilizante suministrado era de baja calidad o estaba contaminado, por cuanto no dió la respuesta esperada y las plantas presentaban síntomas parecidos a los producidos por una enfermedad virosa. De las extracciones de muestras de suelo se obtuvo una muy alta población de Trichodorus (apa -

rentemente christiei Allen) y especies no determinadas de Meloidogyne (larvas) y de Helicotylenchus. La extracción efectuada de raíces acusó la presencia de Pratylenchus. Además de la posible existencia de otros organismos patógenos, la presencia de los nemátodos mencionados, especialmente el primero, puede considerarse suficiente para ocasionar la pobre condición de la plantación.

De muestras de suelo de alrededor de raíces de apio de la Estación Experimental "Fabio Baudrit Moreno" se extrajo una buena cantidad del mismo nemátodo arriba mencionado en tomate.

En varias localidades del cantón de Carrillo, Guanacaste, se recolectaron muestras de suelo en el mes de octubre de campos de algodón y arroz, con la finalidad de obtener algunos datos preliminares sobre la situación de esa zona en relación con la existencia de nemátodos fitoparásitos. Las recuperaciones obtenidas no respondieron a lo esperado de suelos sueltos que son los predominantes en esa zona. Especies del género Helicotylenchus aparecieron en mayor número, seguidas en su orden de abundancia por representantes de los géneros Tylenchus, Pratylenchus y Trichodorus, aunque siempre en cantidades relativamente bajas, que podrían calificarse de normales. Lo que sí se consideró de interés fue el hallazgo de nuevo de representantes de Trichodorus, lo que permite sospechar que este género está ampliamente distribuido y bien representado en nuestro país.

De la zona atlántica, Pandora, Limón, se recibió material de banano seriamente atacado por nemátodos ya reconocidos como importantes parásitos de esa musáceas. Radopholus similis (Cobb) también fue hallado en raíces y suelo adherido a las mismas de plátano enfermo procedente de San Carlos, Atlántida, en el mes de noviembre.

Una especie de Scutellonema, aparentemente brachyurum (Steiner) fue obtenido de raíces de lirio de Uganda (Crinum giganteum) de la propia Ciudad Universitaria.

Todos los nemátodos mencionados en este informe se encuentran debidamente montados en preparaciones permanentes de la colección que inició este laboratorio para referencia y estudio posterior.

f) Ing. Luis A. Salas F.

Laboratorio de Nematología

Enero 31 de 1969

Marzo 15, 1969

INFORME N° 35

Señor
Ing. Alvaro Cordero R.
Decano Facultad de Agronomía
S.O.

Estimado señor Decano:

Por medio del presente oficio me es grato someter a su consideración el Informe de Trabajo correspondiente al año académico de 1968, según lo establecido por su nota del 10 de febrero próximo pasado.

INVESTIGACION AGRICOLA:

Sobre los varios complejos problemas de la Metodología de la Enseñanza de la Ciencia del Suelo, y por recomendaciones del Simposio celebrado en Honduras, que, culminó con la fundación de la Sociedad Latinoamericana de Ciencias del Suelo, se celebró -auspiciado por la Facultad de Agronomía y el I.I.C.A.-, un Seminario sobre Educación Agrícola Superior (Guatemala), que remató con el seminario de Enseñanza de la Edafología y Tecnología de Suelos a nivel de profesor de la materia, durante el año de 1968 en nuestra Facultad.

Varios e interesantes aspectos fueron tratados en dicho coloquio, cuya segunda reunión se hará patrocinada por la Sociedad Centro América-México (capítulo de la Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo) en la República de El Salvador próximamente.

ANDOLIZACION:

Como Miembro del Comité Técnico del X Congreso Latinoamericano de Química por nombramiento de la Facultad de Agronomía, y como contribución a dicho evento, se presentó el estudio de investigación, titulado "El Perfil Químico Andosólico de Costa Rica", ante la Sección de Química Agrícola.

Bajo el proceso pedogénico de los que llamamos por primera vez Andolización, el estudio consta de las secciones siguientes A) El perfil químico en sus tres niveles; B) El Solum biodinámico, bajo la influencia de la rizosfera, y C) Formas de humificación que alcanzan niveles de valor concreto y práctico para los investigadores de suelos agrícolas.

ANDOSILES DE COSTA RICA:

Dentro de lo posible se ha continuado la investigación de los andosiles de Costa Rica en forma metodológica.

Las diferencias señaladas hasta ahora son sorprendentes. En andosiles jóvenes de la formación volcánica reciente se encuentra que los grados de andolización que se reportarían como de podzolización inicial, revelan que las formas aprovechables de las materias húmicas (ácidos fúlvicos) son bastante más pobres en - N - que los suelos gleizados (Hydrandepts), en que la relación C/N varía tanto, según la naturaleza del material húmico, de acuerdo con la profundidad del perfil, regidos por ecosistemas tipos, en una acumulación y distribución vertical dentro del perfil biógeno, y hasta donde lo permitan las diferencias litológicas señaladas (regolita), derivado de complejos andesítico - basálticos, o sedimentaria del terciario (zócalo), y de donde proceden los materiales eruptados por nuestro complejo volcánico moderno cuando, no de mantos muy viejos de cenizas preformadas en una actividad volcánica muy antigua y cuya edad no ha sido definida.

SUELOS LATERITICOS:

Por el Oficio N° 2959 del mes de octubre pasado se dio amplia respuesta a la consulta formulada por la Municipalidad de Pérez Zeledón sobre el debatido asunto de la restauración de suelos del valle del General una vez explotada la bauxita - laterítica de dicha región.

Desde luego, la verdad oficialista ha sido lamentablemente diferida, al punto que hasta los legos y escritores a sueldo han tomado parte en el asunto. Como si se tratara de ganar méritos ante los dispensadores de favores.

Tanto el Dr. Lam, Director del Departamento de Minas de los Estados U

nidos, como el Dr. Frank Flynn Jefe de la División del Desarrollo del Paisaje en los Estados Unidos manifiestan que bajo cielo abierto no existe ninguna técnica a recomendar sobre lo que se pretende llamar de recuperación de suelos agrícolas, y más bien manifiestan que ojalá nosotros podamos darles a ellos algunas soluciones prácticas, pues en los Estados Unidos, casi nada se hace al objeto.

Estos documentos están a la orden, y son similares en sus respectivos a los recibidos también en consulta, del Departamento de Suelos y de Investigación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, suscritos por los Drs. Smith y Alexander respectivamente.

La demagogia, los gritos y actitudes cavernícolas de unos y la estulticia de otros, como la tremenda presión ejercida por la radio y prensa pagadas por los interesados han hecho historia. Sólo se oye la verdad "oficialista".

Los documentos señalados y en nuestro poder serían el mentiz a tanta irresponsabilidad, y similares a los contenidos desde 1964 con igual motivo.

ERUPCIONES DEL VOLCAN ARENAL:

Después de muchos años de casi apacible inactividad, despertó con violencia el lunes 29 de julio de 1968 a las 8:20 a.m. el viejo y bello cono del llamado volcán Arenal, cerca de la población de Tilarán (Guanacaste).

Ya desde mediados del año pasado se habló con insistencia de la reactividad del volcán Rincón de la Vieja.

La tremenda explosión del volcán Arenal fue de tipo Peleano, con una ardiente nube de gases incandescentes que alcanzó a más de 3 kilómetros de profundidad y cerca de 15 a la redonda, pues abrió 3 fisuras alrededor del cerro, la primera alcanzó a los poblados de Tabacón y Pueblo Nuevo, la segunda al pequeño caserío La Palma y la tercera a La Fortuna (San Carlos); dejando numerosas víctimas humanas y gran destrucción de haciendas ganaderas en particular.

Las erupciones de ceniza, arenas, piedras incandescentes, agua calien

te, vapores sulfurados, lapilli y barros cubren los alrededores del mencionado cerro. Las arenas y cenizas transportadas por el viento llegaron a varias poblaciones como Cañas, Bagaces, Liberia, Santa Cruz, Nicoya y alrededores. Parte de los materiales primeramente eruptados pudieron alcanzar hasta Rivas y Managua (Nicaragua) según se dice.

Los materiales conocidos como "ceniza" del volcán Arenal, y analizados nos dan componentes tales como cuarzo (SiO_2), feldespatos de potasio y calcio, olivino y gran cantidad de vidrio volcánico.

Ocho días después de la explosión, la actividad volcánica se reduce a erupciones intermitentes fumarólica, de gran espectacularidad, como las del volcán Irazú en 1963 y 1964.

Los análisis químicos cualitativos de las cenizas del volcán Arenal revelan que están constituidos por gran cantidad de SiO_2 - Al_2O_3 - FeO - SO_4 - MgO - CaO - MnO - Na_2O - K_2O - Cl - en pequeñas cantidades, excepto los dos primeros que son muy abundantes.

Plomo-Arsénico, mercurio, cadmio son negativos; el pH promedio es 5,5 y el grado de solubilidad de las cenizas es de un 4 %. Hay gran cantidad de vidrio volcánico.

De lo anterior se infiere que es relativamente poco el valor fertilizante de las dichas cenizas, pues el hierro, calcio, magnesio sodio y potasio son muy bajos, y en casos como el calcio y el potasio sólo hay trazas.

Quizás un fenómeno algo inusitado en Costa Rica es el pequeño derrame de lava que se desliza por las laderas del recién explotado volcán Arenal. (julio 1968).

El fenómeno en sí es normal en tales circunstancias. La lava es muy viscosa, del tipo -AA-, y avanza a la velocidad máxima de 3 metros diarios. Cubre un frente de 200 metros y unos 50 de espesor en su parte más alta; corre hacia la sección de Tabacón. (agosto 1968).

OFICINA DE RIEGOS:

Como delegado de la Facultad de Agronomía se ha colaborado con la oficina regional de F.A.O. en el plan nacional de riegos y drenajes a cargo

del Ing. R. Wydler, empeñado en fundar un distrito demostrativo de riego en la región de Alajuela (Itiquís), teniendo como base de operación a la Estación Experimental de U.C.R.

Es interesante señalar que con base en el estudio legal e institucional (I.C.E.) de las aguas realizado con fines de riego, y para todo el país, se presentó al Ministerio de Agricultura un anteproyecto para la creación de una Dirección de Riegos y Drenajes, según se cree como una forma viable de poder encarar en el ámbito nacional e integral el problema de distribución, control y manejo del agua de riego.

HISTORIA AGRICOLA DE COSTA RICA:

Se ha continuado con este exhaustivo trabajo de investigación agrológica nacional. Al presente deseo manifestar mi profundo agradecimiento hecho por el señor Decano, para lograr ayuda financiera y realizar la publicación de dicha obra por parte de la Universidad de Costa Rica.

CATEDRAS E INVESTIGACION:

Contando con la asistencia de los profesores adjuntos Miguel González, Moisés Soto y Carlos A. López en las cátedras de Edafología y Tecnología y Conservación de Suelos, más la ayuda de horas estudiantes de los jóvenes Tinoco y May, se procura mejorar en lo posible el complejo desarrollo de las cátedras a nuestro cargo, sobre todo con la orientación dada por los nuevos programas de estudio de la Escuela de Agronomía.

Al respecto, conviene insistir en la conveniencia de lograr la ayuda técnica que puedan brindar profesores e investigadores ofrecidos bajo el plan de Asistencia Técnica (A.I.D.).

Hemos solicitado la ayuda de becas para los cursos de verano en el I.I.C.A.; así como la conveniencia de hacer venir al país a técnicos en Mineralogía de Arcillas, Microbiología de Suelos, Fotogrametría de Suelos, como Químicos de Suelos para dar o iniciar incremento a ciertos aspectos de investigación básica urgentes.

Desde luego, nos encontramos faltos de equipo especializado para llevar a cabo trabajos en tales especialidades. Necesitamos esa ayuda.

DIVERSIFICACION AGRICOLA:

A causa de los graves problemas económicos de los últimos años, cuyo impacto se hace cada vez más visible por los a su vez variados problemas surgidos de la llamada Integración Centroamericana, se ha hecho tema de discusión diario la orientación agropecuaria e industrial que deba en lo futuro seguir el país.

Dentro de esa premisa, la diversificación agrícola ha sido tema de discusiones, pues no es menos complejo e incierto fijar una política por áreas de influencia, para un país que como el nuestro ha mantenido siempre, como uno de sus grandes triunfos republicanos la proliferación de la propiedad raíz: la pequeña parcela para el agricultor y su familia, y la pequeña finca ganadera, etc.

Nos vemos de pronto enfrentados a una situación totalmente ajena a la idiosincracia del " tico ". Desarraigarlo de su tradición agropecuaria, para convertirlo en pieza de una extraña organización integracionista.

Los problemas son de seguro muy serios, pero ante una realidad objetiva, qué haremos?

Se debe destruir la agricultura nacional para enmarcarla en nuevos moldes de regionalismo agropecuario?

Con qué productos se pueden sustituir nuestras haciendas cafetaleras o de caña de azúcar por ejemplo? Qué productos nuevos debemos recomendar, y cuáles los mercados y precios seguros para desarraigar el potencial cafetero o cañero, según el caso?

Fácil es planificar desde un escritorio, pero quien conozca el campo y sus problemas socio-económicos, bien sabe de antemano, que todos esos planes están llamados al más rotundo fracaso.

Planificar seriamente, sin base agrológica, que es lo serio y pertinente, es lo más difícil. Por años y años hemos venido predicando desde la cátedra de Conservación y Tecnología de Suelos, lo que ahora se nos presenta, y que los pseudo científicos, técnicos y planificadores imaginan ser un juego de niños, pues a las claras está que no saben de lo que están hablando.

Al objeto veamos algunos datos, que son de suyo pertinentes para enfrentarnos localmente a un problema de explosión demográfica como la nuestra:

El 24 % del área total del país corresponde a pastos.

La densidad de nuestra ganadería es=

87 vacunos,

12 porcinos,

9 equinos por cada Km cuadrado. El consumo per capita es: 0.87 vacuno anual teórico. El consumo anual es muy inferior, pues no se llega a los 8 kilos x persona x año.

Exportación ganadera= 70.000 vacunos

La actividad ganadera ocupa el 46 % del total de las fincas, y el 65% del total del área agraria del país.

Datos interesantes que servirán para una planificación de diversificación agrícola del país en un futuro próximo sobre la base de una población de 1.658.000 habitantes, y los bajos rendimientos y altos costos de la producción del café, maíz, frijoles, sorgo, arroz, papas, leche, bananos, plátanos, etc. etc.

REFORMA AGRARIA Y AGROLOGIA:

La llamada "reforma agraria" es una empresa de carácter nacional obviamente. Sin embargo vale la pena considerar si sus fracasos en nuestro medio se debe al exceso de demagogia, o a un enfoque poco real del problema en sí mismo.

La pregunta clave siempre ha sido la de resolver, si la reforma debe hacerse en las tierras públicas o en las latifundistas. De lo que se resuelve en este caso, es seguro que se oriente la política nacional de la reforma.

Si se exige el reparto de las tierras públicas ello significa una seria valla para proceder contra el latifundio. Si se hace lo contrario, vale decir contra las tierras explotadas en forma indirecta, eso significa un serio tropiezo a una reforma verdadera.

Antes de proceder contra los derechos de otros, el Estado debe haber cedido sus tierras a los campesinos. Al destinarse las tierras del Estado, no habrá necesidad de erogaciones, ni con los gastos que ocasionaría la adquisición de tierras de propiedad particular, bien sea por los recursos de convicción, como de los derechos de expropiación.

La función social de la propiedad trae la obligación de no mantener tierras incultas, como es el caso presente, por razones bien conocidas: ubicación, distancia, mercados de consumo, caminos etc., con las más de las tierras del Estado y Municipalidades.

No estamos en contra de los ensayos de "colonización", contra lo que sí estamos, es en que no se solucione el problema agrario en los sitios en que debe solucionarse, creando nuevas relaciones de producción, nuevos tipos de propiedad, en especial la propiedad campesina. Minifundio vs. latifundio?

Al respecto vale la pena recordar que las realizaciones en materia de reforma agraria son:

1) Afectación de tierras para su distribución; 2) Consolidación de la familia en la nueva unidad de explotación mediante las obras de infraestructura y mejoras permanentes a las tierras, y 3) Incorporación del colono a la vida económica de la nación.

Entre las obras permanentes de mejora de las tierras de labor ocupan un lugar destacado la de los sistemas de riego y de hidráulica, electrificación rural, caminos, salubridad, vivienda y educación de la comunidad, lo cual en realidad comporta todo un programa de gobierno, pues ajeno al desarrollo, aparecen las necesidades de crédito público y mercadeo; todas reconocidas como obras de consolidación o de asentamiento, pues donde no hay incentivos, no hay interés público.

CONGRESO DE CONSERVACION DE RECURSOS:

Durante el mes de febrero se celebró bajo los auspicios del MAG, ITCO, CNP y la Universidad de Costa Rica (Facultad de Agronomía), entre otros, y de I.I.C.A. y afiliados grupos internacionales, un Congreso de Conservación de la Naturaleza.

Varias importantes presentaciones se llevaron a cabo. Seguramente como redundante convicción de lo que por años y años hemos predicado y enseñado en la cátedra, pero cuya acción práctica se diluye ante la falta de una política seria al respecto.

Nos asalta siempre la preocupación permanente sobre el perdurable problema de la conservación de los Recursos Naturales Renovables.

Es mucho lo que en cada oportunidad se discute, pero en cambio es nada lo que se avanza para lograr superar los aspectos más negativos que constantemente se están presentando como factores de destrucción de nuestra flora y fauna, como tantas veces lo hemos hecho ver en nuestros trabajos y publicaciones. Hay necesidad de crear una mística, pues una necesidad de conciencia la promulgación de una estricta y severa LEY CONSERVACIONISTA, algunos de cuyos capítulos hemos sugerido en otras oportunidades, pues rotos los necesarios equilibrios ecológicos, estamos en la recta de la autodestrucción.

UNIVERSIDAD AGRARIA:

La cada vez más explosiva situación del grupo de jóvenes graduados, lo mismo que por existir ya marcado interés en la solución de los problemas derivados de la incapacidad de la Universidad de C.R., para absorber el impacto que representan miles de estudiantes sin cupo escolástico, y ante lo que parece un "rush" al querer darle salida al problema en alguna forma, sea con la creación del I.N.A., sucursales de la U.C.R., Colegios Normales, Colegios Agropecuarios etc. etc., parecen alentar cada vez más la idea de "pensar en serio" sobre nuestro proyecto de establecimiento de la UNIVERSIDAD AGRARIA NACIONAL, favorecida cada vez por la presión demográfica, social y política estatal, como por los muchos ofrecimientos de ayuda de toda suerte por organizaciones internacionales que tienen que ver con problemas de trabajo, educación y desarrollo agropecuario latinoamericano.

Hago especial énfasis en el hecho cierto de que hemos venido perdiendo tiempo, y que las oportunidades que se le ofrecen al país son excepcionales también para lograr el establecimiento material de la UNIVERSIDAD AGRARIA CENTRO AMERICA Y PANAMA.

Lo prometedor de este proyecto nos puede ser tomado de las manos, si no ofrecemos interés en ello.

Las altas autoridades universitarias y estatales deben mirar hacia el futuro, pues para luego será muy tarde y desechando prejuicios, egoísmos y las llamadas " tesis " aldeanas, abocarse en la solución del quemante problema que representa una juventud que pide soluciones a sus problemas, y no esperar a que las tomen por la fuerza, incluso siguiendo la política de los estudiantes huelguistas de la Universidad de París que desembocó en una tremenda crisis social, con la consiguiente reforma académica a profundidad de la centenaria Sorbonna, etc. etc. A qué esperar tanto.....?

TEXTOS DE SUELOS Y TESIS DE GRADO:

Como de la más sentida necesidad de los últimos años, dado el gran estado de desarrollo de la ciencia agrícola, como de la imposibilidad material de lograr tener a la mano la información pertinente con la celeridad del caso, por primera vez en una forma metódica, se han compilado las informaciones técnicas de mayor aplicabilidad en el trabajo de los ingenieros agrónomos y de los especialistas de suelos agrícolas, que se consideran útiles como fáciles de olvidar, como de volver a recordar.

La presente investigación, se continua bajo el nombre de "FORMULARIO DE SUELOS TROPICALES", y es la primera de su género que se hace, considerando particularmente las necesidades del ingeniero agrónomo, esto es, que los datos que se consignan son de aplicabilidad al medio costarricense en particular.

Los temas señalados en sus capítulos, tanto de aplicación técnica como prácticas son: Climatología Agrícola, Mineralogía de Suelos, Perfilografía de Suelos, Física de Suelos, Química de Suelos, Físico-Química de Suelos, Bioquímica de Suelos, Agrobiología, Agua del Suelo, Erosión del Suelo, Irrigación de Suelos, Drenajes de Suelos, Salinidad de Suelos, Agrología etc.

Es muy varia la asistencia técnica que se da en diversos aspectos en la confección de gran número de Tesis de Grado, a saber a los señores: Somarribas, Pinto, Morales, Banch, Cubillo, Cubillo Safzar, Rojas, Alpízar, Sa

las, Chavarría, Brenes, Siles, Viales, Arjona y Calvo, etc.

ASOCIACION DE GEOLOGOS:

A instancia y recomendación del Dr. Dengo se me nombró como Miembro Fundador de la Asociación de Geólogos de Costa Rica, lo que agradezco íntimamente, pues en verdad han sido varias las contribuciones que directa o indirectamente he escrito sobre aspectos geológicos y pedológicos de Costa Rica.

REGLAMENTO DE TITULOS:

En asocio del señor Decano y Secretario de la Facultad se redactó el Reglamento sobre Reconocimiento de Estudios y títulos universitarios para graduados del exterior, en forma humana, concisa y lógica.

AGRADECIMIENTOS:

Se agradece la participación del señor don Hernán Granados, del I.I.C.A. la colaboración prestada a este Departamento en la reparación del equipo de laboratorio, por convenio entre la I.I.C.A. y la Universidad a iniciativa del Ing. Carvajal y el suscrito, logrado a finales del año pasado.

Por otra parte no perdemos la esperanza de que se nos hagan efectivos los muchos pedidos de equipos y materiales de enseñanza y de laboratorio para mejorar cada vez más lo existente en la Escuela de Agronomía de la Universidad de Costa Rica.

Sin más por el momento, me es grato suscribirme del señor Decano su a tento ss.ss.,

f) Ing. Alberto Sáenz Maroto
Jefe Laboratorio

Junio 30 de 1969

Señor
Ing. Agr. Alvaro Condero
Decano Facultad de Agronomía
S.D.

Estimado señor:

Por este medio me permito adjuntarle el informe de labores corres
pondiente al año 1967 - 1968, realizadas por el personal adscrito al La
boratorio de Nutrición Animal.

Sin otro particular, me suscribo atentamente,

f.) Hernán Fonseca Z., Director
Laboratorio de Nutrición Animal

cc: arch.
HFZ/nch.

INFORME DE LABORES 1968
LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL

El inicio del año nos llevó a efectuar algunos preparativos en los programas docentes, adecuándolos a la reforma del plan de estudios. Es así como se impartió por vez primera el curso de Zootecnia General AZ-200 dictado por el Prof. José H. Echeverría, resultando ser muy gustado por los estudiantes que lo recibieron, dada la orientación y conducción del mismo hacia aspectos de índole prácticos, asociados a una base teórica muy completa.

El personal de este laboratorio se vió aumentado con la llegada en abril de un miembro del Cuerpo de Paz, señor Clifford Gerenz, quien es graduado en química en los Estados Unidos de América. El señor Gerenz ha tomado a su cargo la organización de los procesos analíticos de este laboratorio, así como el entrenamiento del personal dedicado a ello.

Asimismo, el número de estudiantes que fungen como asistentes, ascendió a tres ya que era necesario tenerlos para asistir en los cursos e investigación.

Los análisis de alimentos efectuados durante el año fueron en número de 132. En este aspecto, aumentaron los análisis de forrages ya que existe un marcado interés en conocer el valor nutritivo de los pastos, a medida que los ganaderos van ganando conciencia de que éstos son fuente de nutrientes abundantes y baratos.

El acuerdo firmado con el Ministerio de Agricultura y Ganadería para la administración conjunta con la Universidad de la Estación Ganadera Experimental El Alto nos abre una magnífica oportunidad para el desarrollo de las labores docentes y de investigación ya que por falta de esos medios, nos hemos visto muy limitados en la expansión de actividades. Para el año 1969 ya se han trazado algunos planes de trabajo tomando en cuenta las facilidades de la Estación.

Con base en el acuerdo anterior, se obtuvo un préstamo por \$ 50.000 de la Junta Administrativa de Patrimonios y Jubilaciones de la Universidad para la compra de un lote de novillos con el propósito de utilizarlos en algunos proyectos de investigación en El Alto. Así es como de ese fondo se compraron veinte novi

llos encastados Charollais con Brahman en la Hacienda Altamira de San Carlos para iniciarlos en un experimento en 1969.

Con base en una propuesta que se le hizo a Fertica para realizar un estudio de fertilización de pastos y su capacidad de pastoreo, se firmó un convenio con dicha compañía mediante el cual Fertica suministra fertilizante por la cantidad de 60 quintales para este proyecto.

Con motivo de la emergencia del Arenal, el MAG integró una Comisión Técnica de Alimentos Concentrados para que se abocara al estudio del problema de la falta de forrajes en Guanacaste. La Comisión invitó a este Laboratorio a participar en dicho estudio y participaron el Ing. Echeverría y el suscrito.

Las deliberaciones de la Comisión llevaron a conducir un experimento en El Alto, como fase preliminar a otro que se llevará a efecto en el verano de 1969 en Guanacaste, con miras hacia la suplementación de novillos con miel y urea a fin de evitar la merma de peso corporal. El trabajo efectuado en El Alto fue conducido por el personal de este laboratorio y se fijó con ello la tolerancia de novillos al consumo de urea.

En el mes de julio el suscrito representó a la Universidad de Costa Rica ante el II Congreso Mundial de Producción Animal efectuado en la Universidad de Maryland. En dicha ocasión se presentó un trabajo científico intitulado "El efecto de niveles altos de manganeso en la dieta sobre la reproducción en el ganado de leche".

Por motivo de serio quebranto de salud acaecido mientras participaba en dicho Congreso, el suscrito hubo de permanecer alejado de sus labores durante los meses de Julio, Agosto y Setiembre.

Investigaciones del Programa

Proyecto N. A. - ETL: 1 Engorde de terneros de razas lecheras

El informe del año pasado dió cuenta del inicio de este proyecto en marzo de 1967. A la fecha, ha sido necesario realizar algunos cambios debido a que la procedencia y el manejo inicial de los terneros fueron inadecuados, produciéndose se aumentos de peso muy bajos y la muerte de un buen número de ellos.

Respecto a estos factores se encontró que los terneros procedentes de ciertas fincas no respondían al sistema de alimentación, comparados con otros de la misma edad de distinto origen. Ello nos llevó a una temprana conclusión en el sentido de que el potencial genético para un buen desarrollo y aprovechamiento del alimento, es factor primario en un programa de esta índole.

Otro error introducido que se corrigió a corto plazo fue en cuanto al manejo ya que los terneros conforme iban llegando se agrupaban juntos, por lo que se obtuvo un alto grado de infecciones gastro-intestinales y una alta incidencia de diarreas. También, el hecho de sacarlos a corral de piso de tierra a los dos meses de edad produjo un alto parasitismo pulmonar e intestinal.

Estos animales que constituyeron el primer paso del experimento se han mantenido en un estudio aparte y un nuevo grupo de terneros se inició en un segundo experimento.

Los datos de peso de este experimento llevado hasta los 15 meses de edad de los terneros, se podrán observar en el cuadro anexo. Falta únicamente realizar el estudio económico.

Proyecto N. A. - ETL: 2 Engorde de terneros de razas lecheras

Tal y como se apunta en la sección pertinente al Proyecto N. A. - ETL: 1, se hizo necesario iniciar un nuevo experimento, cambiando el sistema de manejo de los terneros ya que el propuesto originalmente, fue desde un principio inadecuado.

Los terneros se alojaron en celdas individuales durante los dos primeros meses de edad y luego de los dos a los cuatro meses, se agruparon juntos pero en piso de concreto. El resto del experimento se está conduciendo idéntico al experimento I. En el cuadro anexo se tabulan los pesos de los terneros de ambos experimentos a la edad de 15 meses para efectos comparativos.

Proyecto N. A. - M: 6 Correlación entre los niveles de manganeso en los pastos, pelaje y la reproducción en vacas de leche.

Este es un nuevo proyecto dentro de la serie de estudios realizados con el manganeso como elemento tóxico e inhibitorio de la reproducción. Se espera que con este trabajo que está planeado sobre el resultado de los anteriores, finalice es

te estudio y salga a la luz si el manganeso en exceso produce o no efectos adver sos en la fisiología reproductiva. (Ver informe anexo)

Proyecto N. A. - ETL: 3 Engorde de terneros de razas lecheras

Este experimento es una continuación del Proyecto N. A. - ETL: 2 ya que en la e-
valuación final de dicho trabajo, el peso de los novillos a los 15 meses de edad
(cuadro anexo) fue inferior a los 300 Kg., siendo este peso por debajo al mínimo
que se exige para la matanza. Por lo tanto se ha continuado el estudio hasta que
los novillos alcancen un peso mínimo de 400 Kg. Para ello se han dividido en 4
grupos de 9 animales cada uno, siendo cada grupo sometido a distinto tratamien-
to.

Este trabajo también es en asocio con el U. S. Feed Grains Council quien sufra-
gará la mitad de su costo y se incluye el documento en inglés que inicia este
experimento como una ampliación del anterior.

Cuadro comparativo de los resultados obtenidos en los
experimentos de engorde de terneros de razas lecheras

Proyecto N.A. - ETL: 1

EXPERIMENTO I

	GRUPO I	GRUPO II
Nº de animales	5	10
Peso Inicial Promedio, Kg.	38.00	37.40
Peso Final Promedio, Kg.	277.20	260.70
Aumento Total, Kg.	239.20	223.30
Número de días	450	450
Aumento de Peso Diario, Kg.	0.532	0.495

Proyecto N.A. - ETL: 2

EXPERIMENTO II

	GRUPO I	GRUPO II
Nº de animales	16	18
Peso Inicial Promedio, Kg.	36.62	37.90
Peso Final Promedio, Kg.	277.06	290.00
Aumento Total, Kg.	240.34	252.10
Número de días	450	450
Aumento de Peso Diario, Kg.	0.534	0.560

Informe del Proyecto del Manganeso en la Zona de Orosi

Durante el año de 1968 el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía, reanudó las investigaciones de manganeso en la zona de Orosi (zona catalogada desde el año de 1953 por el Dr. George Davis, como zona alta en manganeso) con el objetivo de poder determinar hasta qué punto estos niveles altos de manganeso han afectado el estado fisiológico de los animales, y en especial, cómo es que se ha afectado la fisiología de la reproducción en el ganado lechero.

En realidad existen pocos conocimientos al respecto, ya que en el mundo entero, sólo existen tres países con niveles altos de manganeso y estos son: Africa, Paraguay y Costa Rica.

El trabajo consistió básicamente en los siguientes puntos:

- a) Recolección de muestras de los pastos existentes en las principales áreas de pastoreo de ganado lechero.
- b) Determinación química de manganeso en cada especie de pasto recolectado. Se analizaron aproximadamente 120 muestras.
- c) En base a los resultados del análisis químico, se hizo una clasificación de los pastos en cuanto a su contenido de manganeso, y de esta forma se determinó el poder de absorción que tienen las distintas especies de pastos para el manganeso.
- d) Se confeccionó un mapa de la zona con los diferentes potreros en estudio, el cual nos indica los tipos de pastos que contiene y a su vez los niveles de manganeso que contiene cada pasto.
- e) De acuerdo al estudio de dicho mapa se determinó una zona que consideramos como alta en cuanto al contenido de manganeso en los pastos, y otra que la consideramos como de nivel medio.
- f) Se escogió una lechería existente en la zona considerada como alta en manganeso y otra lechería existente en la zona considerada como de nivel medio en manganeso.

En ambas lecherías se está realizando un estudio por separado, para determinar

cómo es que se afecta la fertilidad. Para ello fue necesario revisar el número de servicios dados a cada vaca de los años del 62 al 68, el número de terneros nacidos, tanto machos como hembras, con el fin de poder establecer cuántos servicios son necesarios para obtener un ternero. Este estudio se está llevando a cabo con 310 vacas.

Uno de los siguientes pasos consistirá en la recolección de muestras del pelo de estas 310 vacas para poder establecer la relación siguiente:

Manganeso en el pelo	Inseminaciones o número de servicios	Porcentaje de Preñez
----------------------	--------------------------------------	----------------------

Respuesta de novillos mantenidos con un bajo consumo
de forraje, suplementados con miel fortificada

Hernán Fonseca y José H. Echeverría
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica

La falta de forraje adecuado durante la época seca, ha sido un factor limitante en mantener curvas ascendentes de peso en novillos ubicados en zonas donde existe una definida y prolongada estación seca. Esta limitación de forraje se debe en parte a la falta de prácticas adecuadas de almacenamiento (en silaje y heno) durante la época lluviosa en que existe abundante pasto.

Mientras tanto la conservación de forrajes se convierta en una práctica difundida entre todos los ganaderos del Pacífico seco para evitar pérdidas de peso en ganado durante los largos meses de verano, es conveniente pensar en el aprovechamiento de otros recursos disponibles como una práctica de alimentación suplementaria.

La miel de ingenio, melazas o miel de purga como se suelen denominar a este subproducto de la industria del azúcar, en otros países ha llegado a ocupar un lugar prominente en la alimentación del ganado, especialmente cuando se le agregan otros productos que al aumentar su valor nutricional, se denomina al conjunto "alimento líquido".

El uso de la miel simple no es una práctica reciente; es una buena fuente de energía altamente digestible que puede sustituir buena parte de los granos en la alimentación del ganado.

Además de estimular el apetito, contiene buena cantidad de elementos trazas, vitaminas y factores no identificados del crecimiento. Estimula la actividad de los microorganismos del rumen que llevan a cabo la utilización de la celulosa, síntesis de proteína y de vitaminas.

Como se citó anteriormente, sirve la miel como vehículo para otros materiales constituyendo el alimento líquido que puede llegar a contener concentraciones altas de proteínas, minerales, vitaminas, hormonas y antibióticos, de a

cuerto a la formulación y adición de estos ingredientes.

El rancho ganadero de la United States Sugar Corporation (12.000 cabezas) en el estado de Florida y que tiene dieciséis años de experiencia en el uso de la miel como alimento para el ganado, cita los siguientes beneficios obtenidos:

- 1) Han eliminado la incidencia de deficiencias minerales que tanto reducen la productividad del ganado.
- 2) El uso continuo de niveles bajos de fenotiazina en la miel, asociados con dosis terapéuticas dos veces por año, ha resultado en un control casi completo de parásitos gastro-intestinales.
- 3) El ganado joven aumenta más rápido de peso, desarrolla mejor y obtiene una madurez más temprana.
- 4) Las vacas parideras se mantienen en mejores condiciones físicas, mejor estado de salud y por lo consiguiente están en mejor disposición de concebir y criar mejor sus terneros.
- 5) Han experimentado un tremendo aumento en el porcentaje de parición y como consecuencia del buen estado físico de las vacas, los terneros son más vigorosos al nacer, pesan más y clasifican más alto al destete.

Con el objeto de obtener resultados preliminares en nuestro medio con el uso de los alimentos líquidos y así ofrecer a los ganaderos datos concretos de lo que se puede esperar de esta práctica, alimentando novillos carentes de forraje adecuado, se efectuó en la estación experimental El Alto una prueba de alimentación cuya duración fue de dos meses, iniciada el 8 de octubre y terminando el 9 de diciembre de 1968.

El grupo consistió de doce novillos encastados con razas lecheras y Brahman, obtenidos en la plaza de ganado de Cartago. Seis de estos novillos se pusieron en corral con pasto Gigante picado y el alimento líquido que consistió de miel, urea, ácido fosfórico y vitamina A⁺. Los otros seis novillos se mantuvieron en pastoreo de kikuyo, calingüero y sorgo negro. Todos fueron desparasitados al iniciarse la prueba.

⁺Obsequio de la casa Roche por medio de sus distribuidores Trisán Ltda.

El grupo que recibió el alimento líquido se inició con un consumo diario de forraje equivalente a un 10 por ciento del peso vivo de cada animal y un kilo de suplemento; el forraje se redujo al 5% al cabo de 15 días y el suplemento se aumentó gradualmente hasta que los novillos llegaron a consumir 4 kg. diarios por cabeza, conteniendo esta cantidad aproximadamente 130 grs. de urea.

Resultados

En el cuadro N° 1 se presentan los pesos de los novillos de ambos grupos, al inicio y terminación del experimento, así como el consumo de forraje y el suplemento líquido del grupo I. Asimismo podemos observar el costo de alimentación diaria del grupo I y el aumento diario por animal comparado con los novillos mantenidos en libre pastoreo, grupo II.

Cuadro N° 1

	GRUPO I	GRUPO II
Número de novillos	6 ⁺	6 ⁺
Peso inicial, Kg.	326.8	328.1
Peso final, Kg.	363.6	353.6
Aumento de peso total, Kg.	33.4	25.5
Aumento de peso diario, Kg.	0.50	0.42
Consumo diario de forraje por novillo, Kg.	16.74	-
Consumo diario de suplemento por novillo, Kg.	4.05	-
Costo del suplemento ₡	327.52	-
Costo del pasto, ₡	123.75 ⁺⁺	144.40 ⁺⁺⁺
Costo total ₡	451.27	144.00
Costo diario por novillo	1.34	0.40

⁺ en el grupo I hubo que eliminar un novillo a la altura de la cuarta semana por un accidente sufrido.

⁺⁺ a razón de ₡20.00 por tonelada.

⁺⁺⁺ calculado a razón de ₡12.00 por novillo mensualmente.

En el cuadro anterior vemos que el suministro de alimento líquido (grupo I), aun y cuando los novillos estuvieron en un régimen limitado de forraje, aumentaron más en peso que los novillos del grupo II que pastoreaban libremente. Sin embargo, este aumento costó a razón de \$1.34 diarios o sea a \$2.70 el kilo de ganancia, comparado con \$0.40 diario por novillo en libre pastoreo con un costo de \$0.95 por kilo de aumento. Ello nos indica que cuando tratamos de lograr aumentos de peso a base de un alimento líquido y forraje limitado, no es económico el procedimiento. No obstante, podríamos mantener el peso del a - mal, rebajando la cantidad de alimento líquido y consecuentemente el costo diario de antenimiento por cabeza.

El caso anterior es justamente lo que se pretende lograr en el Pacífico Seco durante el verano pues sí con la mitad de lo invertido diariamente en esta prueba o sea \$0.67, se lograra mantener el peso del animal en verano; asumiendo que en los meses críticos un novillo o una vaca pierde 1 kilo diario, en términos de dinero este kilo representa \$2.00 mínimo de pérdida, de manera que al invertir \$0.67 al día suplementando al animal, se deja de perder \$1.33 por reducción de peso o sea que desde el punto de vista real, el ganadero obtiene una ganancia diaria de \$1.33 con una inversión de \$0.67.

Por lo tanto, con base en esta prueba de 60 días de duración podemos concluir que es muy recomendable reforzar la ración del ganado con un alimento líquido cuando por falta de forraje, los animales pierden peso.

Proposal for the extension of the calf raising and fattening experiment located at El Alto Experiment Station.

Originally this experiment was set forth for a period of 15 months. However, the slaughter weight in Costa Rica is based on a minimum of 400 kilograms on the foot. The first calves to reach the 15 month period as originally designated are expected to average 300 kilograms. This leaves the bodyweight 100 kilograms short thus the calves can not be marketed as slaughter animals and the price as feeder steers is considerably lower.

It is proposed that the experiment be extended for an additional period in order to attain the slaughter weight so the steers can also be studied in regard to their dressing percentaje and carcass characteristics.

The experimental procedure proposed is the following:

After each calf in experiment II reaches 15 months of age, it will be allotted at random into one of the following four experimental groups:

Group I: 100% NRC (National Research Council) recomende nutritional allowances for fattening yearling cattle.

Daily ration per head:

3 lb. mixed concentrate (formula N° 2)

6.5 lb. molasses-urea 3% mixture

40 lb. kikuyo grass (estimated intake in pasture)

Group II: 125% NRC recommended nutritional allowances for yearling cattle.

Daily ration per head:

7 lb. mixed concentrate (formula N° 2)

6.5 lb. molasses-urea 3% mixture

40 lb. kikuyo grass (estimated intake in pasture)

Group III: 70% NRC recommended nutritional allowances for yearling cattle.

Daily ration per head:

4 lb. mixed concentrate (formula N° 2)

40 lb. kikuyo grass (estimated intake in pasture)

Group IV: 45% NRC recommended nutritional allowances for yearling cattle.

Daily ration per head:

40 lb. kikuyo grass (estimated intake in pasture)

Under such treatments it is expected that group I shall reach slaughter weight within 125 days; group II in 100 days; group III in 200 days and group IV in 285 days.

Accordingly the estimated cost for 36 calves⁺ (9 in each group) is accounted for.

⁺ The total number comprises 40 calves, however, four are going to be culled at 15 months do to poor performance.

Budget to be applied to the extension of the Experiment
for raising and fattening male dairy calves in Costa Rica

	Description of expenditures	Lbs.	Cost/lb. ¢	Colones	Total Dollars
Group I (125 days)	Mixed concentrates	3,375	0.167	563.63	84.76
	Molasses	7,425	0.073	542.02	81.50
	Urea	222.75	0.30	66.82	10.05
	Pasture	45,000	0.01	450.00	67.67
				<u>1622.47</u>	<u>243.98</u>
Group II (100 days)	Mixed concentrates	6,300	0.167	1052.10	158.21
	Pasture	36,000	0.01	360.00	54.14
				<u>1412.10</u>	<u>212.35</u>
Group III (200 days)	Mixed concentrates	7,200	0.167	1202.40	180.81
	Pasture	72,000	0.01	720.00	108.27
				<u>1922.40</u>	<u>289.08</u>
Group IV (285 days)	Pasture	102,600	0.01	1026.00	154.28
	Cost of maintenance of installations	-	-	316.35	47.57
	Technical & veterinary assistance	-	-	316.35	47.57
	Labor costs for feeding, management and animal care	-	-	2023.50	304.28
				<u>88639.17</u>	<u>\$1299.11</u>
	Total cost				

Marzo 12, 1969

Señor
Ing. Alvaro Cordero R.
Decano Facultad de Agronomía
S.O.

Estimado señor Decano:

Me permito presentarle por este medio el informe anual de las labores realizadas por el Departamento de Entomología a mi cargo, durante el período de 1968.

Trabajos de investigación

El principal trabajo de investigación llevado a cabo durante este período, fue sobre la biología de Lasioglossum (Dialictus) umbripennis Ellis, una abeja de la familia Halictidae. Para dicho trabajo se tuvo la especial cooperación del señor Enrique Orozco B., asistente de nuestro departamento. La biología de tal especie, en forma resumida, es la siguiente: Estas abejas son activas únicamente durante la estación seca, de diciembre a abril. Es una especie social primitiva, con una casta obrera y reproductora bien definida, la reina se diferencia fácilmente por su mayor tamaño. Los nidos, que son pequeñas madrigueras en el suelo, contienen sólo la reina, aunque ocasionalmente se pueden encontrar dos. En diciembre las reinas comienzan a fundar sus colonias; durante el primer día la reina hace un agujero individual vertical de unos 8 a 15 cms de profundidad, seguidamente construye de 3 a 5 celdas, usualmente una cada día. La celda la hace de noche y la aprovisiona con polen a la siguiente mañana, luego deposita el huevo sobre dicha provisión y sella la celda. La reina mantiene todo el tiempo cerrada la entrada general del nido, excepto en la mañana, cuando está trabajando o sale alimentarse. Después de preparar todas las celdas, la reina cesa su actividad y espera en el nido hasta que la progenie llegue al estado de adulto. Los huevos duran dos días para eclosionar. Las larvas crecen rápidamente, llegando a su máximo desarrollo en 4 o 5

días. Los estados de prepupa duran 3 días y las pupas 11 días. El desarrollo de huevo a adulto requiere un total de 22 días, de aquí que toda la primera progenie de un nido alcanza la madurez después de 24 a 26 días; esta generación está compuesta de sólo obreras. De este momento en adelante la colonia continúa activa, las obreras profundizan los nidos y aprovisionan otras celdas, en cada una de las cuales la reina deposita un huevo.

De enero a abril los nidos se complican en una forma progresiva; se vuelven más profundos y se construyen ramas adicionales en diferentes niveles hasta formar un sistema sumamente complejo. La población de abejas y el número de celdas de cada nido también aumenta de un mes a mes. Durante enero, por ejemplo, los nidos son de 8 a 33 cms de profundidad, con 1 a 7 ramas colaterales, y la población de abejas, que representa la primera generación más la reina, es frecuentemente de 4 a 5 y el número de celdas varía de 8 a 15. Durante febrero los nidos se vuelven más profundos, de 13 a 53 cms, algunos llegando alcanzar hasta 75 cms, y con un número de ramas de 4 a 8; la población en este tiempo es de 7 a 20 abejas y el número de celdas de 16 a 35. Durante marzo la profundidad de los nidos varía entre los 40 y 70 cms, teniendo de 3 a 14 ramas colaterales, con una población de 25 a 30 y un número de celdas de 90 a 130. Durante abril los nidos llegan a su máximo desarrollo, con una profundidad de más de un metro, algunos sobrepasando metro y medio, con 13 a 41 ramas y la población fluctúa entre 60 - 90 y el número de celdas de 80 a 160.

Durante todos estos meses de actividad la reina nunca es reemplazada por otra nueva, como es el caso de otras especies afines. Ella pone un huevo por día, raramente 2; algunas veces a una o más obreras se les desarrolla los ovarios, siendo capaces de poner huevos, de los cuales nacen solamente machos. La producción de machos, sin embargo, la efectúa la reina en abril en grandes cantidades. Este fenómeno coincide también con la producción de nuevas reinas. Estas reinas se producen en celdas ligeramente más grandes y con bolas de polen de diferente forma a la de los machos y obreras. La salida de las nuevas reinas y machos marca el final de la actividad de las colonias. Las reinas se aparean con los machos y luego buscan un lugar apropiado, fuera de los nidos, para pasar la estación lluviosa, mientras tanto todas las obreras y los machos perecen y los nidos son totalmente abandonados. Durante la estación de las

lluvias, por este motivo, no existe actividad alguna entre estas abejas, y no es sino hasta el comienzo de la estación seca que las nuevas reinas despiertan de su estado de letargo para comenzar un nuevo ciclo de actividad.

Museo de insectos

Desde el punto de vista del Departamento, al año de 1968, se le puede llamar con propiedad, el año del Museo Entomológico. Durante dicho período se trabajó intensamente para mejorar el museo. Primeramente se trasladó a un salón más amplio y fue adaptado de manera que fuese más útil y funcional para los estudiantes y público en general. También la iluminación eléctrica fue mejorada y se instaló un aparato de aire acondicionado para proteger la valiosa colección. Además de esto se construyeron vitrinas adecuadas para acomodar las nuevas exhibiciones que se hicieron durante el año. Para este trabajo hemos contado con la colaboración del señor Peter Kazan, miembro del Cuerpo de Paz, que actualmente está trabajando como asistente en nuestro Departamento.

Docencia

Para una mejor comprensión de las conferencias y laboratorios que se dictaron en la cátedra de Entomología, se decidió comenzar a escribir un manual para la misma, que se publicará este año en forma especial y provisional. En este proyecto está cooperando como coautor el señor Gilbert Fuentes G., instructor encargado de los laboratorios de la cátedra. Durante este período todos los asistentes del departamento (tanto de tiempo completo como de horas) cooperaron en la preparación y asistencia de los laboratorios.

Sin otro particular, me suscribo de usted muy atentamente,

f) Alvaro Wille T.

Marzo 12, 1969

Sr.
Ing. Alvaro D. Cordero R.
Decano, Facultad de Agronomía
S.D.

Estimado señor Decano:

Por este medio me permito hacer de su conocimiento el informe de labores correspondiente al año de 1968.

A partir del 1º de marzo de ese año, he tenido el honor de laborar como Instructor de Entomología de acuerdo con sus instrucciones, en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M., y en el Departamento de Entomología de la Ciudad Universitaria.

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento al señor Decano, al Dr. Alvaro Wille y al honorable Consejo de Facultad, por haberme dado la oportunidad de iniciarme en esta disciplina.

A continuación describo la labor realizada:

INVESTIGACION:

- 1) En mayo de 1968, se inició en la Estación Experimental Fabio Baudrit, el estudio de los niveles, épocas y número de aplicaciones necesarias de tres insecticidas granuladas, para combatir el gusano cogollero (Spodoptera frugiperda J. E. Smith) y el taladrador neotropical del tallo (Zeadriatraea lineolata Wkl.). Estas son las plagas de más importancia en el cultivo del maíz en toda la región neotropical. Se encuentran distribuidas estas dos especies por todo el país y constituyen un serio problema sobre todo en las partes bajas del pacífico seco.

En colaboración con la industria de pesticidas, se probaron nuevos compuestos experimentales y sus formulaciones, para determinar su efecto sobre los insectos del maíz, así como sobre los enemigos naturales de tales insectos. Exceptuando al gusano cogollero, gusanos cortadores, cigarritas, gusanos de la raíz y otros insectos del suelo, las otras

plagas principales del maíz habitan en una época u otra en el cogollo de la planta. Es allí donde se deben depositar los insecticidas para que sean más efectivos y proporcionen un control selectivo. Hay evidencia de que las espolvoreaciones o aspersiones sobre toda la planta favorecen el aumento de barrenadores del tallo así como de cogollero, debido a la destrucción de los huevecillos de los parásitos y predadores. Además de algún grado de selectividad ecológica, se considera que la persistencia en las formulaciones granuladas es superior a las atomizaciones o aspersiones. Más aún, éstas pueden aplicarse sin equipo especializado, lo cual es muy importante para los agricultores que siembran pequeñas áreas y no tienen medios económicos.

Los objetivos de esta investigación son:

- 1) Estimar la efectividad relativa de los diferentes insecticidas granulados.
- 2) Determinar la dosis adecuada de los compuestos más efectivos.
- 3) Estimar el número apropiado de aplicaciones.
- 4) Determinar la fecha de las aplicaciones.
- 5) Observar la influencia del insecticida sobre la fauna de insectos a sociados con el cultivo del maíz.

A menudo, en las áreas tropicales y subtropicales, las siembras de maíz hechas al iniciarse la época lluviosa están sujetos a un ataque severo del gusano cogollero y como es el caso de Guanacaste, también taldrador neotropical del tallo. Estos reducen considerablemente la población y con frecuencia obligan al agricultor a resembrar.

Estos ataques tienen significación económica cuando hay sincronización del ciclo de vida del insecto con las condiciones del tiempo, preparación del terreno, época de siembra, un crecimiento exuberante de las hospederas (malezas) dentro de las siembras circunvecinas y un efecto dañino de lluvias continuas sobre los tratamientos de insecticidas.

En breves días le enviaré al señor Decano los resultados detallados de esta investigación, por lo que aquí anotaré un resumen de los mismos.

El diseño experimental usado fue de bloques al azar con arreglo factorial 3^3 y 4 repeticiones. Los insecticidas y niveles empleados fueron: endrín 2 % (0.2 y 0.4 Kg de i.a./Ha), dipterex 2 1/2 % y heptacloro 5 % (ambos en dosis de 0.1 y 0.2 Kg de i.a./Ha). Las aplicaciones se hicieron a las 3, 5 o 7 semanas después de la siembra. Semanalmente se realizó el conteo de larvas de cogollero y a la cosecha el número de plantas atacadas por Z. lineolata. La variedad de maíz que se sembró fue el híbrido Tico H-1.

Debido a que este tipo de formulación de insecticidas es relativamente nuevo y al poco uso que se le ha dado en nuestro país, es que no se encuentra en el mercado nacional, equipo especializado para esta labor (granuladoras), por lo que se hizo necesario medir los niveles de insecticidas con cucharitas, para vaciar luego su contenido en el cogollo.

Se hizo el análisis de variación para estudiar tres variables: 1- rendimiento, 2- población de larvas de S. frugiperda y 3- el número de plantas atacadas por Z. lineolata.

En el análisis de variación del rendimiento se obtuvo un coeficiente de variación de 7.34 % y efecto lineal altamente significativo para niveles y número de aplicaciones. La prueba de t indica que no hubo diferencias significativas entre el Dipterex y Heptacloro, pero sí con respecto al Endrín que se comportó en forma más efectiva.

De acuerdo con la ecuación de predicción, en la producción de grano con 12 % de humedad, puede esperarse un incremento de 670 Kg/Ha cuando se usa el nivel de insecticida alto comparado con el testigo y, de 500 Kg/Ha cuando se hacen 3 aplicaciones en contraposición de 1 aplicación.

En cuanto a la población de cogollero, la prueba de t revela que no hubo diferencias significativas entre los insecticidas que comportaron (endrín y heptacloro), pero sí con respecto a dipterex. Las interacciones de niveles por insecticidas y niveles por número de aplicaciones fueron altamente significativas.

Del análisis de las gráficas de estas interacciones se deduce que tanto endrín como heptacloro en el nivel bajo y con 3 aplicaciones, controlan

efectivamente al gusano cogollero. Coeficiente de variación: 22.35 %.

El estudio estadístico del número de plantas atacadas por Z. lineolata, nos mostró que las interacciones niveles por insecticidas, niveles por número de aplicaciones y número de aplicaciones por insecticidas, son todas altamente significativas y que los mejores tratamiento son endrín y heptacloro, usados en el nivel alto y con 3 aplicaciones. La prueba de t no reveló diferencias significativas entre estos dos insecticidas. Coeficiente de variación: 23.34 %.

Conclusiones:

Como se ha podido ver, entre el endrín y heptacloro no se presentaron diferencias significativas en ningún caso. Para ambos, 3 aplicaciones ofrecieron el máximo control, fueron los insecticidas que mejor combatieron estas plagas y por tanto, con los que se obtuvo mayor rendimiento de grano; sin embargo si difieren en cuanto a los niveles.

Veamos estos resultados en forma sinóptica:

Insecticidas	mejor nivel (Kgs de i.a./Ha)			Nº de aplicaciones que ofrecen mayor control	
	0.1	0.2	0.4		
endrín		+		3	Tratamientos más efectivos para combatir a <u>Spodoptera frugiperda</u>
heptacloro	+			3	
endrín			+	3	Tratamientos más efectivos para combatir a <u>Zeadiatraea lineolata</u>
heptacloro		+		3	

Como se dijo anteriormente, ambos insecticidas ofrecen resultados similares pero con la diferencia de que se usó el doble de i.a./Ha de endrín comparado con heptacloro, por lo que éste último ofrece mayores ventajas.

Es necesario aclarar que el objetivo principal en esta investigación

era el combate del gusano cogollero; como dato adicional se hizo el conteo de plantas atacadas por Z. lineolata al momento de la cosecha y se realizó su estudio de variación. Es probable sin embargo que se obtuviera un mejor índice de la efectividad de los insecticidas si se hubiera evaluado el total de perforaciones por parcela, en lugar del total de plantas atacadas por tratamiento. En el futuro se deben realizar investigaciones específicas sobre combate del taladrador neotropical del tallo con diversos insecticidas granulados ya que éstos son prometedoros y esta plaga se presenta con mucha intensidad en Guanacaste.

El daño producido por el gusano cogollero generalmente es de importancia económica antes de que la planta tenga dos meses de edad, así que con 3 aplicaciones se obtiene una amplia protección de la misma.

Esta investigación en la tesis de graduación que se presentará como requisito parcial para optar al título de ingeniero agrónomo y fue asesorada por los Ings. Alvaro D. Cordero y Carlos A. Salas, a quienes agradezco inmensamente su guía y ayuda.

- 2) Durante el año en forma sistemática se ha continuado colectando insectos en general, para acrecentar el valioso material del museo entomológico. Así mismo, se inició en la Estación Experimental Fabio Baudrit, la colección, cría de formas inmaduras y ordenamiento por cultivos de los insectos dañinos, así como de sus parásitos y predadores. Se continuará con este proyecto indefinidamente para formar una útil colección de nuestras plagas, que sirva una vez identificados los ejemplares, no solamente para las prácticas de nuestros estudiantes de entomología, si no como material básico para fundamentar las futuras investigaciones de control de estos insectos.

No escapa a la atención del señor Decano, la importancia de una buena colección de insectos para el conocimiento de su ecología, distribución geográfica, fluctuaciones de las poblaciones, interrelaciones biológicas etc.; aspectos de suma importancia para el estudioso ya sea en investigaciones básicas o aplicadas.

DOCENCIA:

El suscrito tuvo a su cargo los laboratorios de la cátedra de entomología general, contándose con la amplia ayuda de la Srita. Jeannette Castro y de los Sres. Enrique Orozco y Peter Kazán.

PUBLICACIONES:

Debido a que en 1969, de acuerdo con la reforma del plan de estudios de la Facultad, se transformaría la cátedra de entomología general de anual a semestral; en colaboración con el Dr. Alvaro Wille se inició la preparación de un texto mimeografiado provisional ya que no existe en nuestra lengua ningún libro adecuado ya que el tiempo de que se dispone para las lecciones teóricas es muy poco. También se ha elaborado una serie de diapositivas para ilustrar las conferencias.

SERVICIOS:

Ha estado a mi cargo las recomendaciones de control de insectos dañinos en la Estación Experimental Fabio Baudrit.

Del señor Decano con las muestras de mi mayor consideración

f) Gilbert Fuentes