

**BIBLIOTECOLOGIA Y DOCUMENTACION - No. 3 (2a. ed.)**

**IICA**



## **TESIS**

**ESCUELA PARA GRADUADOS**

**1947-1968**

**Resúmenes**

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS**

**Centro de Enseñanza e Investigación**

**Turrialba, Costa Rica**

**1967**

00007970

IICA  
BD-3  
1969

Malugani, María Dolores

Tesis de grado de la Escuela para Graduados,  
1948-1968: resúmenes. Comp. por María Dolores  
Malugani y Alfredo Alvear. 2a. ed. rev. y ampl.  
Turrialba, Costa Rica, IICA, Biblioteca y Servi-  
cio de Documentación, 1969.

234 p. (IICA. Bibliotecología y Documenta-  
ción, no. 3)

1. Dissertations, Academic - Abstracts.  
I. Alvear, Alfredo jt. auth. II. Title.  
III. Series



(378.20822)

IICA-CIDIA

Centro Interamericano de  
Documentación e  
Información Agrícola

14 AGO 1985

IICA — CIDIA

## BIBLIOTECOLOGIA Y DOCUMENTACION

1. Colección de referencia de la Biblioteca Conmemorativa Orton, 1a. ed. 1964; 2a. ed. 1967.
2. Publicaciones periódicas de la Biblioteca Conmemorativa Orton; una lista descriptiva. 1964. (Agotada)
3. Tesis de Magister Agriculturae de la Escuela para Graduados 1947 - 1963; resúmenes analíticos. 1964.
4. Redacción de referencias bibliográficas; normas de estilo oficiales del IICA. 1964.
5. Directorio de bibliotecas agrícolas en América Latina. 1964.
6. Directorio de las publicaciones periódicas de la Biblioteca Conmemorativa Orton. 1966.
7. Estado actual de bibliotecas agrícolas en América del Sur; resultados de una encuesta personal. 1966.
8. Administración de bibliotecas agrícolas. 1966.
9. Guía de publicaciones periódicas agrícolas de América Latina. 1966.
10. Bibliografía de bibliografías agrícolas de América Latina. 1967.
11. I Mesa Redonda sobre el Programa Interamericano de Desarrollo de Bibliotecas Agrícolas. Lima, 1968.
12. Contribuciones del IICA a la literatura de las ciencias agrícolas. 1968.
13. Directorio de Siglas en Ciencias Agrícolas. 1968.
14. Guía Básica para Bibliotecas Agrícolas. 1969.
15. II Mesa Redonda sobre el Programa Interamericano de Desarrollo de Bibliotecas Agrícolas. Bogotá, 1969.

La serie "Bibliotecología y Documentación" es publicada por la Biblioteca y Servicio de Documentación, Turrialba, Costa Rica.

**BIBLIOTECOLOGIA Y DOCUMENTACION N° 3**  
**(2a. ed. rev. y ampl.)**

---

---

**T E S I S**

de la

**ESCUELA PARA GRADUADOS**

**1948-1968**

**Resúmenes**

Compilada por

**maría dolores malugani**

**alfredo alvear**

**Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas**  
**Biblioteca y Servicio de Documentación**  
**Turrialba, Costa Rica, 1969.**

003946

P R O L O G O

---

En el campo de la comunicaciones científicas, existe una gran preocupación por producir instrumentos bibliográficos para diseminar los resultados de las investigaciones contenidos en los trabajos de tesis.

Confiamos que esta compilación de resúmenes de tesis de la Escuela para Graduados del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, será una contribución útil que ayudará a conocer una parte de lo que se ha producido en América Latina a nivel de investigación de postgrado y, por ende, que contribuirá a evitar la duplicación de investigaciones.

La publicación se ha organizado en grandes grupos de materias, las cuales reflejan las ramas de las ciencias agrícolas en que se ha desarrollado mayor investigación en la Escuela para Graduados del IICA. Un índice de materias y de autores facilita la consulta.

Las 314 tesis registradas en esta publicación están al alcance, en forma rápida y fácil, de la comunidad científica agrícola, a través del Servicio de Reproducción de Documentos de la Biblioteca y Servicio de Documentación del Centro de Enseñanza e Investigación en Turrialba.

Fernando Suárez de Castro  
Director del Centro de  
Enseñanza e Investigación

Turrialba, Costa Rica  
Marzo, 1969

Los compiladores agradecen al Dr. Jorge Montoya por su asesoramiento en la clasificación de los materiales; a la Srta. Maritza Huertas por su colaboración en la laboriosa tarea de identificar todas las tesis que también han sido publicadas en parte o en forma de resúmenes en revistas u otras publicaciones.

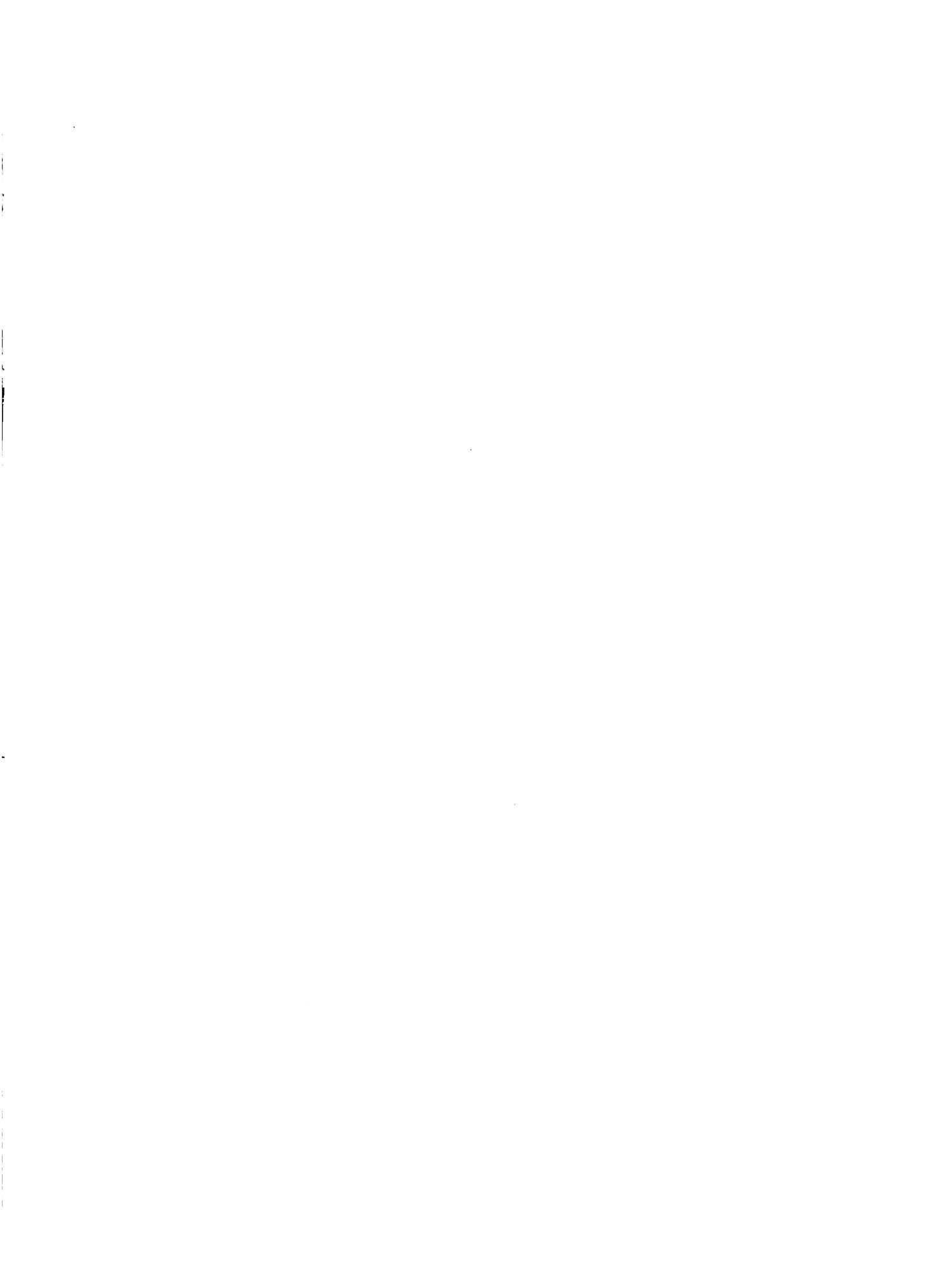


C O N T E N I D O

---

---

	<u>página</u>
Prólogo	i
Contenido	ii
DESARROLLO FORESTAL	1-26
Factores del medio ambiente	1- 8
Silvicultura	8-13
Daños y protección de bosques	13-15
Dasometría	15-18
Manejo de bosques y cuencas	18-21
Tecnología y utilización	21-24
Manejo de áreas silvestres	24-26
DESARROLLO ECONOMICO Y ORGANIZACION SOCIAL RURAL	27-75
Economía y administración	27-38
Sociología rural	38-45
Extensión agrícola	45-75
FITOTECNIA	76-148
Morfología y anatomía	76- 82
Fisiología	82-106
Genética y mejoramiento	107-111
Fitopatología	112-131
Entomología	131-136
Prácticas de cultivo	136-146
Tecnología	147-148
SUELOS Y FERTILIZANTES	149-163
Química y física	149-152
Fertilidad y fertilizantes	152-159
Reconocimiento y conservación	159-163
ZOOTECNIA	164-219
Fisiología	164-167
Nutrición	167-191
Mejoramiento y cría	191-203
Praderas y forrajes	203-217
Sanidad animal	217-219
Indice de autores	220-223
Indice de materias	224-234



## DESARROLLO FORESTAL

### Factores del Medio Ambiente

1. ALVAREZ VALLE, H. Estudio forestal del "jaúl" (Alnus jorullensis H.B.K.) en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 87 p.

Se realizó el estudio forestal del "jaúl" (Alnus jorullensis H.B.K.) con los objetivos de construir una tabla de volúmenes para estudiar su crecimiento, determinar el contenido de taninos en la corteza y la fijación de N atmosférico por los nódulos radiculares. Los resultados se basan en el estudio de rodales en combinación con pastos con un distanciamiento promedio de 11x11 m. Se construyó la tabla de volúmenes local. El crecimiento diamétrico promedio para distintas clases diamétricas fue 1.16 pulgadas/año. El incremento volumétrico periódico (1950-55) fue 52.3 m<sup>3</sup>/ha. El incremento volumétrico anual corriente fue 11.1 m<sup>3</sup>/ha/año. Los análisis de N total en las hojas (3.01%), nódulos radiculares (2.12%) y raíces (0.80%) demuestran que la fijación de N se realiza en los nódulos. Los análisis de la corteza revelaron solo 1.90% de taninos del grupo catequínico. Se detallan, además, observaciones botánicas, silviculturales, ecológicas y económicas.

2. BORRIES GUILLEN, O. VON. Estudio de las características ecológicas de la asociación de encino (Quercus oleoides schlecht. y cham.) en Guanacaste, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 94 p.

El presente estudio se realizó con el propósito de determinar el factor ecológico más importante en la distribución del Quercus oleoides en la provincia de Guanacaste, Costa Rica.

Para los factores climáticos relacionados al Quercus oleoides, se consideraron 10 estaciones meteorológicas, y se calculó la evapotranspiración potencial en las estaciones que tenían registros de temperatura y precipitación. Se observó que la especie estudiada se extiende en condiciones climáticas variables dentro del área de estudio.

El estudio de la vegetación de los sitios de muestreo, se hizo tomando en cuenta los árboles con un DAP de 10 cm o más, calculándose en Índice de Valor de Importancia. También se calcularon el Índice y el Coeficiente de Asociación del Quercus oleoides con otras especies arbóreas. Se describieron asimismo los perfiles de suelos de cada sitio y se colectaron muestras para análisis físicos y químicos de laboratorio.

En general se encontraron las mismas especies arbóreas en los sitios de muestreo, exceptuando los sitios de la Sierra Volcánica de Guanacaste, que muestran algunas especies diferentes a las encontradas en los sitios de la Meseta Volcánica de Santa Rosa.

3. BUDOWSKI, G. La identificación en el campo de los árboles forestales más importantes de la América Central. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 325 p.

Se señala que existe abundante literatura en los países de clima templado, para identificar los árboles en el campo, pero en los trópicos, donde las especies son mucho más abundantes y poco conocidas, escasea notablemente. En la América Central, se recomienda todavía recurrir a las "flores" taxonómicas. El autor describe los árboles forestales más importantes de América Central, para facilitar su rápida identificación en el campo. Ha usado los caracteres vegetativos más simples, especialmente las hojas. Se describen 144 especies, y se ilustra cada una con el dibujo de una hoja fresca. Para cada especie, se dan como características: identificación botánica, nombre común o vernacular, dibujo, características enumeradas al lado del dibujo, distribución geográfica, usos. Se incluye una clave basada en caracteres vegetativos.

4. JIMENEZ SAA, J. H. La identificación de los árboles tropicales por medio de características del tronco y la corteza. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 138 p.

En el presente estudio se analiza la posibilidad de utilizar ciertas características del tronco y de la corteza para identificar los árboles en el campo y se establece una terminología aplicable a tales características. El estudio se realizó en la región de Upala al noroeste de Costa Rica. Se estudiaron 140 características del tronco y la corteza utilizando un formulario preparado en base a la literatura resistente y a observaciones personales del autor; durante la toma de datos de campo se observaron 31 nuevas características que no habían sido incluidas en el formulario original. Las características se estudiaron en 81 especies arbóreas pertenecientes a 30 familias botánicas. Los resultados ofrecen una visión amplia de las posibilidades de utilizar las características del tronco y la corteza para identificar los árboles en el trópico. Se presentan definiciones de las características estudiadas complementándolas con dibujos y fotografías cuando se consideraba necesario para la mejor comprensión de las definiciones. Parte de las informaciones obtenidas durante la realización del presente estudio se utilizó para elaborar un manual de identificación en el campo de los principales árboles de la región donde se desarrolló el estudio.

Parte de los informaciones obtenidas fueron utilizadas en: "Los árboles más importante de la región de Upala, Costa Rica". San José, ITCO, 1967. 183 p. (Informe N° 3)

5. LOJAN IDROBO, L. Balance de humedad del suelo bajo dos tipos de vegetación relacionado con la evapotranspiración. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 61 p.

Para comparar el consumo de agua por distintos tipos de vegetación y relacionarlo con la evapotranspiración, se medieron los cambios de humedad en la zona radical, ocasionados por una asociación de bosques secundarios. Los experimentos se llevaron a cabo en terrenos del Centro Tropical de Investigación y Enseñanza para Graduados en Turrialba.

El autor investiga si la evapotranspiración depende de los fenómenos climáticos o del tipo de cobertura vegetal. Se midieron simultáneamente los cambios de humedad de suelo a una profundidad de 45 cm, en dos áreas de 900 m<sup>2</sup> c/u; la primera cubierta con bosque secundario y la segunda cubierta con pasto. Las mediciones se hicieron en una faja sub-tropical durante la estación seca y lluviosa. Se hizo el análisis de variancia, correlación, regresión de los resultados y se encontró que no hubo diferencia estadística en los cambios de humedad ocurridos en cada área. Durante el verano la evapotranspiración pareció depender menos del clima que en la estación lluviosa. La correlación entre los cambios de humedad fue de 0.77 en verano y 0.90 en la estación lluviosa. El área con pasto almacenó y evapotranspiró ligeramente más que el bosque, debido a que su suelo tenía mayor capacidad de campo.

6. MARINERO MORENO, R. Influencia del Melinis minutiflora Beauv. en el crecimiento del Cordia alliodora (R. & P.) Cham. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 56 p.

En el tratamiento de laurel asociado con Melinis, se redujo grandemente el crecimiento y materia seca de las plantas de laurel. Además, hubo una restricción en el desarrollo de raíces secundarias, reduciendo enormemente el sistema radical. Se efectuó un estudio para investigar si los extractos de hojas y raíces de M. minutiflora afectaban el crecimiento de C. alliodora y la posible competencia cuando Cordia está asociado con Melinis. El experimento se hizo con plantas de vivero de un año de edad, transplantadas en potes en un invernadero. Los resultados indican que todos los extractos de raíz y hojas, así como la asociación tuvieron efectos negativos en el crecimiento del laurel. Este efecto básico de los extractos se manifestó en la disminución de la altura de las plantas, menor peso seco de las raíces, tallos y hojas, y un menor diámetro de crecimiento del tallo.

Extracto en: Turrialba 14(1):41-43. 1964.

7. MATOS GONZALEZ, F. Ensayo comparativo de tres sistemas fisionómico-estructurales para la descripción de la vegetación. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 138 p.

Se hace un análisis comparativo de tres sistemas para la descripción de la vegetación. El estudio hace un recuento de los métodos de descripción de vegetación que sólo toman en consideración los elementos inherentes a la vegetación propiamente dicha, es decir, los sistemas florísticos o taxonómicos, los basados en la dinámica de la vegetación, los basados en las formas biológicas y sobre todo, aquellos basados en la fisionomía y la estructura.

El presente estudio dedica una mayor atención a los enfoques fisionómico-estructurales ya que, ante todo, esos sistemas no requieren inventarios florísticos previos, tan escasos en la zona tropical. Se han utilizado y comparado tres de esos sistemas en 10 sitios seleccionados de la cuenca del río Reventazón, Costa Rica, con el fin de apreciar las ventajas e inconvenientes que ofrece cada uno de ellos, en relación con el grado de exactitud de las descripciones de la vegetación que proporcionan al ser usados en el medio tropical.

Los sistemas seleccionados para llevar a cabo la investigación han sido el de Kúchler, el de Dansereau y el de Larson. Las características de la masa vegetal que toman en cuenta estos sistemas son, en general, de fácil observación, lo que los hace relativamente simples y, por tanto, pueden así ser empleados por investigadores con entrenamiento no muy avanzado en técnicas de estudio de la vegetación; se presentan, sin embargo, ciertas dificultades para apreciar correctamente caracteres como la estratificación y la periodicidad foliar. Por otro lado, el uso de combinaciones de símbolos comunica a estos sistemas una gran flexibilidad, y se puede designar en esa forma una apreciable cantidad de características de la vegetación. Finalmente, esos sistemas utilizan una terminología específica y definida, lo cual facilita su uso a escala universal.

A raíz de las comprobaciones efectuadas en el campo, se ha podido llegar a la conclusión de que, si bien los tres sistemas mencionados poseen, en general, dichas cualidades, ofrecen también algunas limitaciones, que se tratan de obviar mediante algunas sugerencias. Sin embargo, tomando en cuenta esas mismas observaciones, se puede llegar a recomendar entre los tres, aunque con ciertas reservas, al sistema de Kúchler como el más adecuado para obtener descripciones apropiadas de la vegetación en el medio tropical.

Publicado en partes: Turrialba 17(2):197-207; (4):436-446, 1967; 18(2):163-170; y (2):171-178. 1968.

8. MAYO MENEDEZ, E. Algunas características ecológicas de los bosques inundables de Darién, Panamá. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 166 p.

Se investigaron las características ecológicas y forestales de los bosques de tierras bajas inundables en la provincia de Darién, Panamá. Se analizan y describen las asociaciones edáficas de: Avicennia germinans, Rhizophora brevistyla, Mora eleifera, Prioria copaifera, y la asociación climática - Cavanillesia - Bosque mixto - que identificó el bosque heterogéneo de tierras onduladas con predominio de cuipo (Cavanillesia platanifolia). La investigación comprende un análisis florístico y estructural que determina la composición arbórea de cada asociación y establece la importancia relativa de cada especie dentro de su comunidad. Además se hizo análisis químico de los suelos de cada área visitada.

Extracto en: Turrialba 15(4):336-347. 1965.

9. MENDOZA ANDRADE, V. Estudio de algunas características de la biología floral de Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 76 p.

En el presente trabajo se estudian algunas características de la biología floral de Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham., características que se consideran importantes, para orientar investigaciones futuras tendientes al mejoramiento de esta especie forestal.

Durante el ciclo de desarrollo de las flores, se separaron arbitrariamente siete etapas progresivas, las cuales presentaron características morfológicas fácilmente identificables. Para cada una de estas etapas, se estableció una apreciación del tiempo promedio de duración, y el promedio del número de botones o flores que pasan de una etapa a la siguiente. Se determinaron sus límites de confianza. Los resultados del estudio del tipo de fecundación muestran que la especie tiene un alto porcentaje de alogamia. Se estima que los principales agentes de polinización son el viento y un lepidóptero de la familia Geometridae, sub-familia Oenochromatinae. Con el fin de realizar fecundaciones cruzadas y autopolinizaciones se emascularon las flores. Los resultados obtenidos dejan presumir mecanismos de auto-incompatibilidad en la especie. Los resultados obtenidos de estas polinizaciones artificiales dejan presumir mecanismos de auto-incompatibilidad en la especie. La determinación del tipo de fecundación de la especie, ayudará a elegir el método de mejoramiento adecuado. La comprobación de mecanismos de auto-incompatibilidad en Cordia alliodora, permitirá diseñar huertos productores de semillas híbridas, con un alto porcentaje de legitimidad del cruce deseado y el empleo mínimo de trabajo manual.

10. MONTENEGRO MEJIA, E. Posibilidades de introducir algunas coníferas de México y América Central en Colombia. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1957. 130 p.

En base de un bosquejo preliminar de las áreas ecológicas de Colombia, mediante el sistema Holdridge, se hizo un estudio de las coníferas que crecen en ambientes ecológicos parecidos a Colombia. Teniendo en cuenta los conocimientos anteriores, se llevó a cabo un estudio de las coníferas que crecen en forma espontánea, en Centro América y México. Para cada especie se determinó la formación vegetal, descripción dendrológica, manera de asociarse, suelos, altura total, diámetros, crecimiento, sistema de regeneración, cantidad y calidad de semillas, apreciación económica de la recolección, sistema de explotación, plagas y enfermedades, efecto de incendios. Se incluye una lista de 19 especies de coníferas de los géneros Pinus, Cupressus y Abies que ameritan probarse para Colombia. Además, se tuvieron en cuenta las informaciones de experiencias obtenidas con estas coníferas, especialmente en países tropicales.

11. PETIT BETANCOURT, P. M. Algunas características de las hojas de árboles en tres tipos de bosques tropicales de bajura. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 88 p.

Se estudiaron algunas dimensiones y otras características de 196 especies de árboles de 3 tipos de bosques de bajura: 1) húmedo tropical: 2) seco tropical: y 3) muy seco tropical

Para las mediciones y observaciones efectuadas se tomaron muestras de las ramas bajas de árboles adultos. Las hojas se midieron con apreciación hasta el mm.

Los resultados fueron los siguientes: (1) las dimensiones del largo y ancho del limbo, longitud del pecíolo, raquis, y ápice fueron mayores en el bosque húmedo tropical; (2) las relaciones del ancho del limbo/longitud del limbo, longitud del pecíolo/longitud del limbo y longitud del ápice/longitud del limbo fueron más o menos constantes en los 3 tipos de bosques; (3) las especies con hojas pequeñas (leptófilas, nanófilas y micrófilas) se encontraron en mayor proporción en el bosque muy seco tropical y las de hojas medianas y grandes en los bosques húmedo y seco tropicales; (4) la proporción de especies con hojas simples fue más alta en el bosque húmedo tropical; (5) las especies con hojas de bordes enteros tuvieron un porcentaje ligeramente superior en el bosque muy seco tropical; (6) las especies con hojas alternas, glándulas, estípulas y puntos translúcidos se encontraron en los 3 tipos de bosques; (7) no hubo diferencias marcadas en los porcentajes de especies con hojas pubescentes; (8) las especies con hojas coriáceas tuvieron un porcentaje más alto en el bosque muy seco tropical, y las de hojas membranáceas en el bosque húmedo tropical; (9) el porcentaje de especies con hojas cartáceas fue mayor en el bosque seco tropical; (10) las especies con hojas carnosas se encontraron solamente en el bosque muy seco tropical; (11) las especies con pulvínulos tuvieron un porcentaje mayor en los bosques seco y muy seco tropicales; (12) el porcentaje de especies que presentaron látex fue mayor en el bosque húmedo tropical.

Finalmente, se concluyó que las dimensiones del largo y ancho del limbo, largo del pecíolo, raquis y ápice aumentaron con el incremento de la precipitación, desde el bosque muy seco hasta el bosque húmedo de la faja tropical.

12. REARK, J. B. The forest ecology of the Reventazon Valley. Thesis Mag. Agr. Turrialba, 1952. 102 p.

La cuenca del Reventazón, debido a la topografía, tiene climas variados. Con base a la carta mundial de formaciones vegetales de Holdridge, estos climas son: tropical húmedo, subtropical fluvial, subtropical muy húmedo, subtropical húmedo, montano bajo fluvial, montano bajo muy húmedo, montano bajo húmedo, montano muy húmedo, y montano húmedo. Las formaciones se subdividen en 17 asociaciones, las cuales se describen a base de perfiles y listas de plantas. Se incluye un mapa delineando las formaciones.

13. TASAICO, H. La fisonomía de las hojas de árboles en algunas formaciones tropicales. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959. 86 p.

Se llevaron a cabo diferentes estudios sobre las hojas de árboles en algunos bosques naturales de Costa Rica, clasificados según el cuadro de formaciones del mundo de Holdridge.



Los bosques correspondían a asociaciones climáticas de 6 formaciones: 4 muy húmedas, 1 húmeda y 1 pluvial, distribuidas en 4 fajas: montano, montano bajo, subtropical y tropical.

Se medieron 12.000 hojas con el fin de: a) determinar el promedio en longitud y ancho por cada especie; b) determinar la relación entre ancho y longitud del limbo en las especies de cada asociación climática; c) relacionar entre las diferentes asociaciones climáticas, los porcentajes de las hojas relativas a clase, borde del limbo y consideraciones del limbo; y d) relacionar estas características según las variaciones de temperatura, altura y lluvia.

Los resultados obtenidos indican que: (1) las hojas tienen mayor longitud y mayor ancho en los bosques con mayor temperatura y menor altura; (2) el mayor número de especies corresponde a las formaciones de más alta temperatura y menor elevación; (3) para las formaciones investigadas, el aumento de longitud promedio de las hojas con respecto a la altura es de 0.5 cm aproximadamente por cada 100 m de ascenso; (4) la relación entre el ancho y longitud del limbo fue más o menos constante en todas las formaciones; (5) la longitud promedio de las hojas en las tres formaciones de la faja montano bajo es muy similar; (6) la longitud del ápice está estrechamente relacionada con la longitud del limbo en todas las formaciones; (7) la proporción de hojas simples y compuestas es similar, desde la faja tropical hasta la montano; (8) la proporción de hojas con borde no entero y de hojas de consistencia coriácea, fue muy similar en las distintas formaciones.

14. VOLKART, C. M. Formación de micorrizas en pinos centroamericanos bajo condiciones controladas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 60 p.

Los pinos utilizados fueron: P. caribaea var. hondurensis, P. oocarpa y P. pseudostrobus. Se ensayaron las siguientes especies de hongos: Amanita rubescens, Boletus luteus, Paxillus rhodoxanthus, Russula emetica, Rhizopogon roseolus, Cenococcum graniforme, Boletus granulatus, Suillus aeruginascens y Rhizopogon luteolus. Los cultivos puros se obtuvieron de laboratorios especializados de Estados Unidos y Holanda. Se llevaron a cabo dos experimentos: uno bajo condiciones estériles, y otro bajo condiciones no estériles. Bajo condiciones estériles la inoculación de los hongos se efectuó luego de transcurrido 1,5 meses de la siembra, bajo la forma de suspensiones miceliales en agua esterilizada. Este experimento concluyó a los cuatro meses de la inoculación. En el experimento bajo condiciones no estériles se efectuó la siembra directa de las semillas desinfectadas en macetas de cartón de aproximadamente 9x9 cm, sobre un sustrato de vermiculita sólo. Una vez por semana se añadió solución nutritiva, manteniendo el resto del tiempo la humedad necesaria mediante riegos con agua de grifo. La inoculación se efectuó a los dos meses de la siembra por medio de suspensiones miceliales. Este experimento concluyó a los 4 meses y medio de la inoculación. La presencia de micorrizas se determinó en base a la observación microscópica de secciones de raicillas.

Para la preparación de las secciones, las raicillas fueron sometidas a fijación en FAA, deshidratación en n-butanol e imbibición e infiltración en parafina. Los cortes, de sección transversal, se hicieron con un micrótomo rotativo, a un espesor de 12 micrones. Las secciones se colorearon con la combinación de contraste safranina-verde rápido. Los resultados logrados indican que bajo condiciones de cultivo estéril similares a las aplicadas, se comportan como micorrizantes, sobre P. ocarpa, los siguientes hongos: Amanita rubescens, Boletus luteus, Russula emetica, Rhizopogon roseolus, Cenococcum graniforme, Boletus granulatus y Rhizopogon luteolus. Estos mismos hongos y además Paxillus rhodoxanthus se comportan también como micorrizantes sobre P. pseudostrobus. A causa de dificultades experimentales no fue posible hacer determinaciones completas sobre P. caribaea var. hondurensis. Comparaciones efectuadas entre la "frecuencia de presencia" de micorrizantes y los pesos de las plantas en el experimento bajo condiciones estériles, no mostraron correlación posiblemente debido al corto tiempo transcurrido entre el comienzo de la infección micorrízica y las observaciones. Tampoco se encontró correlación entre la "frecuencia de presencia" y el tipo de crecimiento de los hongos en cultivos puros. Los resultados hallados mostraron asimismo la posibilidad de que ocurra bifurcación de raicillas no acompañada de formación de micorrizas. Los resultados hacen pensar además en la posibilidad de influencias debidas a la ecología de las plantas y los hongos usados. Bajo condiciones de cultivo no estéril se encontró presencia de micorrizas en las plantas testigo, evidenciando la ocurrencia de contaminaciones. Estas pueden haberse producido por esporas traídas por el aire o por contacto entre las macetas.

Extracto en: Turrialba 14(4):203-205. 1964.

### Silvicultura

15. AGUIRRE CORRAL, A. Estudio silvicultural y económico del sistema taungya en condiciones de Turrialba. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 103 p.

Fueron comparados dos sistemas de reforestación, el taungya, en el cual están combinados las siembras de árboles madereros y cultivos agrícolas, y el sistema corriente de reforestación, el cual no involucra el uso temporario de la tierra para agricultura. En ambos sistemas, se compararon sobrevivencia, crecimiento inicial de las especies forestales y costos de establecimiento. Se usaron cuatro especies de madera: laurel (Cordia alliodora) R. & P. Cham.; ciprés mexicano (Cupressus lusitanica Mill.); caoba de la costa del pacífico, (Swietenia humilis Zucc.); y teca, (Tectona grandis Linn.). Los resultados mostraron que la teca y el laurel son particularmente indicados para reforestación por medio del sistema taungya. Se encontró también que el sistema era económico y socialmente deseable bajo las condiciones locales.

Extracto en: Turrialba 13(3):168-171. 1963.

16. ALONSO MESA, C. A. Estudio de la regeneración natural en zonas explotadas de los bosques pantanosos de la costa sur del Pacífico de Colombia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 80 p.

Los bosques húmedos y pantanosos de agua dulce (fresh water swamp forest) de la costa del Pacífico en Colombia y norte del Ecuador presentan una masa forestal bastante homogénea con un promedio de 45 árboles aprovechables (DAP superior a 40 cm) por hectárea, lo que los habilita para su desarrollo industrial. Las especies principales son el cuángare (Dialyanthera spp.) y el sajo (Camposperma panamensis). El presente trabajo se realizó en las áreas explotadas del bosque de guandal de la costa del Departamento de Nariño. Se utilizaron tres tipos de muestreos diferentes: (1) Muestreo en fajas continuas, con el cual se determinó que solamente un 40% de las áreas explotadas poseen un número y una distribución adecuada de brinzales de cuángare y de sajo. (2) En parcelas circulares de 10 m<sup>2</sup> se encontró que el 70% de los brinzales de cuángare se hallan en áreas con 10 al 40% de luz, con relación a la luminosidad del campo abierto, y que el 65% de los de sajo se encuentran dentro del 40 al 70% de luz. Los brinzales de cuángare se adaptan a una escala más amplia de niveles freáticos, factor que contribuye para que también presente una mejor distribución. El porcentaje de brinzales deformados es muy bajo, por lo cual no es de importancia tener en cuenta este factor en futuras planificaciones de regeneración natural de estas dos especies. En zonas con más de dos años de explotación es necesario efectuar una intervención de raleos y limpieza de la cobertura en más del 50% de los brinzales. Las trepadoras afectan al 60% de los brinzales de cuángare y solamente a un 15% de los de sajo. (3) Muestreos en parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup>, con los cuales se hace un análisis de las existencias maderables en las áreas explotadas del bosque de guandal y se presenta una tabla de la composición florística del bosque. Los datos obtenidos en el bosque explotado se comparan con un inventario realizado en el bosque virgen.

17. BUCAREY BUCAREY, J. R. El ciprés (Cupressus lusitanica Mill.) como base de las reforestaciones planificadas en el Valle Central de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 84 p.

Se analiza la factibilidad de hacer reforestaciones con ciprés (Cupressus lusitanica Mill.) en el Valle Central de Costa Rica. Para investigar el crecimiento del ciprés en Costa Rica, se analizaron las plantaciones y se seleccionaron los rodales que se tomaron como representativos de la masa existente. Para la tabla de cubicación se midieron 58 árboles; se construyó la tabla por el método gráfico, con la que se determinó el crecimiento de los rodales constituyentes del trabajo. Con estos resultados se construyeron las curvas que relacionan la edad con la altura y el diámetro respectivamente. Estas relaciones llevaron a la formulación de la hipótesis que: la masa actual en las relaciones edad-altura fustal-diámetro está representada por el rango de crecimiento I y la masa dominada por el rango II. Para la relación diámetro-edad, se determinó un tercer crecimiento que se designó como deseado u óptimo, ya que sólo algunas plantaciones llegan hasta este límite.

Con base en el excelente mercado local para arbolitos de navidad de ciprés, se propone un método de pre-aprovechamiento del suelo basado en la obtención de estos arbolitos en los primeros años, sin perder la finalidad básica de la plantación, que ha de ser la producción de madera aserrada.

Se estableció el mejor espaciamiento inicial de las plantaciones y el número final de árboles por hectárea según sean las características del sitio y mercado. Las diferencias que existen entre los rodales se deben más al tratamiento que al sitio, ya que con la edad los rodales disminuyen su ritmo de crecimiento en diámetro y no en altura, especialmente aquellas plantaciones que poseen un número excesivo de plantas por hectárea.

18. CAÑADAS CRUZ, L. Comportamiento de pseudoestacas de cinco especies maderables, variando dosel y época de plantación. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 103 p.

Se estudio el comportamiento de cinco especies maderables cuando se plantaron por estacas en dos épocas, una seca y otra lluviosa y ambas bajo bosque y en pasto. Los resultados indican que la sobrevivencia inicial fue mayor bajo el bosque para caoba (Swietenia humilis), laurel (Cordia alliodora) y nogal (Juglans boliviana). El cedro (Cedrela mexicana) sobrevivió mucho mejor en el área de pasto. El ciprés mexicano (Cupressus lusitanica) fracasó en las dos cubiertas y obviamente no pudo ser regenerado por este método. La última época de siembra favoreció el establecimiento y crecimiento de la caoba. Para el laurel hubo una pequeña diferencia entre las dos épocas de siembra. La caoba sobrevivió mejor cuando se aumentó el diámetro de la estaca. De acuerdo con estos resultados, podría intentarse la subplantación de laurel, caoba y nogal en ambiente de bosque, pero sólo en claros de cierta envergadura, tales como los que quedan después de una explotación bastante intensa. En su defecto podría lograrse este aclareo removiendo todos los árboles de los pisos inferiores, y aclarando los dominantes. En zonas abiertas, el método parece muy indicado para caoba, laurel y nogal y especialmente el cedro cuyo establecimiento parece factible sólo en este ambiente.

Extracto en: Turrialba 13(4):233-235. 1963.

19. GONZALEZ RIVADENEYRA, M. C. Germinación y supervivencia al repique de Anthocephalus cadamba Miq. (Kadam). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 95 p.

El presente estudio tuvo por objetivo investigar la técnica más apropiada de producir plántulas de Anthocephalus cadamba, especie de árbol industrial muy prometedora para los trópicos. Se dejaron germinar las semillas en dos ambientes, al sol y a la sombra. Se usaron tres medios de germinación en cada ambiente: vermiculita, suelo-arena y papel de filtro; mientras que se aplicaron dos tipos de riego: aspersion y ascenso capilar. Las plántulas provenientes de los tratamientos antes mencionados fueron repicadas en tres edades - 4, 8 y 12 semanas - con el fin de observar la influencia de la edad de repique de las plántulas sobre la supervivencia. Una vez repicadas las plántulas, se tomaron datos

sobre algunas características morfológicas de las mismas; tales como número de hojas y la distancia entre los ápices de dos hojas opuestas más grandes. El diseño experimental empleado para la germinación para la supervivencia y características morfológicas de las plántulas, fue irrestrictamente al azar. La mejor, más rápida y uniforme germinación se obtuvo con semillas germinadas en la sombra, en suelo-arena, regando por ascenso capilar. En condiciones de este tratamiento podrían obtenerse por lo menos 4000 plántulas para el repique por gramo de semilla pura de Anthocephalus cadamba. La mejor edad para repicar plántulas procedentes de los germinadores al sol fue a las ocho semanas. Para las plántulas de los germinadores a la sombra, fue de cuatro semanas. La mayor supervivencia (89%) se obtuvo con plántulas germinadas al sol, en suelo-arena, regadas por aspersión, repicando a las 12 semanas después de la siembra. En condiciones de este tratamiento, podrían obtenerse por lo menos 1000 plántulas por gramo de semilla pura sembrada. No se encontró diferencia estadística entre la supervivencia ni diferencia entre las características morfológicas para las plántulas procedentes de los dos ambientes, sol y sombra.

Publicado en parte en: Turrialba 18(4):409-415. 1968.

20. LEON S., R. E. Estudio de algunas especies forestales tropicales con especial atención a su comportamiento en el vivero. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 177 p.

Para conocer mejor los frutos y semillas de algunas especies forestales de los trópicos se efectuaron descripciones de algunas características morfológicas y fisiológicas de 31 especies, tales como: forma, tamaño, color, número de semillas por fruto, número de frutos y de semillas por kilo. Con base al tipo de dehiscencia principalmente, se indica el método utilizado para extraer semillas. Para el conocimiento de propiedades fisiológicas se hicieron pruebas de germinación en el vivero, invernadero y laboratorio. Se hicieron ensayos de almacenamiento sin tratamiento especial. Para la identificación de plántulas fueron realizadas descripciones de características vegetativas, además tipos de germinación, medida de crecimiento, aparente resistencia o susceptibilidad a plagas y enfermedades, y su comportamiento al transplante dentro del vivero y al campo. Para algunas especies, se calculó época propicia de siembra, basándose en las condiciones climáticas, época de maduración de semillas, tiempo de almacenamiento sin mayor pérdida en el poder germinativo y rapidez de crecimiento en las plántulas.

21. LOZANO JIMENEZ, O. R. Postes vivos para cercos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 75 p.

Fueron usados tres especies Erythrina poeppigina, Gliricidia sepium, y Erythrina costaricensis, en un experimento de arraigamiento de postes vivos para cercos en Turrialba. Se probaron dos épocas de siembra, dos clases de diámetro y los efectos de una hormona para arraigamiento. Los resultados indican que un gran número de postes fueron afectados por el ganado, comiéndose las hojas y la corteza, siendo la especie

menos afectada E. costaricensis. Fue más favorable la siembra en época seca. Postes con un diámetro de 6-12 cm mostraron una sobrevivencia más alta que los de 3-6 cm en dos especies, sin ninguna diferencia en E. costaricensis. No mostró diferencia la aplicación de la hormona, siendo observada una influencia negativa en G. sepium. Los resultados obtenidos en este trabajo indican que la selección de la especie más apropiada y la mejor época de plantación son los dos factores más importantes. La sobrevivencia más alta se verificó en los meses de menor precipitación. En vista de que E. costaricensis superó a otras especies en todos los aspectos, se puede asumir que tal especie es la mejor adaptada a las condiciones de Turrialba.

Extracto en: Turrialba 12(3):150-152. 1962.

22. RAIGOSA ECHEVERRI, J. Efecto del abonamiento sobre el crecimiento inicial de plantaciones de Anthocephalus cadamba Miq. y Cordia alliodora (Ruíz y Pav.) Cham. en dos tipos de suelos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 102 p.

Se estudian los efectos del abonamiento sobre el crecimiento de las plantaciones de Anthocephalus cadamba Miq. y Cordia alliodora en referencia a determinar: (1) las diferencias en cuanto al crecimiento de dos especies de rápido crecimiento en los varios tratamientos de fertilización; y (2) la reacción de las especies a los tratamiento en sitios diferentes. El diseño estadístico usado fue un experimento factorial 3x3x2 en bloques al azar, con 18 tratamientos, 2 especies, 2 sitios y 3 replicaciones dentro de cada sitio. Durante los 6 meses que duró el experimento, se tomaron las medidas de altura, diámetro, número de ramas en el tronco, diámetro de la copa, y cantidad de lluvia caída. En los resultados se detallan las diferencias significativas entre los diferentes tratamientos. En el A. cadamba, se consiguió en 6 meses, un incremento en altura en cm del mejor tratamiento sobre el testigo del 23% en F. Norte y 71% en P. Cajón. En el C. alliodora 74% en F. Norte y 45% en P. Cajón.

23. VASTEY, J. DE. Estudios sobre propagación de especies forestales por estaca. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 67 p.

El estacado, un viejo método hortícola, ha venido aplicándose cada vez más en la dasonomía para propagar especímenes deseables como variedades resistentes a ciertos insectos o a ciertas enfermedades o, especímenes de rápido crecimiento. La gran mayoría de los estudios y observaciones al respecto se refieren a las zonas templadas y muy poco se sabe acerca del comportamiento de las estacas provenientes de árboles tropicales. En el presente estudio exploratorio se ha tratado de determinar la posibilidad de reproducir especies forestales por estacas, observar el efecto de la aplicación de hormonas en las estacas, y encontrar la respuesta de las estacas de Cordia alliodora y Cedrela mexicana cuando son irradiadas por diferentes intensidades de rayos gamma. Se da un cuadro con los resultados de arraigamiento de 21 especies estudiadas. De las cuatro especies que recibieron tratamiento con hormona, Fraxinus americana mostró habilidad de arraigamiento. El muy bajo prendimiento en el ensayo a base de irradiación no ha permitido encontrar ninguna interpretación.

24. VEGA CONDORI, L. Introducción de coníferas de diversas zonas ecológicas de Costa Rica, y efecto de las micorrizas en su crecimiento inicial. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 117 p.

Se estudia la aclimatación de 7 coníferas tropicales y la influencia de micorrizas en el crecimiento inicial de 6 especies de pinos. Se encontró enorme variación en el crecimiento y sobrevivencia del material utilizado, atribuyéndose a la presencia o ausencia de micorriza, a los diversos factores prevalentes de cada sitio de plantación y a las características genéticas de las especies. En Turrialba, Pinus caribaea, Cupressus lusitanica resultaron promisorios, en menor escala Pinus pseudostrobus. En el Irazú, después de 6 meses, se registró buen crecimiento y recuperación en Pinus pseudostrobus, Pinus michoacana y Pinus oocarpa. De los resultados de la inoculación se encontró que las micorrizas aumentan el peso verde, peso seco, altura, número y longitud de agujas. No se encontraron diferencias significativas en los métodos de inoculación. Una vez conseguida la micorriza en un determinado lugar, se considera conveniente propagarla por medio de plantas infectadas mientras no se encuentre otro método más adecuado. Las micorrizas demostraron ser elementos esenciales en la aclimatación de los pinos mexicanos y centroamericanos ensayados. Influyen favorablemente en el crecimiento inicial y permiten obtener plantas de mayor tamaño y vigor y en un tiempo relativamente corto.

Extracto en: Turrialba 14(3):151-154. 1964.

#### Daños y Protección de Bosques

25. ECHANDI ZURCHER, R. Las Loranthaceae que parasitan en el laurel Cordia alliodora (R. & P.) Cham., en Costa Rica y sus posibilidades de control con inyecciones de herbicidas el tronco del huésped. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 40 p.

Las plantas que se encuentran creciendo sobre los árboles de laurel, Cordia alliodora (R. & P.) Cham., llamadas comúnmente en Costa Rica "matapalos", pertenecen a la familia de las Loranthaceae del orden Santalales. La especie de muérdago más común en el laurel es el Phoradendron robustissimum Eichl. Con el presente trabajo se pretendía eliminar los muérdagos mediante inyecciones de productos fenoxiacéticos al tronco del árbol, tendientes a matar el muérdago sin afectar al huésped. Los tratamientos usando tres compuestos fenoxiacéticos (2,4-D; 2,4,5,-T; y M.C.P.) inyectados al tronco en tres concentraciones, y en tres diferentes épocas, no dieron resultado 10 meses después de los primeros tratamientos. Con el empleo de concentraciones dos, cuatro y ocho veces mayores a la más alta empleada en los anteriores experimentos, tampoco se apreciaron resultados tres meses después del tratamiento.

26. LOAIZA GONZALEZ, V. H. El efecto del uso de herbicidas y fertilizantes y el crecimiento inicial de Pinus caribaea morelet var. hondurensis (Séneclauze) Barrett et Golfari y Eucalyptus saligna Smith en plantaciones. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 106 p.

Se estudia la respuesta del Pinus caribaea Morelet var. hondurensis (Séneclauze) Barrett e Golfari y del Eucalyptus saligna Smith, a la aplicación de un fertilizante compuesto y al control de malas hierbas con los herbicidas Aminotriazole y Gramoxone en comparación con las "chapias" a machete. Se practicaron los siguientes tratamientos: (a) limpiezas a machete cada dos meses, como es común en la zona; (b) limpiezas con herbicidas con aplicaciones de Aminotriazole y de Gramoxone; (c) fertilización: se aplicó quincenalmente una onza de fertilizante compuesto (14-14-14) a cada planta; (d) sin fertilización. Los resultados indican que hay diferencias significativas al 5% desde el quinto mes, con los datos de altura y diferencias altamente significativas desde el cuarto mes, con los datos del diámetro entre las limpiezas a machete y las limpiezas con Gramoxone y Aminotriazole. Entre las limpiezas con herbicidas no hubo diferencias significativas.

Para el promedio de la altura y del diámetro del pino y del eucalipto, hubo diferencias altamente significativas en la fertilización. La interacción limpieza por fertilizante no fue significativa. El E. saligna mostró que su tasa de crecimiento es muy superior a la del P. caribaea var. hondurensis. La interacción limpieza por especie no fue significativa. La interacción fertilizante por especie fue altamente significativa. El E. saligna respondió ampliamente a la fertilización, mientras que el P. caribaea var. hondurensis prácticamente no respondió, en el tiempo corto del experimento. La interacción limpieza por fertilizante por especie no fue significativa. En seis meses el crecimiento promedio acumulado de la altura en el pino fue de 52 cm con fertilizantes, y de 42 cm sin fertilizantes, con una ganancia de 7%. Para el eucalipto, la altura fue de 290 cm con fertilizantes, y de 202 cm sin fertilizantes, con una ganancia de 44%.

El efecto combinado de las limpiezas y la fertilización en la altura del E. saligna a los 6 meses en comparación con el testigo, (machete sin fertilizantes) dió ganancias de 115% en Aminotriazole más fertilizantes; de 100% en Gramoxone más fertilizantes; de 68% en machete más fertilizantes; de 61% en Gramoxone sin fertilizantes; y de 44% en Aminotriazole sin fertilizantes. En el diámetro dió ganancias de 185% en Aminotriazole más fertilizantes; de 177% en Gramoxone más fertilizantes; de 123% en Gramoxone sin fertilizantes; de 101% en Aminotriazole sin fertilizantes; y de 84% en machete más fertilizantes. Los porcentajes de ganancia en altura y en diámetro del P. caribaea var. hondurensis, en el efecto combinado de las limpiezas y la fertilización, no dan una buena idea del crecimiento porque esta especie no alcanzó la meta de dos metros de altura en los seis meses del experimento. El número de ramas en el eucalipto mostró tendencias similares a las curvas de crecimiento de la altura y del diámetro. El pino en las limpiezas a machete, no incrementó su follaje.

En los cinco sitios de buena fertilidad, la coloración del follaje, tanto del pino como del eucalipto, tuvo pequeñas diferencias según las limpiezas y la fertilización. En el sitio de baja fertilidad las plantas no fertilizadas acusaron síntomas de deficiencias minerales. Se evidenció las diferencias en la cantidad de lluvia caída en cada sitio del experimento. No se encontró correlación entre la cantidad de lluvia y el crecimiento de las plantas.



El gasto de los herbicidas fue mayor a la frecuencia de aplicación más corta en la preparación del terreno; después de la plantación el gasto bajó y la frecuencia de aplicación fue más larga. El Gramoxone controló más eficazmente a las malas hierbas que el Amino-triazole.

27. MATTE HUNEEUS, V. Algunos aspectos biológicos del parasitismo en lorantáceas tropicales. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 90 p.

Se realizaron estudios taxonómicos, morfológicos, anatómicos y fisiológicos de algunas lorantáceas tropicales. El principal objetivo de estos estudios básicos fue saber algo más acerca de las relaciones entre parásitos y hospedero para encontrar en el futuro una forma eficaz de controlar al primero. Se encontró que las especies más comunes fueron Oryctanthus occidentalis y Phthirusa pyrifolia. El estudio morfológico y anatómico versó sobre Phthirusa pyrifolia. Además de observaciones microscópicas, macroscópicas y mediciones, se tomaron fotomicrografías de las características más salientes. Se estudiaron las células haustoriales de P. pyrifolia así como algunas alteraciones inducidas en los tejidos de Vernonia sp. y Salix babylonica. En los estudios fisiológicos se utilizaron las siguientes plantas: P. pyrifolia parasitando sobre Salix babylonica. P. pyrifolia parasitando sobre Aphelandra sp.; y O. occidentalis parasitando sobre Salix humboldtiana. Se usó el radioisótopo  $^{32}\text{P}$  tanto para los experimentos de absorción radical como para los experimentos de absorción foliar. Se siguió el movimiento del radiofósforo durante el transcurso de la absorción, tanto radical como foliar. La distribución del  $^{32}\text{P}$  tanto en el parásito como en el hospedero está asociado a los órganos y tejidos de mayor actividad metabólica. Al aplicar el  $^{32}\text{P}$  a las raíces, el punto de inserción de la lorantácea en el tronco del hospedero presentó mayores cantidades de fósforo radiactivo que regiones del tronco superiores a dicho punto. Se pudo comprobar también, cierto grado de absorción foliar, tanto por las hojas del parásito, como por las hojas del hospedero. Hubo, aunque en forma muy limitada, traslado del  $^{32}\text{P}$  absorbido por las hojas del parásito a los tejidos de los hospederos y viceversa.

### Dasometría

28. ALONSO GARCIA, J. C. Estudio de la masa forestal del bosque de Pinus oocarpa de Yucul (Nicaraga) atacado por Dendroctonus frontalis. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 81 p.

Se hace un estudio de la masa forestal de un bosque natural de pino ocote (Pinus oocarpa schiede) atacado por el barrenillo del pino (Dendroctonus frontalis Zimm.). El propósito fue de evaluar la magnitud del daño, encontrar las características de la masa forestal y estimar el posible crecimiento del bosque en condiciones de manejo. La composición de la masa forestal se obtuvo por inventario; se usó el sistema de muestreo sistemático. Los árboles por inventariar se agruparon en pinos, robles y otras especies. Se consideraron en el inventario solamente los árboles mayores de 10 cm de diámetro a la altura del pecho (D.A.P.). Se estimó el crecimiento de los árboles, a base de los anillos de crecimiento.

El promedio entre el tamaño de los anillos de los árboles de mayor crecimiento y los de crecimiento promedio de todos los árboles perforados, sirvió para estimar el crecimiento en condiciones de bosque manejado. Se encontraron por hectárea, sin incluir árboles caídos, un total de 115,6 árboles con un volumen comercial de  $135 \text{ m}^3 + 8,5 \text{ m}^3$ . (error estándar). Los pinos recién explotados y los caídos se estimaron en 39 árboles por hectárea con un volumen de  $51 \text{ m}^3$ . El porcentaje total de crecimiento fue de 1,63% y el crecimiento corriente de los pinos vivos fue de  $0,8 \text{ m}^3$  por hectárea por año. La regeneración de este bosque es abundante; se encuentran aproximadamente 22000 árboles por hectárea menores de un año, aunque solamente se encontraron 9 árboles por hectárea con un D.A.P. de 5 a 10 cm. Esto se debe al efecto de los incendios anuales.

Se elaboró una tabla tentativa de producción que muestra un volumen total acumulado de  $684 \text{ m}^3/\text{Ha}$  en 45 años de los cuales  $334 \text{ m}^3$  corresponden a los raleos. El cálculo de la producción se hizo en base a un bosque coetáneo normal. Los incendios periódicos influyen sobre la masa forestal evitando que los pinares desaparezcan por la sucesión natural, pero al mismo tiempo causan daños, principalmente a la regeneración. El daño del Dendroctonus frontalis se puede estimar en 106 árboles muertos por hectárea, con un volumen de  $132 \text{ m}^3$ ; en el momento del inventario la plaga todavía estaba activa.

29. FLORES SALGADO, H. Crecimiento en diámetro y altura del árbol del hule (Hevea brasiliensis, Müell. Arg.) en dos zonas ecológicas de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 98 p.

El hule, Hevea brasiliensis Müell. Arg., principal productor de hule natural en el mundo, ha sido ampliamente cultivado en gran parte de los países tropicales, ya sea con fines comerciales o experimentales. En el hemisferio occidental, la enfermedad sudamericana de la hoja, producida por el hongo Dothidella ulei P. Henn., ha sido factor limitante en el fomento de este cultivo. Esto ha conducido a la selección de clones tales como IAN 710, IAN 713, IAN 717, IAN 833, IAN 873 y FX 2261, que combinan alto rendimiento con un grado satisfactorio de resistencia a las enfermedades.

Se compara el crecimiento en diámetro y altura total de clones del H. brasiliensis resistentes al D. ulei, durante los primeros cuatro años de edad, en dos zonas ecológicas de Costa Rica, de condiciones climáticas diferentes a 580 m de elevación (finca Webber) y a 94 m (finca La Francia). El crecimiento diamétrico anual en altura fue de 2.61 m y 2.38 m, respectivamente. Con base a las mediciones tomadas, se hicieron las distribuciones de clases diamétricas y altura total para cada edad y cada zona. Se trazaron curvas de crecimiento diamétrico en relación con la edad para cada zona. Los coeficientes de correlación demuestran que las relaciones: diámetro-edad, altura-edad y diámetro-altura, son muy estrechas. Las dos zonas a pesar de sus diferencias climáticas, permiten un crecimiento inicial satisfactorio del árbol del hule.

Las observaciones pedológicas mostraron que en ambos lugares donde se encuentran las plantaciones de hule, los suelos tienen buenas propiedades físicas y las condiciones de fertilidad son susceptibles de mejoramiento.

30. GOITIA ESTRADA, D. J. Estudio del incremento volumétrico del Cupressus lusitanica Mill., en relación a la edad y al sitio. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 59 p.

El estudio se realizó en diversos sitios de Costa Rica. Las áreas estudiadas se clasifican en clase de sitio I, II y III, usándose para ellos los sistemas de Storie y Wieslander, resultando ambos satisfactorios. Los índices de clasificación según Storie resultaron de 100% para clase I, 72% y 36-50% para clase II y III, respectivamente. Los índices de relación entre altura y D.A.P. fueron de 108.92 y 76 pies, respectivamente, para los sitios I, II, y III, correspondiendo a un D.A.P. de 19 pulgadas. Los incrementos volumétricos fueron dobles en I comparado con II, en rodales de la misma edad. En I, a los 30 años, se nota una pequeña declinación de crecimiento pero que no se observa sino a los 36, en II. Posiblemente se deba a falta de entresaque. Se trazaron tables de volumen en pies cúbicos y tablares para clase II, las que pueden aplicarse para condiciones ecológicas similares. El entresaque arroja considerables diferencias de crecimiento.

31. IZQUIERDO CARRASCO, J. E. Las fotografías aéreas en la estimación de volumen de bosques secundarios en el trópico. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 48 p.

Se estudia la posibilidad de realizar inventarios forestales en bosques secundarios tropicales, usando técnicas fotogramétricas. Con el método de diferencia de paralaje en fotografías aéreas, fue posible clasificar los árboles en estratos de 10 m con una precisión razonable. Una correlación altamente significativa ( $r=0.748$ ) se encontró entre la densidad de la copa de los árboles y el estrato de 31-40 m, medido en la fotografía, y el volumen medido en el campo. Se observó una correlación muy baja ( $r=0.138$ ) para la densidad y el volumen del estrato entre 21-30 m, y se encontró una estrecha correlación ( $r=0.806$ ) entre el volumen de los árboles del estrato de 31-40 m y el volumen total. Este método puede usarse en la determinación del volumen de bosques secundarios con un control adecuado en el terreno.

Extracto en: Turrialba 14(1):39-41. 1964.

32. PEREZ FIGUEROA, C. A. Estudio forestal del laurel, Cordia alliodora (R. & P.) Cham., en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 182 p.

El presente estudio se divide en botánica, ecología, forma de crecimiento y rendimiento, utilización económica y ordenación o manejo. Todas las observaciones y medidas fueron hechas en Costa Rica, en los bosques vírgenes de la zona Atlántica. C. alliodora es

un árbol forestal de gran importancia en las zonas bajas húmedas de Costa Rica, debido a su excelente madera, su rápido crecimiento, la buena forma del fuste y su admirable poder de regeneración, especialmente en los pastos. Rodales naturalmente establecidos en terrenos cuyos bosques han sido removidos para pastos, son susceptibles de manejarse y producir buenas ganancias. A base de anillos de crecimiento que son visibles en esta especie y que se asumieron ser anuales, se construyeron las curvas de edad D.A.P. y edad-altura. Además se investigó la longitud maderable comercial, la clase de forma, el grueso de la corteza, el diámetro de la copa y la longitud del fuste, medidas que se relacionaron con el D.A.P. y la altura. El estudio económico de la explotación reveló que la mejor edad de corta estaba alrededor de 25 años y la ganancia líquida por hectárea y por año era de 800 colones, usando datos bastante conservadores.

33. ROSERO GALARZA, P. Selección de algunas especies forestales a base de su crecimiento y regeneración natural. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 59 p.

Se estudia el comportamiento de las especies forestales en un bosque de segundo crecimiento, perteneciente a la formación subtropical muy húmeda, tratando de relacionar entre otros datos, el de crecimiento diamétrico de cinco años y el desarrollo en altura de la regeneración natural en seis meses. En la medición diamétrica se halla la especie Trohis chorizantha y representantes de las Lauraceae en porcentajes del 20.80 y 15.92% en el número de árboles, respectivamente. Entre las especies de las Lauraceae un 11.1% alcanzó un crecimiento de .55". En el número de su regeneración natural es notable la disminución de plantas de 1" de diámetro o más. Los crecimientos promedios anuales más altos, corresponden a las especies Virola sebifera y Goethalsia meiantha con .40"; las especies Virola Koschnyi y Amyris spp. alcanzan .38". Los datos obtenidos no hicieron posible relacionar el crecimiento diamétrico de los árboles con el desarrollo de altura de la regeneración natural. Se notó una ausencia casi total de arbolitos de 1" o más de diámetro, pero se halló una gran cantidad de regeneración natural en la clase de 1.0 m o más de altura, pero menos de 1" de diámetro. Esto puede atribuirse a que el tiempo de cinco años no fue suficiente para permitir el paso de la regeneración a la clase de 1" de diámetro. También es posible que las exigencias de luz o de competencia cambien drásticamente en esta fase del desarrollo produciendo gran mortandad en las categorías diamétricas inmediatamente inferiores a 1".

#### Manejo de Bosques y Cuencas

34. GONZALEZ DE MOYA, M. Ordenación de un bosque subtropical de crecimiento secundario en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 140 p.

A medida que la demanda de productos forestales aumenta en todo el mundo, se siente más la necesidad del manejo de los bosques tropicales para su explotación racional. El presente estudio se refiere

a la ordenación de un bosque subtropical y ha tenido como objetivos principales: (a) conocer la posibilidad económica en transformarlo en un bosque de producción máxima en forma sostenida; (b) determinar las dificultades que presenta el manejo de este tipo de bosque; (c) recomendar la forma y usarlo para experimentación, adiestramiento y demostración.

Se efectuó el estudio en un bosque formado al abandonar un cafetal hace 30 años, y que fue explotado desde entonces. Se hizo el inventario y tomando en cuenta el excelente mercado local, se esbozó un plan de manejo que establece dos cuarteles y cinco secciones con ciclo de cortas de cinco años, fijándose aprovechamiento anuales de 4.860 pies tablares de madera y 6.980 pies cúbicos de leña por año en una extensión de 21.26 acres; lo cual se puede combinar con cortas previas de bejucos, cortas intermedias (de aclareo de liberación, de mejora, sanitarias, de limpieza y cortas finales). Estas operaciones hacen económicamente factible la construcción de una casa permanente para un guardabosques, quien ha de encargarse de la administración, derivándose además otros beneficios materiales, científicos y educacionales.

35. LOMBO TORRES, R. Contribución para un plan de manejo de la cuenca superior del Río Macho, Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 81 p.

Se realizó un estudio para encontrar el uso apropiado de la cuenca del río Macho en Costa Rica. La posible explotación de la zona para productos forestales, agricultura y ganado fue descartada, debido al bajo rendimiento del bosque y características desfavorables de topografía, alta pluviosidad y baja fertilidad. Para asegurar los máximos beneficios del área se sugiere el manejo de uso múltiple con producción de energía eléctrica como objetivo principal, y como secundario la recreación.

Extracto en: Turrialba 14(1):43-44. 1964.

36. MADRIZ VARGAS, A. Algunos datos para el manejo de bosques secundarios degradados de la parte occidental de la Meseta Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 98 p.

La Meseta Central de Costa Rica constituye un área sujeta a una presión demográfica intensa, lo que ha causado la devastación del área boscosa. Sólo quedan algunos remanentes de sucesión secundaria. En este trabajo se analizan los bosques en su composición florística, fisonomía, estructura y usos así como la actitud de la población de la zona con respecto a ellos, a fin de lograr el mejor aprovechamiento de los recursos forestales, mediante un mejoramiento del bosque y una producción sostenida del área estudiada y de otras con características similares. Se recogieron muestras botánicas para su clasificación y se midieron las principales especies de la zona para su estratificación. Con el fin de obtener los diferentes usos de las especies, se consultaron varios aserraderos de la zona y de la capital. La actitud de la población fue medida de acuerdo con el conocimiento que de la zona tiene el autor y con base en cuestionarios efectuados en dos localidades

estimadas como representativas. Según datos obtenidos de fotos aéreas tomadas en 1956, el área ocupada por bosque fue de 787 hectáreas, lo que representa una pérdida del 81% con respecto al área boscosa, que en 1945 fue de 4197 hectáreas. La composición florística de los bosques secundarios incluye principalmente especies de rápido crecimiento e intolerantes, como Cedrela mexicana, Ochroma lagopus y Trema micrantha, todas pertenecientes a la succión secundaria. Sin embargo, las parcelas de la Garita y Espaveles están cercanas al estado de bosque climax. Los diámetros comunes en la zona son menores de 10 pulgadas (D.A.P.).

37. MOJICA ARMELLA, I. H. Producción hídrica de la cuenca superior y media del río Reventazón, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 149 p.

El presente trabajo tuvo como objeto obtener un conocimiento general del clima y determinar, bajo las condiciones de uso actual de la tierra, la cantidad de agua que pueda producir en las diferentes estaciones del año la Cuenca Superior y Media del Río Reventazón, de Costa Rica. En base a los datos disponibles sobre precipitación, temperatura, descarga de los ríos y condiciones topográficas del área se hizo: (1) la determinación de las principales características de la Cuenca; (2) la elaboración de un mapa de lluvia promedio anual y mapas de lluvias para el año de 1965. (Mapa de lluvia anual; mes más seco y mes más húmedo); (3) figuras de transcurso general de la precipitación para cada una de las estaciones de la Cuenca; (4) figuras del transcurso de la temperatura en diferentes pisos altitudinales y para la Cuenca general; (5) líneas que cubren las lluvias de máximas intensidades ocurridas en la Cuenca Superior y Media del Río Reventazón; (6) la determinación de la descarga promedio anual del río principal y para cada una de las subcuencas; (7) figuras de períodos de retorno de máximos caudales instantáneos, para las máximas avenidas anuales ocurridas durante el período de observación, en las estaciones con mayor tiempo de registro; (8) correlación del transcurso de la precipitación con el transcurso de las descargas de los ríos. Con ayuda de fotografías aéreas y con el conocimiento de las condiciones topográficas del área se obtuvo: (1) mapa de uso actual de la tierra; (2) la pendiente media general para toda la Cuenca y para cada una de las subcuencas. Con el conocimiento de la cantidad de lluvia caída, el porcentaje de cubierta vegetal y el grado de la pendiente media en cada subcuenca, se determinó: (1) la influencia de la cubierta vegetal en la descarga de los ríos; (2) la influencia de la pendiente de los terrenos en la descarga de los ríos. A base de los resultados sobre la precipitación, la descarga y la topografía, y tomando en consideración la influencia que la cubierta vegetal y la pendiente tienen sobre la descarga de las corrientes de agua, se elaboró una serie de recomendaciones preliminares para un plan de manejo de la Cuenca en estudio.

38. PETRICEKS, J. Plan de ordenación del bosque de la finca "La Selva". Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 176 p.

El bosque en estudio cubre un área de 603 hectáreas en la vertiente atlántica de Costa Rica, a una elevación de 100 m, temperatura anual

media cerca de 25°C, y una precipitación anual cercana a 4.000 mm. Como objetivo preliminar se ha fijado la masa deseada para especies comerciales en 130 m<sup>3</sup>/ha. Es deseable mejorar la forma de los árboles y mantener la condición mixta no coetánea. El tratamiento silvicultural recomendado es el de selección, con debida consideración a especies valiosas poco tolerantes y con un ciclo de cortas de 10 años, equivalente a 1.200 m<sup>3</sup> por año, de especies comerciales. El control del manejo se mantiene mediante parcelas de control. En base a la información del plan de ordenación se llegaron a las siguientes conclusiones: (1) es económicamente posible preparar planes de ordenación para bosques en condiciones similares; (2) el porcentaje de la masa de las especies comerciales es muy alto para un bosque tropical; (3) se puede establecer el manejo de este bosque a base de un rendimiento sostenido; (4) la forma de los árboles se debe mejorar y los defectos se deben reducir, mediante tratamientos silviculturales adecuados; (5) las características del suelo indican la necesidad de mantenerlo bajo el bosque en la mayor parte de su extensión; (6) hay una urgente necesidad de información sobre los resultados de tratamientos silviculturales y sobre crecimiento en bosques tropicales de América Latina. Esta información se puede derivar de los resultados obtenidos en bosques manejados según planes de ordenación previamente elaborados.

### Tecnología y Utilización

39. ACOSTA CONTRERAS, I. Descripción anatómica, propiedades físicas y algunos usos de 25 maderas de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 192 p.

Los principales objetivos del presente trabajo fueron iniciar el conocimiento anatómico de las maderas del país, contribuir con las fotomicrografías al "Atlas de Maderas de Costa Rica", hacer un clave para la identificación de un grupo de especies característico de una región del país y proponer para cada madera ciertos usos más adecuados. Las 25 maderas estudiadas se colectaron en la Reserva Forestal de Río Macho, en la parte montañosa central de Costa Rica, entre 2.000 a 3.000 m de altura sobre el nivel del mar, con clima relativamente frío y húmedo, donde predominan en general varias especies del género Quercus. Los resultados más sobresalientes han sido los siguientes: (1) se ha obtenido la descripción anatómica de la madera de las 25 especies más abundantes de la Reserva Forestal de Río Macho; (2) Para el "Atlas de Maderas de Costa Rica", se presentan tres fotomicrografías de la estructura de cada madera, los cortes transversales con 19x y los longitudinales con 47x. (3) utilizando las características microscópicas, macroscópicas y generales, se ha preparado una clave dicotómica para identificar las especies por medio de la estructura de su madera. (4) Basados únicamente en los estudios anatómicos y utilizando la relación de Runkel, según la cual madera de los grupos I, II y III producirá los papeles más resistentes y la de los grupos IV y V los menos resistentes, las maderas se han agrupado en:

Grupo I

Alnus ferruginea

Grupo II

Alchornea latifolia  
Brunellia costaricensis  
Buddleia alpina  
Didymopanax Pittieri

Drimys granadensis  
Magnolia poasana  
Nectandra sp.  
Podocarpus Standleyi

Grupo III

Clusia sp.  
Escallonia poasana  
Ocotea Austinii  
Persea sp. aff P. vesticula

Persea Schiedeana  
Sapium sp.  
Podocarpus oleifolius

Grupo IV

Cornus disciflora  
Quercus sp. N° 2

Quercus sp. N° 5

Grupo V

Cleyera theaeoides  
Quercus sp. N° 4  
Quercus sp. N° 12

Quercus sp. N° 24  
Weinmannia pinnata  
Weinmannia Wercklei

Utilizando estos resultados se han hecho consideraciones generales sobre las características que tendrían las maderas al usarlas en pulpa y papel.

(5) Se agruparon las maderas, teniendo en cuenta la velocidad del secado y la presencia o ausencia de defectos que hacen que el secado sea fácil, menos fácil o difícil, y junto con las características de trabajo en las máquinas.

(6) Al final del trabajo se hace una discusión general especie por especie, tomando en cuenta las diversas propiedades estudiadas, las cuales permitieron proponer ciertos usos.

40. AROSTEGUI VARGAS, A. Estructura anatómica y propiedades físico-mecánicas de dos maderas del Perú: Guarea trichiliodes L. y Ceiba pentandra L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 111 p.

Se estudiaron dos muestras de maderas peruanas cortadas cerca al río Ucayali, Perú: Ceiba pentandra L. y Guarea trichiliodes L. Se determinó la estructura anatómica y las propiedades físico-mecánicas. Los resultados indican que Ceiba tiene fibras largas, paredes gruesas y lumen de diámetro relativamente ancho. El tejido básico está formado por pequeños elementos (parenquimático y segmentos de vasos). La madera de Ceiba puede usarse en la manufactura de pulpa y papel, así como para cestos para empacar, juguetes, construcción ligera, luego de secada. Guarea está clasificada como madera semidura, moderadamente pesada, comparable con la caoba (Swietenia) y Cedrela. A pesar de la falta de textura fina, grano homogéneo y color caoba, es similar a esta última especie en sus propiedades mecánicas y los usos pueden ser similares.

Extracto en: Turrialba 12(3):152-153. 1962.



41. CAMARGO RAAD, R. A. Tratamientos preservadores guías para once maderas de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 87 p.

En base a resultados experimentales se determinan tratamientos que sirvan de guía para la preservación comercial de once maderas de Costa Rica. Las especies en estudio fueron: Alnus ferruginea, Bursina simaruba, Carapa sp., Ficus werckleana, Pterocarpus officinalis, Quercus aata, Quercus costarricensis, Quercus eugenifolia, Sapium sp., Terminalia lucida y Virola koschnyi. De estas especies se utilizaron muestras cuyas dimensiones en la sección transversal eran de 5 cm x 5 cm y sus longitudes variaban de 20 cm a 48 cm; los extremos se sellaron para impedir la penetración longitudinal. Como preservadores se utilizaron un aceite diesel N° 2 y una sal soluble en agua (OSMOSE K33). Inicialmente se hizo a todas las especies un "baño caliente y frío" y un tratamiento a vacío. Después, y considerando los resultados obtenidos en los anteriores tratamientos, a los Quercus sp. y Carapa sp. se les hizo un tratamiento de "célula llena" y a las especies restantes se les impregnó por el método de Rüping. En los tratamientos anteriores se usó aceite a 50°C. Para la impregnación de las maderas en OSMOSE K33 se usaron tratamientos de "célula llena", y las condiciones empleadas fueron más fuertes para los Quercus sp. y Carapa sp. que para las demás especies; la concentración de la sal fue del 4.3%.

En base a los resultados obtenidos, se indican los tratamientos recomendables para la preservación de las diferentes especies estudiadas. Se señala que las condiciones dadas para los diferentes tratamientos deben considerarse como guías y no como valores absolutos, ya que estas condiciones dependerán del tamaño de la madera que se va a tratar. De acuerdo al comportamiento de las diferentes especies en los tratamientos efectuados, se ofrece un esquema de clasificación.

42. CHACON ALVARADO, F. Las características de algunas especies forestales con miras a su utilización en la industria fosforera. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 145 p.

Se hicieron pruebas para determinar las propiedades físicas y mecánicas de las maderas usadas en el presente y aquellas que parecen promisorias para la manufactura de fósforos en Costa Rica. Los resultados se dividieron en cuatro grupos: (1) especies usadas por las fábricas de fósforo, mostrando buenas propiedades de trabajo; (2) especies con propiedades excelentes, no utilizadas en el presente, pero que podrían ser usadas sin reserva por las fábricas de fósforo; (3) especies con menos cualidades favorables y que podrían ser usadas para palillos de fósforo, pero que requieren un manejo especial para la manufactura de cajas; (4) especies que no muestran promesa para la industria de fósforo a causa de sus cualidades pobres de trabajo. De este estudio se desprende que también es necesario identificar un mayor número de especies de maderas blancas, y seguir con el estudio de las propiedades tecnológicas de maderas del país. Así mismo resultará muy acertado experimentar cuanto antes, diferentes técnicas de plantación de

las especies más prometedoras. Finalmente, a fin de lograr un mejor rendimiento, hay indicios para que las maderas que actualmente se cortan puedan utilizarse en forma más completa, evitando mucho despilfarro.

Extracto en: Turrialba 14(1):38-39. 1964.

43. URZUA VERGARA, J. D. Las plantaciones forestales y su aprovechamiento industrial en la región del Bío-Bío, Chile. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 125 p.

Se estudian las características generales de la región del Bío-Bío, Chile, que permiten el desarrollo de las plantaciones forestales y sus industrias derivadas. Para determinar los rendimientos de madera en los bosques artificiales de la región, se determinó una tasa de producción en base a los antecedentes existentes para el Pino insigne (*Pinus radiata* D.DON.). De acuerdo a ésto y a los programas de plantaciones establecidos, se indican las disponibilidades de madera para pulpa y aserrado entre los quinquenios de 1965 y 1990. Se describen en general las industrias actualmente existentes, haciendo énfasis en las necesidades de madera que ellas requieren. En relación a las disponibilidades forestales para el período en estudio, se plantea el futuro desarrollo industrial. También se discute la necesidad de poseer una política, legislación y administración adecuada, para llevar a cabo el programa de fomento a las plantaciones y su aprovechamiento industrial.

El trabajo concluye indicando la factibilidad de desarrollar los programas forestales e industriales como pilar del desarrollo económico regional. Las disponibilidades anuales de madera una vez cumplidos los programas, aumentarán de 2.199 mil metros cúbicos durante el quinquenio de 1965 a 11.459 mil metros cúbicos el quinquenio de 1990. De acuerdo al aumento de madera, las industrias primarias podrán sufrir el siguiente crecimiento entre los quinquenios 65 y 90: (1) celulosa de 235 mil toneladas por año, a 1.380 mil toneladas; (2) papel de 129 mil toneladas, a 530 mil toneladas; (3) tableros fibras de 13 mil toneladas, a 60 mil toneladas; (4) tableros de partículas de 9 mil toneladas, a 87 mil toneladas; y (5) madera aserrada de 160 millones de pies madereros a 620 millones de pies madereros. Por último, se indican ubicaciones tentativas para las industrias programadas.

#### Manejo de Areas Silvestres

44. BAPTISTA LAZARTE, P. La región de Guayacán, Costa Rica y sus posibilidades como reserva biológica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 135 p.

En la localidad denominada Guayacán, a 34 km al este de Turrialba, en la nueva carretera a Siquirres, se estudió un área de 1.714 hectáreas, mayormente cubierta por bosques primarios a fin de establecer una Reserva Biológica, la primera de esta clase en Costa Rica. La vegetación se estudió a través de líneas de transectos, siguiendo los métodos de Lamprecht para la descripción de las características de los bosques tropicales; en el presente caso, se puso

especial énfasis en las características florísticas. Se encontraron los siguientes resultados: (1) Se registraron más de 93 especies de árboles con diámetro superior a 10 cm en las líneas de muestreo, pero es seguro que existan mucho más. Se notó la presencia de muchas especies de palmeras. El coeficiente de mezcla fue 1/7 en promedio. (2) Existen tres tipos de vegetación arbórea: el bosque primario o bosque climax que cubre la mayor parte del área y que incluye los otros tipos en pequeñas y discontinuas áreas de bosque pionero y bosque secundario. Estos bosques cubren el 75% del área total. El restante 25% está formado por potreros naturales y artificiales y campos agrícolas. (3) Colindando con el área, en los lugares más alejados de la carretera, existen grandes extensiones de terrenos baldíos cubiertos de bosques vírgenes, prácticamente no intervenidos por el hombre. El análisis de la población en la Reserva proyectada se realizó mediante cuestionario. En relación con los hábitos de la población, se averiguó la siguiente: (1) La colonización de la región está en sus inicios, y la explotación de especies maderables cubre una distancia que no excede a 1,5 km de la nueva carretera. (2) La profesión de los jefes de familia es muy variada y muchos buscan sus ingresos en otras fuentes que las del cultivo del área. Muchos propietarios estarían satisfechos en vender sus propiedades y retirarse a otras partes. (3) Los medios tecnológicos de uso de la tierra son muy primitivos. La agricultura es generalmente extensiva y orientada hacia la producción ganadera. Del análisis precedente se infiere: (1) El área de Guayacán es relativamente accesible y todavía conserva gran proporción de bosque primario. Aunque existen otras y mayores áreas de bosques primarios en la región, éstos se encuentran muy distantes y la posibilidad de establecer una Reserva Biológica en estas áreas, es muy limitada debido a la falta de accesibilidad. (2) Los problemas referentes a la población pueden ser fácilmente resueltos con la compra de los derechos de propiedad que caen en el área. (3) Los disturbios ocasionados a la vida silvestre parecen ser reversibles, y puede esperarse un pronto restablecimiento de las condiciones que se quiere preservar. En conclusión, el estado actual de las condiciones consideradas, hace posible el logro de la creación de una Reserva Biológica. Finalmente, se contempla una serie de recomendaciones para el manejo de la Reserva, incluyendo consideraciones de orden económico.

45. BOZA LORIA, M. A. Plan de manejo y desarrollo para el parque nacional Volcán Poás, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 305 p.

Se presenta un plan de manejo y desarrollo para el parque nacional Volcán Poás, Costa Rica. La región presenta intereses geológicos, biológicos y panorámicos que justifican el manejo como parque nacional. Luego de analizar las diferentes alternativas de uso de los recursos de la zona propuesta, se concluyó que ésta no presenta condiciones para la obtención de productos fibrosos y alimenticios. Se propone como objetivos del parque el suministro de servicios de investigación, recreación e interpretación, garantizando la continuidad del ecosistema.

La extensión propuesta para el parque se ha dividido en cuatro zonas. En la Zona Primitiva Intangible se dará protección absoluta a la flora y a la fauna, no permitiendo acceso de visitantes ni establecimiento de instalaciones de uso público. La Zona de Recreación Exterior incluye las áreas de mayor interés geológico y panorámico, y en las que se desarrollarán las instalaciones de acuerdo con los objetivos propuestos. En la Zona de Uso Oficial se ubicarán las residencias de guardaparques y otras instalaciones oficiales. La Zona Biológica se ha reservado para la instalación de una estación biológica de la Universidad de Costa Rica. Para cumplir con los objetivos del parque, se propone una serie de instalaciones que abarca letreros, vitrinas de exhibición, miradores, refugios, caballerizas, áreas para acampar, y hasta edificios grandes. Se propone la construcción de un Centro de Visitantes y de un Centro Residencial, para llevar a cabo los programas de educación pública o interpretación de la historia natural y humana de la región, y suministrar otros servicios recreativos. Constará de un museo, un auditorio, una oficina administrativa y un restaurante. El Centro Residencial tendrá una casa de huéspedes, casas para el superintendente y algunos guardaparques, y otros edificios oficiales.

Para administrar el Parque se propone un organigrama del personal necesario, un reglamento y un plan de vigilancia. También se dan algunas ideas sobre tarifas de admisión. El personal propuesto incluye un superintendente, dos naturalistas, ocho guardaparques y otros asistentes y empleados menores. Se propone también un programa de investigaciones, dividido en estudios sobre geología, flora, fauna, meteorología, estadística y bibliografía. Todo el plan de desarrollo propuesto sigue una secuencia por etapas y años que permite fijar costos semejantes por etapas y obtener experiencia sobre uso, demanda y seguridad de ubicación de las instalaciones. Se dan los costos aproximados del proyecto para un período de desarrollo de 10 años.

Se recomienda finalmente, establecer vigilancia inmediata y tratar de obtener el congelamiento del uso de la tierra en la zona propuesta; buscar la financiación del proyecto en el país o con agencias internacionales; iniciar conversaciones con el fin de establecer reservas o bosques nacionales alrededor del Parque; denominar algunos accidentes topográficos sin nombre actual; e iniciar los estudios para establecer un sólo Parque Nacional que abarque los cercanos Parque Nacional Volcán Poás y Parque Nacional Volcán Barba, ambos sin manejo actual.

DESARROLLO ECONOMICO  
Y  
ORGANIZACION SOCIAL RURAL

Economía y Administración

46. ABADIA CAMPO, F. Criterios y métodos para determinar la unidad agrícola familiar. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 56 p.

La presente investigación discute los criterios que intervienen en la determinación del tamaño óptimo de la Unidad Agrícola Familiar y los métodos que serían más aplicables en regiones donde se realizan un tipo de explotación agrícola que podría calificarse de una baja tecnología. El tamaño óptimo de la parcela y los criterios usados para determinarla, varían de acuerdo al juicio seleccionado; desde un punto de vista social, el tamaño óptimo será aquel que beneficie a un mayor número de personas y les proporcione un determinado nivel de ingreso. Si el criterio seleccionado es el económico, el tamaño óptimo de parcela será aquella extensión de tierra, la cual combinada con los otros factores de producción origine los mayores beneficios netos; o aquella combinación de factores que para una producción dada tengan los mínimos costos. Un tercer criterio es el trazado por las pautas políticas las cuales básicamente son una combinación de los dos criterios anteriores y están sujetas a los fines que el dirigente político persiga. En el presente trabajo, el cual se realizó en el área de Paniquitá, departamento del Cauca, Colombia, se siguió normas sociales tratando de averiguar el número de plazas que serían necesarias para proporcionar un ingreso neto dado.

Como un primer método se aplicó el de Contabilidad de la Finca, el cual consiste en formar una tabla con los ingresos netos ordenados en sentido decreciente e indicando los insumos correspondientes a esos ingresos. El segundo método es el del presupuesto que consiste en el cálculo de ingresos y gastos del agricultor. Como un tercer método se intentó la aplicación de la función de producción de Cobb-Douglas. Como conclusiones se tiene que el tamaño óptimo de la Unidad Agrícola Familiar depende enteramente del criterio usado para su determinación. Para áreas donde la explotación agrícola se puede calificar de baja tecnología y los datos de producción no son muy precisos ni detallados, el método más aplicable para determinar el tamaño de la Unidad Agrícola Familiar, según este estudio, es el del presupuesto.

47. AGUILAR LEON, L. A. Estudio para el desarrollo agropecuario de la cuenca del río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 165 p.

Establecer una metodología que pudiera ser utilizada en el estudio para el planeamiento y desarrollo general del sector agropecuario de un área, fue el objetivo fundamental de este trabajo. Además

se trató de indentificar los factores limitantes del crecimiento de la producción y establecer las combinaciones de insumos que ofrecieran mayores rendimientos, con el propósito de incrementar la producción agrícola. La investigación se realizó en un área aproximada de 684 km<sup>2</sup> en la cuenca del Río Cañas, Nicoya, Provincia de Guanacaste en Costa Rica. Se obtuvo información sobre aspectos físicos y sobre aspectos socio-económicos. Dentro de los aspectos físicos se consideraron la calidad y tipo de los suelos y tres tipos de fincas (grandes, medianas y pequeñas); dentro de los aspectos socio-económicos se consideraron factores como población total, densidad de población, distribución espacial de la población, edad, estabilidad del núcleo familiar, nivel educativo y tenencia y distribución de la tierra; ingresos y calidad de los suelos, ingresos y precios de los cultivos principales, ingresos y gastos principales, etc. Del análisis de todos los factores se determinaron una serie de conclusiones y recomendaciones generales que pueden servir como punto de partida para el desarrollo del sector agropecuario de la región.

Extracto en: IICA. Publicación Miscelánea Nº 35. 1966. 32 p.

48. ALVAREZ-AFONSO, F. MONTEIRO. Alguns problemas de administração rural na replantação de cacauais; o primeiro ano de trabalho com a Fazenda Unitária de Cacau em La Lola, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 167 p.

Estudam-se alguns problemas de administração rural que enfrenta um fazendeiro de cacau, quando na prática faz a replantação dos seus cacauais. Trata-se de investigar com que rapidez deve ser replantada a fazenda; qual a necessidade de capital e de mão de obra para os trabalhos de replantação; como as operações de replantação afetam a distribuição da mão de obra da fazenda; quais as técnicas agronomicas a utilizar na replantação, e, assim por diante. O objetivo geral do estudo é o de investigar do ponto de vista de administração rural, o processo de replantação dos cacauais, destacando-se: (1) quantificar a necessidade de mão de obra para replantação no primeiro ano de trabalho, isto é, homens-dias por hectare; (2) quantificar a necessidade de capital para a replantação no primeiro ano de trabalho, isto é, colones (₡) por hectare; (3) determinar a distribuição mensal da mão de obra para os trabalhos de replantação bem como para os trabalhos de exploração dos cacauais velhos; (4) identificar no primeiro ano de trabalho o período ou períodos nos quais se devam intensificar os trabalhos de replantação; (5) opinar sobre a necessidade de modificar a área inicialmente ocupada pela Fazenda Unitária de Cacau (19,10 hectares), de modo a possibilitar uma razoável taxa de replantação executada pelos dois homens da Unidade. A técnica da fazenda unitária foi usada como instrumento de investigação para os problemas de administração rural com que se defronta um fazendeiro independente que faz a replantação dos seus cacauais. Foram estabelecidas limitações para o experimento, sendo a mais importante, a limitação de mão de obra. A Fazenda Unitária de Cacau deveria fazer todos os trabalhos dispondo da mão de obra de dois homens fixos, com ocupação plena durante todo o ano, sem poder recorrer à contratação de mão de obra ocasional.

Em base aos resultados alcançados se estabeleceram conclusões que permitiram formular recomendações de caráter específico para o prosseguimento dos trabalhos da Fazenda Unitária de Cacau durante os cinco anos previstos e poderiam ser de valor prático para orientar o estabelecimento de Fazenda Unitárias similares a fazendeiros comerciais interessados na replantação de cacauais.

49. BAREIRO ROMERO, J. L. Estudio de algunos factores económicos de la producción de maíz en dos áreas de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 86 p.

Las áreas para esta investigación estuvieron localizadas en Guanacaste y en la Meseta Central, ambas en Costa Rica. El objetivo fundamental fue conocer si dentro de cada área existen diferencias en la disponibilidad, uso y distribución de necesidades de la mano de obra; en los rendimientos obtenidos y en el valor de la producción, así como en los costos de producción y en las utilidades líquidas. El universo estuvo compuesto por 189 agricultores (19 del área de Guanacaste y 170 de la Meseta Central) del cual se tomó una muestra de 12 agricultores para el área mencionada en primer lugar y de 43 para la otra. Las informaciones se recolectaron por medio de una cédula, y tienen relación con el año agrícola de 1966. Como medida de distribución de valores se utilizaron porcentajes, así como el promedio aritmético para la tendencia central. Para el estudio de las hipótesis se hizo análisis de variancia con su respectiva prueba de "F". El grado de asociación entre algunas variables se midió por los coeficientes de correlación parcial y múltiple. Las regresiones parciales y múltiples fueron calculadas para conocer el cambio proporcional en la variable dependiente que se asocia con ciertos cambios en la independiente.

50. CASTRO CHAMBERLAIN, J. J. Planificación del uso de la tierra, Península de Nicoya, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 115 p.

El tema de este estudio es la planificación del uso de la tierra y más específicamente, la clasificación del uso agropecuario potencial en la península de Nicoya, en Costa Rica. El objeto general del trabajo es ofrecer guías para la formulación y ejecución de la política institucional que afecta el sector agropecuario de la península. Se empleó la metodología del sistema de clasificación del uso potencial de C. V. Plath. De acuerdo con este sistema, se distinguen cuatro subdivisiones principales de la tierra basándose en el análisis de los recursos físicos, con énfasis en los suelos, el clima y la topografía. La clasificación también se fundamenta en el grado de intensidad de uso de la tierra que es rentable, en vista de los rendimientos físicos esperados con la aplicación de un grado adecuado de tecnología moderna. Este sistema de clasificación se diferencia de otros, puesto que considera un grado apropiado y rentable de técnicas de producción y manejo, con el que se supone se podrá contar en un futuro cercano, y que es indispensable para una agricultura comercial. El grado de tecnología considerado sirve como punto de partida para comparar las distintas tierras, en relación con su respuesta a la aplicación de las prácticas consideradas.

Las tierras de la región se clasificaron en cuatro grupos básicos de acuerdo con sus posibilidades de uso agropecuario a diversos grados de intensidad: Clase I, para uso intensivo; Clase II, para uso extensivo; Clase III, para uso forestal y Clase IV, para uso muy extensivo. Además se identificaron catorce subcategorías en la península de Nicoya, de acuerdo con las limitaciones que tienen las tierras para dedicarlas a usos agropecuarios. Los resultados de la investigación se presentan en un mapa de clasificación de tierras, en escala 1:100.000 junto con una serie de recomendaciones generales y específicas para el fomento del desarrollo agropecuario en las áreas identificadas.

51. CIGARRUISTA RODRIGUEZ, C. O. Relaciones de las condiciones físicas y económicas en algunas prácticas agrícolas y sus efectos en los rendimientos y en los ingresos para el cultivo del arroz en Alanje, Chiriquí, Panama. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 89 p.

El objetivo fundamental de este estudio consistió en encontrar los factores que están afectando el cultivo del arroz en Alanje, y en qué grado se presentan para dichas explotaciones. Dentro de los objetivos específicos existe uno relacionado con la obtención de información sobre prácticas agrícolas, sus características y sus problemas, información que podría ser útil para los trabajos de extensión en esa área. Se obtuvo información disponible en la Estación Experimental de Alanje, además de otro tipo de información recolectada mediante cuestionarios aplicados a 112 agricultores. Se establecieron varias correlaciones, dentro de las cuales se pueden mencionar: costos por unidad y hectáreas sembradas; costos de producción por hectárea y rendimientos; ingresos por hectárea y rendimiento, etc. Del análisis de los diferentes factores considerados en el estudio, se desglosaron conclusiones y recomendaciones que pueden servir como punto de partida para programas específicos en el cultivo de arroz en Alanje. Las recomendaciones más importantes son: (1) sembrar las variedades Nilo-1, Nilo-2 y Dimas-2, en suelos 312, 271 y 87 según el mapa agrológico de Mathews; (2) hacer análisis químico de los suelos antes de aplicar los abonos; (3) hacer controles preventivos para evitar los ataques de Gryllotalpa hexadactyla ("arador") Perty; (4) es necesario el control efectivo de las malezas a tiempo y posibilidades del uso de herbicidas pre-emergentes.

52. CORREA CANCINO, L. E. Implicaciones económicas de nuevas prácticas agrícolas; fincas pequeñas y medianas en dos clases económicas de tierra. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 240 p.

El autor ha hecho la estimación de presupuesto y efecto económico de nuevas prácticas agrícolas sobre la base de los mejores datos disponibles. Una estimación de esta forma, no tiene carácter definitivo, pues su objeto principal es mostrar cómo las fincas estudiadas habrían funcionado dentro de un nuevo plan de organización y manejo. Este estudio se desarrolló en tres localidades del Cantón de Turrialba. Se estudiaron seis fincas en dos clases económicas de tierra, y se trató de determinar: (1) los recursos disponibles de cada agricultor, el uso actual de esos recursos, y los



principales problemas que afectan cada finca; (2) ingreso neto y otros resultados que el agricultor obtiene del uso de sus recursos disponibles, según el sistema actual del manejo de la finca; (3) estudiar posibles cambios de manejo de cada finca, determinando qué nuevas prácticas agrícolas sería posible introducir en las dos clases económicas de tierra estudiadas y los factores económicos y sociales que afectarían la aceptación de esas prácticas; y (4) desarrollar metodología que pueda usarse como guía en el estudio específico de fincas, con miras a incrementar el ingreso neto. Se describe la investigación realizada en cada finca, y el autor da conclusiones generales sobre el área de estudio y específicas para cada finca.

53. COTO AGUILAR, J. A. Diagnóstico y programación para el desarrollo agrícola de las zonas adyacentes a Puerto Limón, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 97 p.

El objetivo principal de este estudio fue el de indicar por medio de un mapa y un juego de recomendaciones las posibilidades y alternativas de desarrollo agrícola que se pueden establecer en las zonas adyacentes a Puerto Limón, en el Trópico Húmedo de Costa Rica mediante la aplicación de una metodología de diagnóstico y de programación agrícola, con la cual se pueden suministrar guías y facilidades a aquellas personas que tienen la responsabilidad de ejecutar programas de acción en el propio campo. El trabajo se compone de dos partes: el diagnóstico, que es un análisis de los recursos físicos y de los aspectos socioeconómicos, y la programación, en la cual se indica un plan de desarrollo agrícola del área. Ambas complementadas con un mapa de Uso Potencial de la Tierra en el que se indican las diferentes áreas de desarrollo. Para cumplir con la etapa de diagnóstico se utilizó el método de uso potencial de la tierra. Con la aplicación de este método se logra el principal objetivo que se persigue, que es el de poner en evidencia las limitaciones y posibilidades físicas, sociales y económicas con que cuentan las diferentes áreas para el desarrollo agrícola. La ventaja de este método radica en que permite que: el análisis de los recursos se presente en forma evaluativa y no simplemente descriptiva; el análisis se ofrezca de manera sintética y breve, con un resumen de las posibilidades y limitaciones de las diferentes áreas de uso potencial; y exista continuidad y sirva de enlace adecuado para la parte de programación. Con el empleo de técnicas de fotointerpretación y con la comprobación de dicho trabajo en el campo, se obtuvo un mapa de uso potencial de la tierra, basado principalmente en recursos físicos (suelos y topografía); también se obtuvieron informaciones sobre aspectos socioeconómicos tales como: uso actual de la tierra, tenencia, tamaño de las propiedades, rendimientos de los cultivos, servicios de crédito y de asistencia técnica, aspectos de comercialización e infraestructura.

Para la parte de programación se consideró al Centro Agrícola Regional de Limón, como la principal fuente de decisión del plan de desarrollo agrícola del área de estudio. El plan está basado en las posibilidades técnicas, económicas, físicas y administrativas

del mencionado Centro, aunque también se tomó en cuenta la participación de otros organismos y empresas, lo mismo que la colaboración de los agricultores. Las alternativas de desarrollo agrícola que se indican con posibilidades económicas para la zona de estudio, según las áreas que se muestran en el mapa de uso potencial, se refieren a la agricultura, a la ganadería y al desarrollo forestal. Para el funcionamiento de cada uno de los proyectos de agricultura, ganadería y desarrollo forestal, se indican, con cierto detalle: las etapas en que éstos se deben desarrollar; las actividades que se deben ejecutar en cada una de estas etapas; las necesidades técnicas y de servicios que cada proyecto requiere; los aspectos de organización, tanto para la ejecución como para la dirección de los mismos; y los costos anuales del plan durante los próximos cinco años.

54. FREEMAN, P. H. Some factors affecting land use in Chinchero, Perú. Tesis Mag. Agric. Turrialba, 1963. 132 p.

Se hizo un estudio para proveer e interpretar información acerca del medio ambiente natural del distrito de Chinchero, Perú, y para describir el modo en que sus habitantes indios se han adaptado al medio. Las prácticas del uso de la tierra en las comunidades indias se centran alrededor de adaptaciones a las condiciones del medio que se han arraigado profundamente en la tecnología agraria y han determinado las características culturales, sociales y agrícolas del indio. La propiedad dispersa y el minifundio son uno de los resultados de los métodos de producción comunal y de herencia. Las tierras de la comunidad india están superpobladas en términos de la producción actual de alimentos como está indicado por las calorías consumibles. Los modelos de uso de la tierra en el distrito se relacionan con el clima, variaciones locales en topografía y suelos, disponibilidad de agua para irrigación, y tipos de tenencia y técnicas agrícolas, cuyas variaciones coinciden geográficamente. Las principales recomendaciones son: (1) los métodos de producción agrícola actualmente empleados en las comunidades indígenas que se estiman deseables deben de retenerse y aprovecharse para aumentar niveles de producción, (2) programas con el fin de aumentar niveles de la producción como también intensificar la cultivación de terrenos de comunidades indígenas deben de realizarse en sus etapas iniciales dentro de los patrones existentes de la fragmentación y dispersión de propiedad, para retener aquellas características que se estimen favorables al establecimiento de agricultura comercial cooperativa.

Extracto en: Turrialba 13(3):191-194. 1963.

55. GOMEZ VELAZQUEZ, E. La influencia del régimen de tenencia en los resultados económicos de las fincas agrícolas en el distrito de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 111 p.

En este estudio se compara la eficiencia de operación de fincas rurales según dos tipos de tenencia de la tierra: la propiedad y el arrendamiento, en el distrito de Turrialba, Costa Rica, año agrícola 1966. Con la idea de ahondar en el conocimiento de las implicaciones de la tenencia de la tierra en el aspecto económico, adminis-

trativo y social, en este trabajo se tienen cuatro objetivos específicos: (1) Es diferente el resultado económico obtenido en las fincas rurales operadas por los propietarios, que el obtenido en fincas rurales operadas por los arrendatarios, con recursos físicos similares. (2) Existe diferencia en los factores que se suponen tienen la mayor influencia en los resultados alcanzados en los dos sistemas de tenencia bajo observación. (3) El operador-arrendatario no recibe un ingreso adecuado para las necesidades mínimas de vida de su familia comparado con lo que recibe el operador-proprietario. (4) El estudio constituye una base para programas de mejoramiento económico y social, que señalan las medidas tendientes a elevar el bienestar de los arrendatarios, mediante el fomento o la corrección de determinadas prácticas o sistemas institucionales que dificulten su progreso. Cabe destacar que la metodología fue un objetivo adicional a esta investigación y el sistema seguido para el análisis fue desde el punto de vista de administración rural. Para el estudio, el distrito de Turrialba se dividió en tres áreas. Esta división en áreas se realizó con el objeto de controlar los efectos de la fertilidad y la topografía de los diferentes tipos de suelos en el ingreso económico de las fincas.

Para el análisis de la información recogida en los cuestionarios, los predios se agruparon en dos estratos, en el caso de los propietarios se tomó el universo que estaba constituido por 13 fincas. Los resultados, obtenidos de las encuestas, se analizaron separadamente para cada área con el objeto de facilitar el análisis y la interpretación de los resultados económicos. Los resultados del estudio señalaron que para las dos áreas de este trabajo, las hipótesis formuladas son válidas, o mejor dicho, son aceptadas. En base a las conclusiones que arrojó el estudio, se hicieron algunas recomendaciones de carácter general como posibles soluciones a los problemas que en gran medida están afectando el resultado económico de los productores-arrendatarios de la zona investigada.

56. GONZALEZ LUNA, H. Zonificación agropecuaria y forestal en El Salvador, guía para una planificación del uso de la tierra. Tesis Mg. Sc. Turrialba, 1968. 65 p.

El estudio tiene la finalidad de identificar las zonas más apropiadas para la producción agropecuaria e indicar las posibilidades y problemas que se presentan para acelerar el desarrollo del sector agrícola de El Salvador. Se parte del mapa de uso potencial de la tierra del Dr. C. V. Plath, se confronta con otras informaciones referidas a los recursos físicos y con base en esto, se hacen algunas modificaciones en la delimitación y categorización de las áreas de uso potencial para adecuarlas a los propósitos de este estudio. En cada una de las zonas principales se analizan los factores físicos que determinan el uso potencial y los aspectos socioeconómicos que inciden en el uso actual, dando sugerencias para mejorar el aprovechamiento de la capacidad productiva de la tierra. El territorio nacional quedó dividido en zonas para actividades preferencialmente agropecuarias y forestales. Las zonas donde se presentan mayores posibilidades para aumentar la producción quedan definidas como zonas de desarrollo. Las zonas donde estas posibilidades son mínimas, es decir, tienen un uso potencial IV o aptitud para un uso muy extensivo, quedan como zonas críticas

al contener minifundios que pretenden hacer un uso intensivo de la tierra. Para las actividades forestales se dan prioridades al diferenciar las áreas donde puede haber explotaciones comerciales, parques nacionales o se deben conservar cuencas, de otros lugares donde, por haber mayores restricciones o por tener mínimas oportunidades para obtener beneficios, convendría dejarlas para permitirles una regeneración natural. La clasificación y localización de las zonas se presenta en un mapa "ozalid" de escala 1:300.000. El mapa que se adjunta tiene una escala aproximada a 1:750.000. Para orientar a la planificación agropecuaria, se hace un análisis de las alternativas que se presentan para aumentar la producción en las zonas de desarrollo. Dichas alternativas son: (1) Selección de mejores actividades; (2) mejorar rendimientos con un mayor uso de insumos productivos; (3) expansión del potencial productivo. A corto plazo, las dos primeras alternativas debieran tener prioridad por presentar una rentabilidad mayor y más inmediata del capital invertido y se recomienda hacer una evaluación comparativa con respecto a la tercera, antes de definir una política nacional de irrigación o realizar estudios para proyectos zonales de riego. Las zonas de desarrollo presentan márgenes para aumentar la producción dos o más veces, y los esfuerzos debieran orientarse actualmente para contrarrestar la acelerada disminución de la producción per capita de alimentos y el estancamiento de las exportaciones. Al relacionar el potencial productivo de la tierra reflejado en la zonificación con el crecimiento espacial del país, se encuentran desequilibrios regionales provocados por la influencia de las actividades cafetaleras y se dan sugerencias para balancear dicho crecimiento.

Como parte final se dan ejemplos concretos de complejos productivos que combinan la producción agrícola de tierras con posibilidades para un uso intensivo con el procesamiento de artículos agrícolas y con el uso de subproductos en zonas de bajo potencial que se tratan de usar intensivamente. Esto ayuda a balancear el uso de recursos físicos para satisfacer las necesidades presentes y futuros de la población. Respecto a los planes nacionales, este estudio se refiere a la planificación espacial del sector agropecuario y se centra en un análisis general de oferta global. Debe tomarse como una parte del sistema de planificación socioeconómica y ajustarse con las políticas de desarrollo.

57. JARA FRANCO, J. O. Algunos aspectos de la comercialización del ganado y la carne de res en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 106 p.

Se investiga en este estudio la estructura del mercado de comercialización del ganado y la carne de res en Costa Rica. Cómo están conectadas las diferentes partes de dicha estructura. Cuáles son los puntos débiles del sistema de comercialización, y qué medidas se deberían tomar para mejorarlo. De la descripción y análisis de la estructura del mercado de ganado y carne de res en Costa Rica se obtuvieron conclusiones que permitieron hacer las recomendaciones siguientes: (1) Fomentar el consumo de la carne de res en el país; (2) eliminar los pequeños y medianos mataderos que obstaculizan el abaratamiento del producto por falta de una mayor integración del beneficio del ganado de res destinado al consumo interno; (3) desarrollar zonas de producción complementarias a las actuales o cam-

biar el sistema de producción con el propósito de eliminar hasta donde sea posible, la estacionalidad de producción por efecto del clima con lo que se logrará un flujo de oferta más estable. Regular la oferta de carne mediante el almacenamiento del producto en época de precios bajos; (4) utilizar plenamente la capacidad instalada del matadero Nacional de Montecillos y de otros mataderos higiénicos para conseguir una mayor concentración del beneficio a fin de utilizar económicamente los subproductos y mejorar la calidad del producto; (5) legislar específicamente sobre la construcción y operación de los mataderos; (6) instituir un sistema de clasificación para la compra-venta del ganado en pie. Así mismo, establecer un sistema de clasificación estandarizada para la venta de la carne al detalle; y (7) propiciar alguna medida de aplicación práctica para el control de la clase de ganado destazado para el consumo interno, que permita asegurar la reposición apropiada de vientres, de tal manera que se logre un grado de producción adecuada para satisfacer tanto la demanda interna como la del mercado de exportación.

58. JUSTE, CH. D. Relaciones entre extensión y crédito agrícola en una comunidad de pequeños agricultores de Costa Rica. Tesis Mag. Agric. Turrialba, 1958. 60 p.

Del estudio de las relaciones entre extensión y crédito agrícola en una comunidad de pequeños agricultores en Costa Rica, se formulan las siguientes conclusiones generales: (1) los agricultores que reciben los beneficios del crédito y las enseñanzas de extensión adoptan un número mayor de prácticas; (2) las relaciones entre extensión y crédito son más de naturaleza informal que formal; (3) extensión se relaciona con los prestatarios a través de visitas y demostraciones. Se recomienda fortalecer las relaciones existentes entre crédito y extensión, tanto formales como informales, lograr el concurso de líderes en el trabajo de difusión de prácticas relacionadas con el hogar, la familia y la finca. Se hacen las siguientes recomendaciones: (1) Fortalecer las relaciones existentes entre Crédito y Extensión, tanto formales como informales; (2) analizar cuidadosamente, por parte de Créditos y Extensión, la situación general que presenta este estudio, con base a si las relaciones actuales, mayormente de naturaleza informal, pueden ser ampliadas; (3) lograr mayormente el concurso de líderes en el trabajo de difusión de prácticas relacionadas con el hogar, la familia y la finca; (4) estudiar más a fondo algunas de las situaciones reveladas por el estudio.

59. PEREIRA, E. GUEDES. Chave de fotointerpretação para o reconhecimento de alguns padrões de cobertura da terra, em uma área do cantão de Turrialba. Tesis Mg. Sc. Turrialba, 1968. 95 p.

O presente estudo teve como principal objetivo, a organização de uma chave de fotointerpretação baseada em alguns fatores das fotomagens, com a fim de ajudar aos intérpretes, no reconhecimento de alguns padrões de cobertura da terra. Para que estes elementos se tornem familiares a esses pesquisadores, construiu-se estereogramas verticais e horizontais de parcelas referentes a florestas, pastos, cultivos e indústrias. A área limitada para a seleção desses locais

foi arbitrariamente traçada, a oeste do Cantão de Turrialba, Costa Rica, abrangendo paisagens de vegetação natural e de atividades agro-pecuárias, em altitudes que variam de 600 a 3.000 metros, aproximadamente. Esta diferença de cotas hipsométricas determina variedade de condições físicas e, conseqüentemente, de atividades econômicas, o que se reflete na variedade dos padrões existentes. Por uma análise comparativa dos fatores considerados, utilizando-se estereogramas montados em cartões perfurados, foi possível a organização de uma chave com padrões de cobertura, selecionando-se como principais elementos das foto imagens, a textura, o tom e a densidade. Para facilitar seu emprego, criou-se um sistema de numeração, segundo as características dos fatores das imagens fotográficas que apresentava cada tipo de cobertura. Como o código utilizado nesta classificação é constituído de varias combinações, há possibilidade de se empregar esta chave em outras regiões de condições físicas semelhantes, bem como de se anexar outros padrões, que não se veem representados neste estudo.

60. SALAZAR FONSECA, J. M. Los recursos económicos como base para el desarrollo agrícola, en la zona cacaotera de Cahuita, Limón, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 100 p.

El área en estudio está localizada al Sur de la ciudad de Limón, en la faja costera que va desde Peshurst hasta Puerto Viejo, Costa Rica. Su característica principal es el nomocultivo del cacao, con una productividad bastante inferior a la potencial, por la falta de aplicación de técnicas modernas de producción. Los objetivos básicos de esta investigación fueron los siguientes: (1) determinar el uso potencial de la tierra del área de estudio; (2) determinar los problemas agrícolas y económicos del área principalmente, los que afectan el cultivo del cacao; (3) en base al análisis de los recursos físicos y humanos, formular recomendaciones generales para la mejor utilización de los mismos; (4) contribuir al establecimiento de una metodología para el estudio de áreas que, como Cahuita, carecen de suficiente información básica para la evaluación y planeamiento del uso de los recursos. Para la obtención de la información sobre los aspectos económicos, se elaboró un cuestionario, que se aplicó a aquellos agricultores que mediante un sorteo al azar, fueron seleccionados de la población total (201 fincas formaron el universo). En relación con los recursos físicos, se consideraron los siguientes: vegetación y uso actual de la tierra; relieve; suelo y clima; éstos se obtuvieron principalmente de fuentes secundarias. El mapa de uso potencial de la tierra se hizo específicamente para el área de estudio. Se dan principales recomendaciones y conclusiones alcanzadas en este estudio.

61. TORRES HERNANDEZ, J. E. Estudio agroeconómico y regionalización en San Carlos, Alajuela, Costa Rica, 1968. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 94 p.

El objetivo general de este estudio consiste en desarrollar técnicas adecuadas para el conocimiento de los recursos existentes en áreas que, como San Carlos, Alajuela (Trópico húmedo de Costa Rica), carecen de una información básica. Se analizan las posibilidades para el desarrollo de esta zona a través de la información de los aspectos físicos y económicos para determinar: (1) cuáles son los sistemas de explotación más adecuados; (2) cuáles son los costos de producción;

(3) cuáles son las mejores zonas para el desarrollo de los próximos 10 ó 20 años; (4) cuáles son las empresas más remunerativas y (5) cuál es la relación de la producción agropecuaria del área con las otras zonas ecológicas. El orden metodológico fue el siguiente: (1) selección de la zona de estudio; (2) revisión de la información existente; (3) análisis de los recursos físicos y económicos; (4) comprobación, mediante el trabajo de campo, del mapa de uso potencial de la tierra que había sido previamente elaborado utilizando técnicas de fotointerpretación; (5) descripción y caracterización de las diferentes unidades de uso potencial delimitadas, de acuerdo a la metodología establecida por Plath; (6) selección de cada una de las unidades de uso potencial delimitadas, de una finca que permitió conocer, a través del estudio de casos, los diferentes aspectos económicos de la empresa; (7) análisis de carácter general de los diferentes aspectos económicos de las empresas agropecuarias de la zona, a fin de determinar sus posibilidades económicas. Se ofrecen, a modo de resultados, una serie de recomendaciones y conclusiones que permiten indicar: (1) guías para una explotación ganadera más eficiente; (2) situación existente y posibilidades de explotación con caña de azúcar; (3) necesidades y requerimientos de la tecnología básica para la zona; (4) zonificación preliminar; (5) posibilidades de las técnicas de uso potencial de la tierra. Para el planeamiento agropecuario de zonas en vías de explotación se sugieren los siguientes delineamientos: (1) identificación y delimitación de las diferentes áreas de uso potencial, empleando técnicas de fotointerpretación y comprobación de campo; (2) fomento de las actividades agrícolas más apropiadas para este tipo de zona; (3) orientar las actividades agrícolas mediante la ayuda institucional y (4) identificar las áreas con prioridad para el desarrollo agropecuario.

62. URIBE ENRIQUEZ, G. Regionalización agropecuaria del área Nicoya - Puerto Jesús, Provincia de Guanacaste, Costa Rica, en base de sus recursos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 156 p.

El presente estudio trata de determinar el uso potencial de la tierra, las regiones agrícolas y formular un programa para el desarrollo agropecuario del área Nicoya, Puerto Jesús, Guanacaste que esté acorde con los lineamientos generales del "Plan de Desarrollo económico y social de Costa Rica". Las conclusiones se refieren principalmente a la indicación de si los objetivos del estudio se cumplirán total o parcialmente o no se cumplieron, y a la indicación del porqué de esta situación. Las conclusiones son: (1) se estableció una metodología que se considera satisfactoria por las siguientes razones: (a) se llega a una integración de los recursos físicos con los socioeconómicos, que permite considerar todos los factores que podrían en un momento limitar el éxito del programa; (b) se determinan áreas homogéneas en cuanto a recursos que permiten dar al programa un marco espacial de acción que en el caso de proyectos de ejecución facilitarían su realización; (c) sigue una secuencia lógica que comienza con el inventario de los recursos y termina con la programación; (d) toma poco tiempo, requiere poco personal técnico y por consecuencia es de bajo costo. (2) se concluye que el inven-

tario de recursos al nivel de reconocimiento se justifica como base de una programación solamente en el caso de que no exista información secundaria útil en base de la cual se pueda elaborar un buen inventario exploratorio que unido a una visita al área podría también servir de base para formular el mismo tipo de programa (general) que se expuso. (3) Se llegó a la formulación de recomendaciones generales (debido al nivel del estudio básico) que están de acuerdo con los lineamientos aún más generales del programa nacional de Costa Rica, lo que permite justificar el financiamiento necesario para dar atención preferente al área ante otras que no tienen una programación en base de sus recursos. (4) Se concluye que el trabajo puede servir de base para los siguientes programas o proyectos: (a) programa de trabajo relacionado con la asistencia técnica; (b) formulación o reformulación del programa de crédito agropecuario; (c) programa para el suministro de materiales en forma específica para el área; (d) programa para el mejoramiento de la infraestructura del área; (e) programación o reprogramación del trabajo que realizan las instituciones que laboran en el área; (f) programar para la realización de nuevos estudios; (5) se concluye que para el uso potencial de la tierra es necesario solamente inventarios sobre suelos, geomorfología, clima y vegetación y uso actual, pudiendo adicionarse un inventario hidrológico solamente en áreas con déficit hídrico; (6) la regionalización agrícola al nivel de reconocimiento requiere del uso potencial de la tierra en base de los recursos físicos más un análisis del tamaño de las explotaciones, las formas de tenencia de la tierra y los rendimientos; (7) se concluye que un estudio de reconocimiento debe comprender los siguientes aspectos socioeconómicos: (a) infraestructura, (b) tenencia de la tierra, (c) tamaño de las explotaciones, (d) rendimientos físicos de las explotaciones, (e) comercialización (formas de), (f) crédito agropecuario, (g) tecnología, (h) mano de obra (calidad y disponibilidad), (i) instituciones que laboran en el área, y (j) áreas de influencia (determinación de).

Publicado en parte en el IICA. Publicación Miscelánea No. 46. 1967. 73 p.

### Sociología Rural

63. ALBANESI, H. Comparación de tres métodos para determinar líderes en una comunidad rural. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 82 p.

Se compararon tres métodos para determinar líderes rurales en una pequeña comunidad rural, San Juan Norte, Costa Rica, compuesta de 60 familias. Estos métodos fueron: (1) consultas breves a las autoridades formales; (2) consultas a personas seleccionadas, como jueces; (3) preguntas sociométricas a todos los jefes de familia. Se usaron cuestionarios con preguntas inductivas sociométricas; en el caso de los jueces se utilizaron tarjetas nominadas. La comparación de los resultados de los tres métodos mostró: (1) el método de consultas a las autoridades permitió, al igual que los otros dos, la determinación de líderes clasificados en cinco campos diferentes, denominados café, caña, progreso, difusión y prestigio. Ofreció siete líderes, como promedio, en cada campo, abarcando muchos de ellos varios campos a la vez, aunque con distinta importancia. Determinó un total de 15 líderes, todos ellos jefes de familia de San Juan Norte. Sus nombres estaban entre los 17 líderes determi-



nados por el método jefes de familia. El orden resultó idéntico o similar en el 83% de los casos. Se observan grandes diferencias en cuanto a la calidad de los líderes en caña; (2) la consulta con jueces, por su parte, determinó 18 líderes en la comunidad, en su casi totalidad los mismos que señaló el método jefes de familia y en orden similar, aunque se notan diferencias pronunciadas en cuanto al orden de los líderes en caña.

Extracto en: Turrialba 13(1):40-42. 1963.

64. ANDRADE, A. H. SERRA. Identificación y sistematización de valores sociales; estudio exploratorio en dos núcleos rurales de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 84 p.

La investigación propiamente dicha fue efectuada en dos fases: la primera para la formulación de una hipótesis sobre los valores sociales de los núcleos rurales elegidos, y la segunda, para la comprobación de esta hipótesis y medición de la intensidad y popularidad de los valores identificados. Se usaron dos tipos de cuestionarios: uno de preguntas abiertas y otro de preguntas pre-codificadas. El autor se basó en la teoría de C. Kluckhohn para la operacionalización de los valores sociales, y en las teorías de Williams y Dodd para operacionalizar la sistematización. Los datos obtenidos fueron tratados estadísticamente con análisis de variancia para los promedios estimados de la población y prueba de "t" de Student, para la comparación de promedios entre estratos. Las conclusiones fueron: (1) Las teorías, instrumentos, sujetos y sistema de muestreo usados, permitieron la identificación y sistematización de los valores sociales en las comunidades rurales elegidas; (2) la identificación y sistematización de valores sociales por extensionistas en sus áreas de trabajo, pueden ser realizadas en sólo una de las comunidades rurales, cuando las otras trabajadas presentaren similitud de estructura del sistema social; (3) el trabajo, cuando es hecho por extensionistas, puede incluir únicamente la tercera fase si existe una hipótesis de los valores sociales a ser medidos, siempre que sea usado un eficiente método de muestreo; (4) el trabajo de análisis para extensionistas, puede eliminar las estadísticas usadas en este estudio, siempre que sea usado un método eficiente de muestreo; (5) las sub-culturas estudiadas presentaron sistema de valores compuesto por un núcleo y periferia; (6) consideradas individualmente, las áreas de los sistemas de valores presentaron contenido similar cuando los dos núcleos rurales fueron comparados entre sí; (7) en los núcleos rurales estudiados no hay diferencia significativa entre la intensidad con que son vividos los valores del núcleo, por los mayores y jóvenes de la población estudiada en las dos comunidades; (8) en las sub-culturas estudiadas el núcleo del sistema de valores es más grande que su área.

65. BARING GOULD, MICHAEL. Some effects of temporary migration to the United States on peasant farmers in two Mexican communities. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 173 p.

Este estudio trató de medir el efecto de la migración temporal hacia los Estados Unidos sobre el uso de prácticas agrícolas mejoradas y la orientación extralocal de agricultores mexicanos. Se entrevistaron setenta agricultores de dos comunidades del Estado de Guanajuato en

México; la mitad de ellos habían emigrado a los Estados Unidos, mientras que la otra mitad no. Una de las comunidades era un ejido con tierras de riego, mientras que la otra era relativamente aislada y tradicional, de pequeños agricultores, propietarios de sus terrenos pero sin riego. En las dos comunidades la muestra de migrantes y no migrantes fue controlada por las variables de tamaño de finca y riego. Se aplicaron cuestionarios a los agricultores y a las amas de casa de la misma muestra. Cuatro índices fueron usados para medir la variable problemática de migración. Los índices de migración fueron comparados con seis índices usados para medir las variables dependientes de prácticas agrícolas y orientación. Se estudiaron diecisiete prácticas agrícolas y de ganadería, y se determinó un rango de prácticas agrícolas para cada agricultor, basado en el porcentaje de prácticas agrícolas que él estaba usando, comparado con el número de prácticas agrícolas aplicables a su finca. El análisis del problema fue basado en los coeficientes de correlación que existían entre los índices de migración y los de las variables dependientes.

66. BUITRON TORRES, V. H. Estudios de algunos factores en la introducción de tecnología agrícola en seis comunidades de Costa Rica. Mag. Agric. Turrialba, 1961. 93 p.

Se determinaron y analizaron la influencia de algunos factores en la actitud de los caficultores hacia extensión agrícola, conocimientos, destrezas y experiencia sobre la práctica del agobio del café, destrezas observadas en la finca, contacto de los caficultores con agencias técnicas agrícolas y participación social de los agricultores y líderes informales en la introducción de dicha práctica en seis comunidades de Costa Rica. De acuerdo con los propósitos formulados para el presente estudio y los resultados del mismo, se hacen las siguientes recomendaciones: (1) orientar los programas de extensión a fin de conseguir un cambio de actitud de los agricultores hacia el servicio de extensión, el extensionista y la innovación tecnológica. Este cambio de actitud se podría conseguir mediante el trabajo con grupos, el desarrollo y utilización de líderes, las visitas a la finca, las demostraciones y un conocimiento más completo de los factores culturales de la gente; (2) realizar en las mismas comunidades, otros estudios para determinar la eficacia de la demostración de métodos en grupo e individual, utilizadas en la introducción de la práctica -agobio en café- y medir su influencia en la adopción de esta práctica; (3) introducir el agobio en café en otras comunidades de Costa Rica, usando además de la demostración de método, otros métodos con la finalidad de determinar la eficiencia de los distintos métodos de enseñanza en extensión; (4) usar los resultados de este estudio y los de Borelli y Gaviria, en la elaboración de los programas de trabajo de los servicios de extensión de San Isidro de El General y San Ignacio de Acosta; (5) repetir este estudio en otras comunidades de Costa Rica en las cuales extensión haya trabajado activamente, con la finalidad de determinar la actitud de los agricultores hacia extensión.

67. CORDEIRO, C. DE ARRUDA. Estudio sobre el nivel y standard de vida de algunas familias de agricultores en seis comunidades rurales de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 75 p.

El problema que investiga el presente estudio es la determinación del nivel y standard de vida de varias familias de agricultores en seis comunidades de Costa Rica, para su aplicación en programas de cambio social y económico. Los objetivos del estudio fueron: (1) Determinar cuáles son los items sobre niveles de vida que los agricultores poseen o no poseen; (2) determinar los niveles de vida de algunas familias de agricultores en seis comunidades rurales de Costa Rica; (3) determinar la relación entre las características personales de educación, ingresos, liderazgo y superficie de la finca, y los items poseídos (nivel de vida); (4) determinar items que los agricultores desean tener en el futuro, éstos es, su standard de vida; (5) sugerir algunas ideas a los Servicios de Extensión para una mejor elaboración de sus programas de trabajo; (6) sugerir algunas ideas metodológicas sobre el uso de escalas de nivel de vida. Se usaron dos cuestionarios, así como una escala de nivel de vida desarrollada por Collazo en Puerto Rico.

Las conclusiones del estudio son: (1) El nivel de vida de los agricultores entrevistados es bajo en el sentido de que el número de items poseídos por los mismos es bastante pequeño; (2) hay una tendencia a demostrar que la característica personal de educación influye directamente en el nivel de vida de los agricultores entrevistados; (3) hay una relación significativa entre el ingreso de los agricultores entrevistados y el nivel de vida; (4) se encontró que la relación entre agricultores líderes y otros agricultores y el número de items poseídos por los dos grupos no es satisfactoriamente significativa; (5) hay significancia en la relación entre el nivel de vida de los agricultores entrevistados y la superficie de sus fincas; (6) hay una manifiesta insatisfacción en lo referente a las necesidades fundamentales de alimentación, vivienda y vestido. Entretanto, el standard de vida encontrado, con base en los items deseados, fue bajo (solamente alrededor de la mitad de los agricultores entrevistados declararon desear de 31 a 40 items, de una lista de 40 items que les fue presentada). Un gran número de agricultores entrevistados desconocían varios items de la lista que les fue presentada para manifestación de sus aspiraciones; (7) hay items como automóviles y refrigeradoras que están fuera de las posibilidades de posesión de la mayoría de los agricultores entrevistados debido a sus bajos ingresos.

Extracto en: Turrialba 12(2):103-104. 1962.

68. CORDOBA JARAMILLO, T. Estudio sobre los recursos sociales de la región cacaotera de Cahuita en la zona atlántica, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 154 p.

El propósito fundamental de este estudio ha sido el de proveer de información y resultados para una región con carencia de información básica sobre algunos recursos sociales (o humanos) de la región cacaotera de Cahuita; que pudieran ser de utilidad inmediata, en los planes de desarrollo agrícola dentro del área de estudio. Los objetivos más importantes han sido: (1) Indicar algunos de los factores sociales que están obstaculizando el desarrollo de la región dentro de: la tenencia de la tierra, conocimiento y actitud hacia la adopción de varias prácticas agrícolas relativas al cultivo del cacao, actitud hacia la diversificación de cultivos y el empleo de la mano de obra en la finca; (2) determinar el grado de

influencia de agencias y organismos seleccionados en la difusión de prácticas agrícolas mejoradas en cultivos de cacao. Las conclusiones más importantes a que se llegó en este estudio fueron las siguientes: (1) existe un elevado grado de escolaridad dentro de la población mayor de diez años de edad, con un 90,6% de alfabetos; (2) existe un alto grado de asociación dentro de los finqueros; (3) se encontró un serio problema sobre la tenencia de la tierra; en donde solo el 21,0% de los finqueros considerados en este estudio como propietarios, tienen sus tierras legalmente tituladas; (4) la participación de los miembros de la familia en las labores cotidianas de las fincas es relativamente muy baja; (5) la mano de obra temporal es el tipo de trabajo de uso más común dentro de la región; (6) se nota una diferencia bien marcada entre los rangos de edad, de la población económicamente activa de Cahuita y la provincia de Limón, que va de los 25 a los 39 años; (7) existe un alto conocimiento de los finqueros en cuanto a la poda en cacao, poda de sombra, atomizaciones, construcción de drenajes; (8) las prácticas que han tenido una mayor adopción son la poda de cacao, y la poda de sombra, con un 86,7 y 77,1% respectivamente; (9) la actitud de los finqueros hacia la adopción de las prácticas en general, se puede afirmar que es altamente favorable; (10) la organización que goza de mayor aceptación dentro de la región es la Cooprocal, que funciona más que todo como una cooperativa de mercadeo y menos de producción; (11) la actitud de los finqueros hacia la diversificación de cultivos es muy favorable. Con el análisis de la información recogida, se pudo llegar a una serie de conclusiones y recomendaciones generales, que podrán ser de utilidad para la planificación y programación del desarrollo agrícola de la región.

69. LAGROTTA GARCES, R. A. Inventario de los recursos humanos de los corregimientos Tonosí y el Bebedero del área de desarrollo del Valle de Tonosí en Panamá. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 99 p.

La información contenida en este estudio tiene como fin presentar un inventario de los recursos humanos de los corregimientos de Tonosí y El Bebedero al nivel de reconocimiento. El conocimiento de la realidad de estos recursos puede proporcionar ideas y sugerencias para la planificación y programación racional de las mejoras y cambios que hay que introducir en el área. Se seleccionó el área Tonosí-Bebedero por su importancia agropecuaria y por formar parte del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de Panamá. La información sobre los aspectos aquí tratados se obtuvieron de dos fuentes: primaria y secundaria. La secundaria se refiere a los datos ya existentes sobre la zona y la primaria consistió en los datos obtenidos a través de la aplicación del cuestionario y la guía de observación de algunos factores sociales de la zona.

(1) A través del estudio se pudo comprobar que la población es joven con un porcentaje de 51.1%; la zona es foco de atracción de inmigrantes de otras áreas de la Provincia de los Santos; (2) se determinó que la alimentación de las personas en términos generales, se basa en carbohidratos, presentando insuficiencia en alimentos proteícos; (3) las condiciones de higiene en lo que se re-

fiere a las viviendas son precarias; (4) se determinó en cuanto a la educación que del total de jefes de familia, el 51,8% no saben leer ni escribir y que la población joven está recibiendo educación que no pudieron alcanzar los de mayor edad. A pesar del bajo grado de escolaridad de la mayoría de los jefes de familia, su actitud hacia la educación impartida es favorable; en cuanto a los conocimientos que posee el campesino en el campo agrícola, éstos son simples y rudimentarios, constituyendo un factor adverso para el mejoramiento de la producción agrícola y del nivel de vida. El estudio indica que hay una tendencia en la población a tener mayor conocimiento en el campo de la ganadería que en el de la agricultura; (6) por último la experiencia obtenida en relación con la aplicación de una metodología para trabajo de este tipo indican su posible utilización en las áreas de desarrollo de Panamá.

70. MANSILLA LAZARTE, G. Relación de factores sociales y económicos en la Cooperativa "La Suiza". Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 70 p.

Cuál es la relación entre educación cooperativa de los socios y el status económico de los mismos en una Cooperativa, fue el problema para este estudio. El autor considera que estudios similares en la América Latina son hasta ahora puramente descriptivos, y que con el presente hace un aporte a la investigación sobre cooperativas. Se plantearon una hipótesis general y varias específicas. Las variables estudiadas fueron: (1) Educación cooperativa; (2) status económico cooperativo y, (3) escolaridad. La investigación se efectuó sobre sesenta socios (que constituyeron una muestra seleccionada al azar) de un universo de 464 miembros de la Cooperativa. "La Suiza" en el Distrito La Suiza del Cantón de Turrialba en Costa Rica. Para la medición de las variables se establecieron valores arbitrarios con sus correspondientes índices; los índices simples sirvieron para la confección de los índices compuestos usados para la prueba de las hipótesis. Se usó el coeficiente "G" de asociación ordinal específica para la escala de medida de las variables. El análisis estadístico de la hipótesis general en la muestra indicó que hubo un 61% más de concordancia que de discordancia entre las variables de estudio. La prueba de significancia mostró que dicha asociación no era significativa en términos de toda la población.

71. PEREZ BARBOZA, H. La estructura del sistema de influencia en una comunidad venezolana. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 78 p.

La estructura del sistema de influencia y las características sociales asociadas se encontraron en los líderes más influyentes, en la comunidad de Carrasquero en Venezuela. La investigación se hizo a través de entrevistas usando dos cuestionarios como guía y para recoger la información. Un grupo de jueces y uno de líderes fueron entrevistados para obtener la lista de líderes más influyentes, utilizando preguntas sociométricas para obtener la opinión de los entrevistados. Los resultados fueron los siguientes: (1) La técnica reputacional adicionada con preguntas sociométricas fue positiva para la determinación de líderes, existiendo un acuerdo en la nominación de personas por los jueces y por los líderes; (2) la estructura del sistema de influencia estaba formada por un gru-

po de personas que son las que toman las decisiones en la comunidad; (I) dentro de este grupo, el sector político es más numeroso que los sectores económico y tradicional y tiene los líderes más influyentes, los cuales poseen las características sociales de ingresos, instrucción terminada media y participación formal en agrupaciones, más privilegiada; (3) las interrelaciones más frecuentes son las que se producen por medio de las comunicaciones informales, seguido en importancia por las formales; (4) los líderes más influyentes tienen mayor promedio de participación en las agrupaciones formales que los menos influyentes; (II) de diez conclusiones obtenidas del estudio, sobresalió el hecho que el estudio de la estructura del sistema de influencia determinó, que los líderes más influyentes están estructurados por un solo núcleo de personas, que forman un sistema cohesivo y solidario, que les permite decidir la política que se debe seguir en las diferentes fases de la comunidad. Se recomendó realizar estudios de la estructura del sistema de influencia en otras comunidades de Venezuela, con características similares a las de Carrasquero.

72. VELLANI SOUTO, J. R. Algunos factores socio-culturales relacionados con la adopción de prácticas agrícolas mejoradas en una comunidad rural de caficultores costarricenses. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 116 p.

El problema consistió en determinar si algunos de estos factores que se presume están asociados a la adopción de prácticas agrícolas en otros medios socio-culturales distintos al latinoamericano, lo están en algún lugar de este medio. Para ello se tomó como base la teoría expuesta por Ruth Young, que se refiere a los factores socio-culturales que caracterizan a los adoptadores de prácticas agrícolas en los EE.UU. Según estos factores y la adopción de siete prácticas agrícolas mejoradas en café, se formularon una hipótesis general, 4 hipótesis específicas y 17 sub-hipótesis. Se trabajó sobre las hipótesis en la comunidad de Santa Teresita del Cantón de Turrialba, Provincia de Cartago en Costa Rica. Se realizó el estudio mediante la aplicación de un cuestionario y entrevista personal a cada uno de los 79 caficultores que constituyeron el universo. Se hicieron varias correlaciones mediante la fórmula de Pearson. Se midieron tres relaciones a saber: (1) la relación entre cada uno de los factores socio-culturales (variables independientes) y el número total de prácticas adoptadas por los caficultores entrevistados (variable dependiente); (2) la relación entre cada uno de los factores socio-culturales y la adopción de fertilizantes y hierbicidas; y (3) la relación entre cada uno de los factores socio-culturales y la adopción de agobio y variedades mejoradas.

Con ello se estudió la asociación entre los factores socio-culturales y la adopción de prácticas de distinta característica, en cuanto al esfuerzo y riego económico que le demandan al caficultor. En esta forma las hipótesis se probaron en diferentes situaciones. Se dan los resultados hallados en el estudio.

73. VILLALOBOS MONTIEL, H. Participación social en un asentamiento campesino de Venezuela. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 62 p.

Este estudio se efectuó en el sector de Río Grande, Asentamiento Campesino San Bonifacio del Estado Sucre en Venezuela, con un universo de ochenta agricultores, a quienes el Instituto Agrario Nacional de ese país dotó de vivienda y una parcela de tierra en el área mencionada. Se llevó a cabo con el objeto de saber si la participación de esos agricultores estaba relacionada con algunos factores de la estructura social del asentamiento; algunos de esos factores estructurales estudiados fueron: (1) edad; (2) escolaridad; (3) valor de la producción agrícola; (4) posición de liderazgo y, (5) participación en el Servicio de Extensión. La información se obtuvo mediante un cuestionario, administrado en entrevistas personales a los agricultores. Los datos fueron ordenados tanto para la medición de las variables como para la determinación de la relación existente entre algunas de ellas. Como medidas de distribución de valores se utilizaron porcentajes, - para la tendencia central el promedio aritmético y la mediana. El grado de asociación entre las variables relacionadas se midió por medio de los coeficientes de asociación de Goodman y Kruskal, y el de Freeman. Los resultados obtenidos en el análisis de los datos demostraron que todos los factores de estructura social estudiados están relacionados con la participación social informal, aunque a distintos grados de asociación.

También se encontró relación entre la participación formal y la edad, escolaridad, valor de la producción agrícola y posición de liderazgo, pero no con la participación en el Servicio de Extensión. La asociación entre el factor edad y ambas formas de participación social, resultó negativa. La participación de los agricultores en el Servicio de Extensión de la localidad, resultó sumamente baja. La estructura de liderazgo no está siendo tomada en cuenta por dicho servicio en el proceso de difusión de nuevas ideas y prácticas.

## Extensión Agrícola

### General

74. AGUIAR, R. ALCANTARA DE. Relação entre o interêsse no projeto individual e as aspirações ocupacionais dos sócios de Clubes 4-S. Tesis Mag. Agric. Turrialba, 1967. 51 p.

Esse estudo se baseou na medição de interêsses, o que foi feito mediante utilização de uma escala de amplitude de interêsse, por meio de um questionário; a técnica foi da entrevista pessoal. O questionário constava de duas partes, uma sôbre interêsse, e outra sôbre aspirações ocupacionais. O objetivo geral do estudo foi conhecer a relação existente entre o interêsse dos sócios de clubes 4-S no projeto individual e suas aspirações ocupacionais. Especificamente se pretendeu: (1) conhecer o grau de acôrdo que existe, entre o projecto individual que desenvolve o sócio e sua aspiração ocupacional; (2) conhecer o interêsse que tenham os sócios dos clubes 4-S em relação ao desenvolvimento de seu projeto individual; (3) conhecer alguns fatores que estão associados ao interêsse dos sócios 4-S, no desenvolvimento dos projetos individuais.

(4) averiguar se a escolaridade e a idade estão associadas ao interesse que tenham os socios, no desenvolvimento do projeto individual; (5) averiguar se a origem ocupacional, fato de ser ou não, filhos de pais agricultores, está associada ao interesse que tenham os sócios no desenvolvimento do projeto individual. Depois de estabelecidos os objetivos do estudo, formulou-se as seguintes hipóteses: (1) os filhos de pais agricultores demonstram maior interesse em seus projetos individuais de tipos agropecuário, que os filhos de pais não agricultores; (2) os sócios como mais anos de permanência no clube, demonstram maior interesse no projeto individual, que os sócios de menos anos de permanência; (3) os sócios de mais idade demonstram maior acôrdo (projeto individual/aspiração ocupacional) que os sócios de menos idade; (4) os sócios de mais escolaridade demonstram maior acôrdo que os sócios de menos escolaridade; (5) os sócios de mais idade demonstram maior interesse com o projeto individual, que os de menos idade; (6) os sócios de mais escolaridade demonstram maior interesse como o projeto individual que os sócios de menos escolaridade; (7) o interesse dos sócios 4-S em seus projetos individuais, está associada com o acôrdo entre êsses projetos a suas aspirações ocupacionais. Os resultados mostram que para algumas das hipóteses formuladas não existe associação entre as variáveis em estudo, e para outras a associação é muito baixa. A lêm disso, se aprecia que não existe relação estreita entre os projetos desenvolvidos pelos sócios e os cultivos predominantes na área; pode-se dizer também que os projetos que realizam os sócios na época do estudo podem não expressar as necessidades dos jôvens dêste setor.

75. AIME, A. Estudio de dos sistemas de crédito como agentes inductivos en la adopción de prácticas agrícolas en Palmares, Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 90 p.

Se determinaron algunos aspectos de la influencia que ejercen tanto las cooperativas de caficultores y de ahorro y crédito, como la Junta Rural de Crédito, sobre la adopción de ciertas prácticas agrícolas recomendadas por extensión. Del estudio se concluye que cualesquiera de los dos tipos de crédito cooperativo o bancario, constituyeron un factor determinante en la adopción de prácticas agrícolas. Se recomendó: (1) establecer un sistema formal de coordinación entre las instituciones de crédito agrícola y la Agencia de Extensión de una misma comunidad. Esto permitiría combinar la ayuda económica de las instituciones crediticias y la ayuda de Extensión; (2) estudiar la posibilidad de eliminar algunas formalidades que limitan el uso del crédito por los pequeños agricultores. En este estudio, se presentó a la fianza como limitación mayor del crédito bancario. Se podría buscar otra forma de seguridad más apropiada a la situación de las comunidades rurales, puesto que la mayoría de los agricultores necesita crédito para sus actividades agrícolas; (3) brindar educación a los agricultores en cuanto al uso del crédito, con el fin de que éste sea más productivo para ellos; (4) lograr que las agencias de Extensión cuenten con personal suficiente para proveer asistencia técnica adecuada al mayor número posible de prestatarios de las instituciones de crédito agrícola; (5) conseguir que los agricultores clasificados como



contactos establecidos, se consideren ellos mismos como clientes de las agencias de Extensión. De esta manera, se logrará más participación de ellos en las diferentes actividades educativas de las agencias; (6) repetir este estudio en la misma comunidad después de un período mínimo de dos años y realizar, si es posible, otros estudios de la misma naturaleza en otros países latinoamericanos.

76. BEAULIEU, G. M. Análisis de la participación de cuatro instituciones en un proceso de difusión. Tesis Mag. Agric. Turrialba, 1963. 63 p.

Se analizó el proceso y grado de participación de cuatro instituciones, la Agencia de Extensión, el Consejo Nacional de Producción, la Junta Rural de Crédito del Banco Nacional y la Estación Experimental de la Universidad, en la difusión de una nueva variedad de frijol, en la comunidad de Santa Eulalia, Costa Rica a base de cuestionarios y entrevistas. Se formularon las siguientes recomendaciones: (1) Que se definan los objetivos de las instituciones hacia los de Extensión a fin de conseguir una mayor coordinación de las actividades que, a veces, desempeñan juntamente con ella; (2) que se estudie más a fondo el mecanismo de decisión de los agricultores en cuanto a la adopción de las nuevas prácticas agrícolas; (3) que se considere por parte de las instituciones envueltas en los procesos de innovación, que el éxito de ellos, implica que la gente tome parte en el planeamiento y en la discusión de las ventajas que se obtendrían, en proyectar los métodos para la introducción y la ejecución de la innovación; (4) que se considere por parte de las instituciones que trabajan en una comunidad, que la participación a través de su propia organización social; (5) que las instituciones siempre buscan la mejor forma de llevar juntamente sus enseñanzas a la gente, cuando tienen objetivos similares, a fin de ofrecerles mayores oportunidades de superarse; (6) que se repita este estudio en otras comunidades a fin de desarrollar una técnica científica de medida a la participación de las instituciones que trabajan juntamente con Extensión en cualquier proceso de difusión de nuevas prácticas agrícolas. El estudio es importante para los extensionistas que trabajan en áreas utilizando las instituciones en el proceso de difusión.

77. BIDIGORRI LARROSA, H. Determinación de conocimientos técnicos y pedagógico-sociales en economía doméstica de las extensionistas de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 51 p.

Se hizo un estudio para determinar el nivel de conocimientos técnicos y pedagógicos de las extensionistas de Costa Rica en ciertos aspectos de economía doméstica. Las técnicas utilizadas fueron: la observación directa, conversaciones informales, y entrevistas personales con cuestionarios. Las conclusiones fueron: (1) Las asistentes de mejoramiento del hogar de Costa Rica tienen una "imagen" de su capacitación profesional superior a la que en realidad poseen; (2) el nivel de conocimientos técnicos y pedagógico-sociales es bajo; (3) demuestran mayor capacitación en las áreas que requieren principalmente destrezas manuales; (4) la mayor capacitación en estas áreas especialmente en Mejoramiento de Vivienda, guarda re-

lación con los resultados de estudios sobre nivel de vida y aspiraciones de familias rurales de Costa Rica; (5) las asistentes del hogar a pesar de considerarse capacitadas en su profesión, demuestran una necesidad sentida por más oportunidades de adiestramiento; (6) las asistentes del hogar sienten vocación por su trabajo y experimentan satisfacción en prestar ayuda a las familias rurales; (7) factores personales tales como edad, preparación básica y experiencia de trabajo en Extensión no guardan relación significativa con el nivel de conocimientos de las asistentes del hogar; (9) convenientemente adaptado y ampliado podrá servir para la repetición de estudios de este mismo tipo o semejantes en Costa Rica y en otros países.

Extracto en: Turrialba 12(2):101-103. 1962.

78. BORELLI GARCIA, J. C. Determinación de algunas necesidades de caficultores en tres localidades de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 56 p.

En tres localidades seleccionadas de Costa Rica, se utilizó un cuestionario como instrumento de investigación para determinar algunas necesidades de los caficultores. Se concluye: (1) Hay una manifiesta necesidad por un mayor conocimiento y adopción de las prácticas agrícolas sometidas a la consideración de los agricultores. De un nivel potencial del 100%, hay sólo 55.4% de conocimiento, 28% de ensayo, y 22% de adopción; (2) la diferencia entre el conocimiento de las prácticas agrícolas y su adopción es muy marcado, según se nota por los niveles de conocimiento y adopción que son de 55.4% y 22% respectivamente; (3) el nivel de ensayo y adopción de las prácticas es bastante similar (28% vs. 28%). Por lo general los agricultores adoptan en un mayor grado las prácticas que ensayan; (4) no hubo relación significativa entre los factores personales y el conocimiento, ensayo y adopción de las prácticas, con excepción de la experiencia y conocimiento. Los factores personales estudiados fueron: edad, educación, experiencia en café, ingresos y extensión de la finca; (5) por lo general, los agricultores con más educación y mayores ingresos tienden a ensayar en mayor grado las prácticas agrícolas; (6) en la adopción de prácticas, la experiencia en café es el factor más importante; (7) los agricultores muestran mucho interés en conocer más las 15 prácticas estudiadas. De un índice de interés máximo de 3, el índice promedio para todas las prácticas fue de 2; (8) hay interés entre los agricultores por conocer, ensayar y adoptar más, aquellas prácticas que actualmente son poco conocidas, ensayadas y adoptadas, y que además son nuevas; (9) el interés por mayor conocimiento de las prácticas que actualmente son menos conocidas, ensayadas y adoptadas, es mayor entre los agricultores más jóvenes, de mayor experiencia, mayores ingresos, y con más extensión de tierra; (10) los agricultores de más edad muestran interés por mayor conocimiento de las prácticas que son mejoradas; (11) la intensificación de la agricultura actual y la ampliación del negocio agrícola, en términos de sembrar más café y contar con más tierra, son las soluciones que más sugirieron los agricultores para resolver sus problemas. Las recomendaciones que el autor se permite hacer con base en su estudio se dirigen a (1) Orientar el trabajo de Extensión y, (2) sistematizar el conocimiento sobre el proceso de Extensión.

79. FLORES ESTRADA, J. Determinación de conocimientos técnicos y pedagógico-sociales de algunas extensionistas de Colombia. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 61 p.

Se estudia el nivel de conocimientos y las necesidades de entrenamiento de las extensionistas en Colombia. Fueron entrevistadas 70 agentes trabajando en seis instituciones agrícolas, en grupos que variaban de 4 a 25 individuos a un tiempo. En las pruebas se usaron cuestionarios con múltiples preguntas a escoger. Los resultados obtenidos en este estudio permiten llegar a las siguientes conclusiones: (1) El nivel de conocimientos técnicos y pedagógico-sociales de las extensionistas entrevistadas en las materias que se investigan es bajo. El promedio general de conocimientos obtenido por el grupo en las materias técnicas es de 49.6% y en las materias pedagógico-sociales de 57.4%; (2) dentro de este nivel bajo de conocimientos las extensionistas poseen más conocimientos en el área de Relaciones de Familia y Cuidado y Desarrollo del Niño; (3) el área de menos conocimientos es la de Vivienda. En esta área, las extensionistas poseen un cuarenta y tres por ciento (43%) de conocimientos; (4) se encontró que no existe relación significativa entre los factores personales (experiencia en el empleo, edad y preparación académica) y los conocimientos que tienen las extensionistas, en las materias técnicas y pedagógico-sociales investigadas en este estudio; (5) se encontró que los conocimientos que tienen las extensionistas en el área de Relaciones de Familia y Cuidado del Niño tienen relación significativa con la experiencia en el empleo y la edad; (6) las extensionistas poseen un nivel más bajo de conocimientos que el que ellas se asignaron antes y después de la prueba; (7) en general las extensionistas opinan que todas las materias son importantes. El índice técnico establecido fue de 4 y ellas se adjudicaron un índice de importancia a las distintas materias que fluctúa entre 3.63, 3.91. Se hicieron recomendaciones para proveer entrenamiento ulterior, y darles oportunidad que realicen una autoevaluación antes y después de las reuniones de entrenamiento, para ayudarles a descubrir sus propias necesidades de capacitación.

80. JONES, E. A study of a Costa Rican rural education center. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959. 60 p.

Se analiza la influencia del centro de educación rural sobre ciertos grupos de la comunidad y algunos factores que contribuyen a efectuar estos cambios, en el Distrito de la Suiza. El análisis del estudio comprende: (1) Estudiantes en el Centro: Se encontró que las edades de los estudiantes variaban entre los 14 y los 28 años, y el 57% de ellos eran hijos de agricultores. Su educación promedio equivalía al quinto grado de la escuela primaria. Casi la mitad de los hijos de agricultores, pero solamente el 25% de los hijos de trabajadores, asistió al Centro por un período mayor de un año. Ninguno de los hijos de familias de bajo nivel de vida completó un año entera. El 76% de los estudiantes del Centro expresó que preferiría trabajar en un empleo no-agrícola, pero creía que no habría oportunidad de hacerlo; (2) Imagen de la Comunidad Sobre el Centro: Los padres, líderes y estudiantes opinaban que el Centro había sido establecido para la enseñanza de habilidades en la vida rural, pero que había llegado a ser simplemente una escuela primaria elevada; (3) El Desarrollo de

las Clases: Los libros de trabajo fueron considerados como demasiado difíciles. Se mencionó que había falta de cooperación de parte de las agencias interesadas. Las opiniones generales sobre las cualidades necesarias para un maestro para el Centro fueron, en el orden de su importancia: tener conocimiento técnico adecuado, ser un buen trabajador, y ser buen maestro; (4) Algunos Cambios Efectuados por el Centro: Se notó alguna influencia de la enseñanza del Centro sobre varias prácticas adoptadas en el cultivo del café. Sin embargo, no se notó tal influencia sobre el cultivo de la caña de azúcar ni del manejo de pastos. Algunos egresados del Centro habían conseguido puesto no-agrícolas, como consecuencia de la educación recibida en el Centro, según ellos lo expresaron; (5) Sugerencias para el Futuro del Centro: La mayoría de los entrevistados opinó que algunos cambios eran necesarios. Se dijo que era necesario poner mayor énfasis sobre las prácticas agrícolas. Se consideró que era necesario establecer un acuerdo y un plan bien definidos para el éxito de la labor del Centro.

Se recomienda aprovechar los puntos fuertes del Centro; concentrar el programa sobre habilidades específicas; dar mayor adiestramiento técnico a los maestros; proveer las facilidades físicas necesarias; revisar cuidadosamente los libros de trabajo; procurar la coordinación de los esfuerzos de las agencias interesadas; redefinir los propósitos del IICA con respecto al Centro.

81. LOPEZ GUIÑAZU, A. A. Estudio sobre las relaciones entre investigación y extensión en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 60 p.

Se determinó la naturaleza de las relaciones entre extensión e investigación en Costa Rica. Los investigadores consideraban que el objetivo principal de extensión debía ser la educación y que los extensionistas eran profesionales competentes, en desventaja con respecto a sueldo y condiciones de trabajo. Consideraban también que los extensionistas conocían sus investigaciones y las divulgaban. Existía aparente correlación entre el grado de relación técnica, colaboración y utilidad de los centros de investigación. Los extensionistas preferían los medios directos para enterarse de los resultados de las investigaciones. Se formularon cinco recomendaciones principales, a saber: (1) Vigorizar el sistema actual de información recíproco sobre los objetivos de cada organización y sobre sus actividades y logros, mediante un mayor número de reuniones con investigadores, más visitas a los centros de investigación, conferencias conjuntas a informe de actividades; (2) fortalecer los sistemas de coordinación e integración de labores por medio del establecimiento conjunto de ensayos de finca, planeamiento conjunto de programas de trabajo, revisión de boletines, reuniones y otros; (3) investigar más a fondo varios asuntos que han surgido del presente estudio, tales como la utilidad de los boletines, determinación de las causas por las cuales Extensión no constituye una fuente de problemas para investigación; (4) estudiar administrativamente la conveniencia de adoptar ciertas medidas sugeridas por el estudio (se refiere a los puntos contenidos en las recomendaciones 1 y 2); (5) adaptar los instrumentos y las técnicas de investigación para estudios análogos a realizarse en Costa Rica y otros países de la América Latina.

82. LOZA MONTENEGRO, G. Relaciones entre extensión y las organizaciones formales de una comunidad de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 57 p.

Los resultados encontrados en el estudio de las relaciones entre extensión y las organizaciones formales de la comunidad estudiada, son los siguientes: (1) Extensión y las organizaciones formales de Palmares se relacionan a través de una variedad de actividades directas e indirectas. Algunas realizan más actividades directas que indirectas, y viceversa; (2) las actividades mediante las cuales las organizaciones se relacionan son variables en cuanto al número e intensidad, según la naturaleza de las mismas y las organizaciones que las despliegan. En general, la intensidad de las relaciones entre las organizaciones parece estar relacionada con el número de actividades desplegadas; (3) existen algunas actividades que son desarrolladas por la mayoría de las organizaciones; otras aparentemente son peculiares o exclusivas de ciertas organizaciones; (4) las organizaciones y Extensión demostraron, a través de sus miembros, tener una actitud positiva hacia el trabajo que desarrollan unas y la otra; (5) estas organizaciones, alegan que podrían mejorar sus relaciones sobre la base de un contacto mayor entre los miembros de ambas, a través de visitas, información y planeamiento conjunto.

En las recomendaciones que se permite hacer el autor, recalca la conveniencia de consolidar las relaciones que ya son intensas para asegurar una cooperación permanente y estrecha entre las organizaciones y Extensión. Asimismo, subraya la importancia de estudiar el por qué de las escasas relaciones de Extensión con algunas organizaciones, y el caso de algunas actividades que son exclusivas de pocas organizaciones. También recomienda la conveniencia de realizar estudios similares al presente en otra comunidad en la que Extensión esté desarrollando su labor en forma más o menos independiente de la acción de las organizaciones existentes en esa comunidad.

83. PHANORD, M. A. Estudio de las responsabilidades educativas y financieras de la S.A.T.E.C. en Guadalupe. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 110 p.

La SATEC es una organización que tiene dos propósitos principales: dar crédito supervisado y educación en los territorios franceses de ultramar. Se estudió si existía alguna dificultad en llevar a cabo estos dos tipos de funciones simultáneamente. Se analizaron dos agencias de Guadalupe con el propósito de investigar los efectos de la responsabilidad combinada financiera y educacional de estas instituciones. Se encontró que la ayuda financiera que da SATEC combinada con asistencia técnica favorece la adopción de prácticas agrícolas recomendadas por los prestatarios, y esto produce cierto cambio social y cultural en la gente, sin embargo, fue obvio que el rol educacional estaba limitado por las responsabilidades financieras que se traduce en un buen uso de crédito, pero también en limitaciones en el desarrollo de un programa educacional en la comunidad. Se recomienda: (1) Dar más capacitación a todo el personal a cargo de la asistencia técnica y financiera; (2) descargar a los monitores de sus responsabilidades financieras, para que puedan dedicarse en tiempo completo al programa educativo. Dejarles más alternativas en las

decisiones locales; (3) aparte de los métodos de enseñanza, mayormente de contacto directo actualmente usados, hacer mayor uso de otros métodos de grupo y de más, con el fin de alcanzar un número cada vez mayor de agricultores con el programa de la SATEC; (4) dar más participación a la gente en la elaboración del programa educativo dentro de la SICA. Analizar cuidadosamente la posibilidad de incluir en el programa las necesidades sentidas por la gente, y las aún no sentidas al presente, pero que lo serán por efecto de la educación; (5) orientar a los socios en la selección de los miembros de la Junta Directiva, que mejor responden a sus deseos; (6) lograr mayor concurso de los líderes en el trabajo de difusión de prácticas relacionadas con la familia, el hogar y la finca; (7) establecer un programa de mejoramiento del hogar, con el fin de hacer un mejor uso de los recursos de la familia, con los beneficios económicos obtenidos por los socios por medio de la SATEC; (8) dar adiestramiento a los jóvenes rurales en las diferentes fases de la finca, del hogar y del cooperativismo; (9) repetir el presente estudio, o uno parecido, en otras SICA de Guadalupe, y si es posible, en otras instituciones parecidas en otros países; (10) revisar el cuestionario para los funcionarios, tratando de mejorarlo.

84. TORRE SEGURA, N. Funciones de las extensionistas en economía del hogar determinadas por los supervisores de siete países americanos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 112 p.

Se investiga la determinación de las funciones y áreas técnicas que cubre el trabajo de las extensionistas en economía del hogar según las opiniones de los supervisores de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá y Puerto Rico. Entre las recomendaciones se anota que: (1) Las extensionistas de los países continentales y Puerto Rico realicen un trabajo comparativo entre el uso de un itinerario mensual vs. un itinerario semanal, para establecer el que puede contribuir a dar mayor eficiencia al desarrollo de las actividades planeadas; (2) las extensionistas de los países continentales se les encomienda formalmente alguna responsabilidad sobre la supervisión del trabajo de secretaría de la agencia y que compartan ciertos deberes administrativos de la agencia; (3) los servicios de extensión de los países continentales soliciten a los organismos internacionales cursos de adiestramiento de las extensionistas; (4) las extensionistas de los países continentales colaboren con las instituciones comunales, como la Cruz Roja y las que existan en la comunidad de manera estrecha y constante; (5) las listas sobre las funciones y tareas del presente estudio sean utilizadas en los cursos de adiestramiento y orientación de las extensionistas en economía del hogar de los países de estudio; (6) las extensionistas de los países continentales le den énfasis al Estudio de la situación de la familia rural y de la comunidad para que se puedan determinar los problemas de la familia y comunidad con base firme; (7) en las reuniones internacionales o que los organismos internacionales que están dedicados a resolver los problemas de extensión se considere la posibilidad de preparar un glosario de términos usados en economía del hogar de los diferentes servicios; (8) que se realicen estudios sobre este tipo de investigación a nivel de las mismas extensionistas del hogar rural.

## Evaluación

85. AGUDELO SANIN, I. Evaluación de algunas labores de extensión en el área de Girardota, Colombia. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1967. 99 p.

Efectuar una evaluación de las labores realizadas por la Agencia de Extensión en el Area de Desarrollo de Girardota, Colombia, durante el tiempo que la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín ha estado orientando los trabajos de extensión en dicha área, fue el propósito de este estudio. Para ello se definieron tres objetivos, dos de los cuales son: (1) Conocer la actitud de las familias rurales hacia el Servicio de Extensión Agrícola, y (2) Conocer el grado de adopción por parte de las familias rurales, de algunas prácticas mejoradas que hayan sido enseñadas por el personal de la agencia de extensión. Se formulan dos hipótesis, las cuales tienen su correspondiente respuesta en el estudio. Se presenta una descripción del área de trabajo, de su agencia de extensión, del acuerdo de cooperación bajo el cual funciona el Area y del programa de extensión previamente elaborado para desarrollarse en ella. Se utilizaron varios tipos de índices y escalas para la medición de las variables. El sistema seguido en la metodología para determinar la adopción de prácticas se basa en las características de los hechos sociales. Se trabajó con una muestra de cincuenta familias dentro de un universo de trescientas cincuenta. Se preparó y aplicó un cuestionario con sendas partes para el agricultor, el ama de casa, y los jóvenes entre diez y veintiún año de edad. Los resultados obtenidos se presentan separadamente para cada grupo de miembros de familia, y para ésta como una unidad.

86. JARAMILLO DEL POZO, G. E. Evaluación de impacto de extensión en Penonome, Panamá. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 90 p.

Para este estudio se utilizaron entrevistas personales y cuestionarios diseñados para agricultores, amas de casa, jóvenes, jefes de instituciones y el personal de la agencia. De los resultados se concluye: (1) Los agricultores, amas de casa, jóvenes y jefes de instituciones de cambio, demostraron tener una imagen favorable de los trabajos de la agencia agrícola, al calificarlos como "eficiente" y "muy eficientes"; (2) La imagen que tuvieron los agricultores del agente agrícola, fue más favorable que la que tuvieron de la agencia agrícola; pues le consideraron en segundo lugar como la persona que más se preocupaba por el bienestar de las familias rurales; (3) La agente del hogar fue catalogada por las socias del club de amas de casa, como la principal persona que se preocupaba por el bienestar de las familias; (4) Los agricultores manifestaron un alto grado de respaldo para el personal de la agencia agrícola. La mayoría opinó que debe aumentarse el personal y muy pocos estuvieron por reducirla; (5) La institución de cambio más conocida fue la escuela, siguiéndola la unidad sanitaria, luego el banco y en cuarto lugar la agencia agrícola. Los agricultores consideraron a la escuela como la institución más importante para la comunidad, siguiéndole en su orden la unidad sanitaria y la agencia agrícola; (6) Los agricultores consideraron de utilidad para los jóvenes, el funcionamiento del Club 4-S, pero la colaboración que le ofrecían era mínima; (7) La agencia agrícola fue considerada como la principal fuente de información para

el conocimiento de prácticas agrícolas y del hogar; (8) La adopción de prácticas agrícolas fue apreciable con relación al conocimiento de las mismas. El mayor número de adopciones se consiguieron en los agricultores que habían recibido información directa del agente agrícola; (9) El impacto de adopción de prácticas en las socias del club de amas de casa varía de 22 a 100%; (10) El impacto de conocimientos de prácticas de los socios 4-S fue alto pero no así el de adopción. Se recomienda: (1) Efectuar un programa de trabajo para la comunidad, a base de un estudio de la situación, para descubrir líderes y dirigir los trabajos de acuerdo a las necesidades sentidas por las familias; (2) Adiestrar a los líderes en lo relacionado a objetivos del DAP y a las funciones a ellos encomendada; (3) Mediante la combinación de un mayor número de métodos de extensión, procurar conseguir más participación de agricultores, amas de casa y jóvenes en los trabajos de la agencia; (4) Prestar mayor atención al club 4-S. Se cree conveniente continúe con los actuales proyectos ejerciendo un control más directo, y continuo sobre los mismos, especialmente el relacionado con la construcción del local; (5) Mantener reuniones periódicas con las instituciones de cambio y solicitar mayor cooperación en los trabajos de desarrollo de la comunidad; (6) Repetir este trabajo en la comunidad de Cermeño, después de dos años para establecer comparaciones y medir los progresos alcanzados.

87. LEPAGE BARRETO, R. Evaluación de impacto de extensión agrícola en tres comunidades de Venezuela. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 125 p.

Se seleccionaron tres comunidades en el Estado Aragua, Venezuela, y 13 prácticas agrícolas y cuatro de economía del hogar que habían sido impulsadas en dichas comunidades. Las conclusiones fueron: (1) La conclusión general del estudio es que las agencias habían alcanzado "regular" impacto; (2) La imagen que los agricultores tenían de extensión, del personal, y de su trabajo era relativamente favorable; (3) Las amas de casa, socias y no socias del club, tenían una imagen favorable de la demostradora del hogar y de los clubes; (4) Los agricultores y jóvenes tenían una imagen favorable de los clubes 5V y de las actividades que en ellos se realizaban; (5) La actitud de los agricultores hacia extensión y la tecnología agrícola era ligeramente desfavorable pero favorable hacia el personal de extensión; (6) El conocimiento de prácticas de agricultura y de economía del hogar era bajo en relación a las enseñanzas impartidas; (7) La diferencia entre el conocimiento de las prácticas y la adopción de las mismas era grande por parte de los agricultores y amas de casa. No había relación entre el conocimiento de las prácticas y su uso por parte de los socios 5V y su familia; (8) Extensión y vecinos y parientes fueron considerados como fuentes principales de información; (9) La colaboración entre extensión y demás instituciones, si bien existía, era superficial y no habían coordinado trabajos de desarrollo rural. Se recomienda: (1) Procurar una mayor participación de las comunidades en la ejecución del programa de trabajo de las agencias; (2) Procurar que el plan de trabajo de los agentes, se ajuste más a un verdadero plan de enseñanza que tome en cuenta los pasos que ésta comprende; (3) Procurar dar más énfasis a la evaluación; (4) Prestar mayor atención al trabajo de clubes de amas de casa y juveniles y procurar



que el personal se familiarice con las técnicas del trabajo con grupos; (5) Debe darse más énfasis al descubrimiento, uso y entrenamiento de líderes voluntarios en el trabajo de las agencias, pues es aceptado que el trabajo con líderes es parte del proceso de extensión; (6) Considerar la conveniencia de usar un mayor número de métodos educativos ajustados a la situación local, a lo que se trata de enseñar, a la gente con quien se trabaja, la época con que se aplican y seleccionados como los más señalados para ayudar a lograr los objetivos del programa; (7) Dar a conocer el trabajo realizado con agricultores, amas de casa y jóvenes con el fin de obtener una mayor colaboración y apoyo de la comunidad; (8) Considerar las relaciones existentes con las demás instituciones de desarrollo rural para facilitar y asegurar una cooperación permanente y recíproca; (9) Ofrecer a los agentes y demostradoras la oportunidad de capacitarse mejor en ciertas áreas de extensión y especialmente sus materias conexas tales como sicología, sociología y antropología.

88. NARANJO LLERENA, A. Evaluación del uso del tiempo de algunos agentes de extensión en Panamá. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 66 p.

El problema del presente estudio era conocer el uso actual del tiempo de seis agentes de extensión agrícola de Panamá, averiguar sus opiniones sobre el "uso ideal del tiempo" y comparar el trabajo entre agentes con título de agrónomos o peritos agrícolas e ingenieros agrónomos, con el fin de encontrar las limitaciones y los puntos mejorables del trabajo de los extensionistas del Servicio de Divulgación Agrícola de Panamá. Con relación a los lugares de trabajo, los agrónomos invirtieron más tiempo en instituciones educativas y los ingenieros agrónomos más tiempo en las fincas. Por observación se determinó que la mayor diferencia entre el trabajo de los agentes estribó en la destreza para la utilización de los diferentes métodos de extensión y la frecuencia con que los utilizaron. Sobre actividades de extensión que influyen en un uso eficiente del tiempo, los índices de opinión demuestran que los agentes poseían conocimientos sobre estas actividades, pero la investigación muestra que no eran puestos en práctica.

Se formularon las siguientes recomendaciones: (1) Organizar un comité con integrantes que posean amplios conocimientos del país, que pueda estudiar la presente investigación y adaptarla a las necesidades de las agencias. Sería útil establecer una pauta del uso económico del tiempo, que sirva de orientación general del trabajo de los agentes; (2) Estudiar la forma de simplificar las funciones administrativas centrales, en especial la correspondencia oficial, y que los supervisores adiestren al personal sobre delegación de funciones al nivel de agencia; (3) Hacer uso más intensivo de los métodos de contacto con las masas; descubrir y hacer uso de líderes informales, además de otros métodos de extensión que fueron escasamente empleados; (4) Efectuar evaluaciones al nivel de agencia, con miras a descubrir cuál de los métodos de extensión produce mayor número de adopciones; (5) Asignar un especialista en extensión agrícola que tenga entre sus funciones asesorar al personal sobre el uso del tiempo y la selección de los métodos de extensión; (6) Para futuras investigaciones en este campo, se recomienda seguir la misma metodología y además complementar la investigación estimando la calidad de la labores de los agentes; (7) Repetir este trabajo con un número mayor de agen-

tes, después de dos años, con el objetivo de evaluar, establecer comparaciones y progresos.

89. NARANJO MENESES, G. E. Estudio del Servicio de Extensión de Ecuador. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 172 p.

Se determinaron algunos aspectos acerca de los conocimientos, destrezas y habilidades del personal que trabaja con el Servicio de Extensión Agrícola del Ecuador y sus implicaciones en el cambio; la información se recogió a base de cuestionarios. Las conclusiones más importantes fueron: (1) Se descubrieron algunas inconsistencias relacionadas con la aplicación de la teoría y la práctica de la filosofía, principios, objetivos, métodos y programación de Extensión Agrícola y de las ciencias sociales aplicadas; (2) Ninguno de los miembros del personal había recibido adiestramiento graduado en Educación de Extensión, o en campos relacionados de las ciencias sociales; (3) Se descubrió un alto grado de movilidad en el personal. De las 59 personas entrevistadas, el 51% estuvo trabajando en la misma oficina por el lapso de 1 año o menos. El 49% restante trabajó en el mismo lugar no más de 2 años; (4) Desde todo punto de vista resultó insuficiente el número de personas que trabajaban en el Servicio; (5) Un crecido porcentaje (66%) del personal entrevistado no tuvo formación universitaria y el 64% de los 59 entrevistados no recibieron ningún adiestramiento en Extensión Agrícola o en las ciencias sociales conexas; (6) Se encontraron algunas indicaciones respecto de que los supervisores necesitan más adiestramiento y orientación; (7) Hubo un alto grado de conformidad o satisfacción con la situación prevalente; (8) Un 35% del personal consideró que el "tradicionalismo" fue el principal obstáculo para conseguir el cambio en la familia rural. Un 14% pensó que la "ignorancia" era la responsable del mismo problema. El restante 14% pensó que más podía deberse este hecho a la falta de confianza de la familia rural en el agente de cambio; (9) Se encontró que Extensión no había aprovechado la cooperación que le pueden brindar otras agencias de cambio; (10) Los métodos de Extensión más usados por el personal fueron: visitas a los agricultores; demostraciones de método; reuniones; y demostración de resultados. Los tres medios masivos de información más frecuentemente utilizados fueron: boletines; películas y hojas de divulgación. Las ayudas visuales que más usó el personal fueron: exhibiciones y fotografías; (11) El sistema de administración del Servicio fue considerado como democrático y el grado de colaboración entre colegas fue calificado de "bueno" por 27 personas y "excelente" por otras 17 personas. Se ofrecen recomendaciones para mejorar el Servicio de Extensión en Ecuador.

90. NAVAS CEVALLOS, B. Estudio del Centro de Educación Vocacional de La Juntas, Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 62 p.

Se investiga, en base a entrevistas, la imagen y actitud que tenían estudiantes, padres o representantes de los alumnos, y líderes formales de la comunidad hacia el Centro de Educación Vocacional de Las Juntas. Los resultados del estudio son: (1) Los estudiantes, los líderes formales de la comunidad y los padres de familia tuvieron una buena imagen del centro vocacional de Las Juntas y su actitud hacia él era favorable. Más de la mitad de los estudiantes y padres de familia consideraban al centro como un colegio de educación general;

(2) Los tres grupos entrevistados en el estudio, no concordaron en cuanto al propósito para el cual fue establecido el centro. El 14% de los estudiantes, el 80% de los líderes y el 20% de los padres de familia conocían claramente el propósito para el cual fue establecido el centro: educación vocacional; (3) La mayoría de estudiantes, líderes y padres de familia estaba de acuerdo en la necesidad de hacer cambios en el centro, especialmente en proveer más facilidades, un nuevo edificio y otorgar el título de bachiller; (4) Estudiantes y padres de familia tenían un alto grado de satisfacción por la enseñanza proporcionada en el centro. El 94% de los estudiantes y el 65% de los padres dijeron que la enseñanza ofrecida por el centro había sido de "muchísima utilidad"; (5) El 40% de los estudiantes entrevistados manifestó haber tenido dificultades en los estudios del centro. Las dificultades más comúnmente expresadas fueron clases complicadas y problemas económicos; (6) Se encontró que en general las instituciones de la comunidad habían colaborado con el programa del centro. Esta colaboración era de apoyo moral, fondos y ayuda técnica; (7) Los estudiantes, padres y líderes tenían una opinión altamente favorable del trabajo de los profesores. La mayoría de los estudiantes lo calificó como "muy bueno", mientras que los líderes y padres lo calificaron en su mayoría como "bueno"; (8) La adopción de prácticas en educación para el hogar por parte de las mujeres era alta, mientras que la adopción de prácticas agropecuarias por parte de los varones era baja; (9) El centro había dado poco énfasis al trabajo de comunidad. Se encontró que los profesores de taller efectuaban pocas visitas a las fincas y hogares de los alumnos para desarrollar proyectos de enseñanza del centro. Se dan recomendaciones para mejorar el centro vocacional en base a los resultados obtenidos.

91. PETRUCCI CARRERA, E. La teoría de Amitai Etzioni aplicada al análisis del Servicio de Extensión de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 102 p.

Este estudio permitió probar y aplicar una nueva teoría (la de Amitai Etzioni) y evaluar el Servicio de Extensión de Costa Rica. Esta teoría utiliza dos dimensiones: el poder y el involucramiento, de cuya relación se encuentra lo que se llama consentimiento. Para este caso se dió énfasis a la dimensión involucramiento, lo cual se adapta para analizar la percepción por parte del personal subordinado, del poder aplicado a la organización. Poder, normas, sanciones y satisfacción fueron los indicadores seleccionados para el análisis del involucramiento. Colaboraron en el estudio 10 agencias de extensión con personal completo (agente agrícola, asistente de clubes y educadora del hogar). Ocho de ellas están situadas en la Meseta Central de Costa Rica y las otras dos en la Provincia de Guanacaste. Hubo contactos directos con 33 técnicos extensionistas y 90 socios de Clubes 4-S. Se aplicaron dos cuestionarios: uno para los técnicos, con 32 preguntas, y otro para los socios de los clubes juveniles, con 27 preguntas. Las respuestas se complementaron con entrevistas directas. Se determinaron teóricamente las características que debe tener un servicio de extensión y se comparó con las reflejadas a través del grado de involucramiento de los participantes en el estudio. Según el autor, las conclusiones alcanzadas, al ser

analizadas por especialistas en ciencias sociales, pueden señalar al Servicio de Extensión de Costa Rica el procedimiento a seguir para mejorar su situación actual.

### Metodología

92. CARDONA MONTES, H. Influencia relativa de algunos métodos de extensión en la difusión de cierta tecnología ganadera. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 58 p.

Por medio de entrevistas personales y cuestionarios se colectaron las opiniones, de algunos ganaderos costarricenses, sobre la influencia de ciertos métodos de extensión en la difusión de técnicas de cruzamiento de ganado. Las conclusiones que se presentan están basadas en la opinión de ganaderos los cuales poseen fincas lecheras. En el conocimiento de prácticas de corto alcance, 4 de las 6 prácticas generales han sido conocidas en mayor grado mediante Extensión Agrícola y 2 de las prácticas por otras fuentes. Considerando la amplitud de conocimiento general de las diferentes prácticas en porcentaje, se encuentra que estas han sido conocidas en un porcentaje mayor por otras fuentes que por Extensión. La diferencia se debe a que una práctica, utilización de subproductos, fue conocida casi en su totalidad por fuentes ajenas a Extensión. Las prácticas de largo alcance fueron conocidas en mayor grado 2 de 4 prácticas generales a través de Extensión. Los ganaderos de edad, experiencia e índice económico, medianos, así como los poseedores de fincas también medianas tienden a conocer las prácticas de largo alcance en una proporción más alta que los otros tipos de ganaderos. La influencia indirecta aparece como la fuente más influyente en el conocimiento de prácticas ganaderas, independientemente de los factores personales, con la posible excepción de los métodos individuales, en los casos de ganaderos de más edad e índice económico más alto. El orden de influencia de los métodos fue en general el siguiente: (1) Influencia indirecta; (2) métodos individuales; (3) métodos para las masas; (4) métodos grupales.

Las recomendaciones que el autor se permite a hacer con base en su estudio son las siguientes: (1) Procurar que los extensionistas, hasta donde la situación les permita, hagan uso más racional y eficiente de algunos métodos de grupo y de masas, de modo que puedan cubrir un mayor número de ganaderos, pues tanto el conocimiento y la adopción de las prácticas ganaderas es bajo en la Zona, de un potencial 100%, los ganaderos tienen un nivel de conocimiento del 55% y un nivel de adopción de solo el 48.2%; (2) Aumentar el trabajo con líderes. Es significativo el hecho de que una proporción alta de las prácticas son conocidas y adoptadas a través de la influencia indirecta. A no dudar el uso de líderes ayudaría grandemente en esta dirección; (3) Coordinar en forma más activa el trabajo de Extensión con los otros técnicos que laboran en el área.

93. CORREA, H. Eficácia relativa dos meios de comunicação em uma campanha agrícola. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 71 p.

Este estudo se baseou nos meios de comunicação utilizados na Campanha de Combate às Pragas e Doenças do Amendoim, realizada no município de Pompéia, Estado de São Paulo, Brasil. Constituíram seus objetivos

principais: (a) determinar os meios de comunicação utilizados na campanha; (b) determinar "outros" meios; (c) relacionar as características pessoais dos agricultores com a adoção das práticas; (d) conhecer as razões determinantes da "não adoção" por parte de alguns agricultores; a informação para este estudo foi obtida de 100 agricultores selecionados da população de plantadores de amendoim do município de Pompéia; usou-se a técnica da entrevista pessoal; (e) questionário, na realização de futuras campanhas. Recomenda-se uma distribuição controlada de volantes; a utilização de "líderes em potencial" existentes nas "outras fontes" reveladas pela companhia; maior atenção aos Campos de Demonstração e Experiência; a colaboração das entidades financeiras para financiamento das práticas que exijam gastos adicionais por parte dos agricultores; a aplicação dos "Índices de Importância" para os meios de comunicação empregados na campanha que se realizar e a repetição deste estudo em outras áreas, afim de investigar além dos meios de comunicação utilizados na campanha de Pompéia, outros aplicáveis em situações idênticas e à práticas diferentes.

94. CORTES BURBANO, C. E. Influencia relativa de algunos métodos de extensión en el conocimiento y en la adopción de cierta terminología agrícola. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 83 p.

El problema fue determinar la eficacia relativa de algunos métodos de extensión en la adopción de tecnología agrícola en una comunidad de pequeños y medianos cultivadores de papa. Las conclusiones del estudio basadas en la opinión de los agricultores son las siguientes: (1) hay un nivel muy alto de conocimiento y adopción de prácticas entre los agricultores, y extensión es la principal fuente de influencia; (2) la influencia indirecta de extensión es la fuente más importante para el conocimiento y la adopción de prácticas de corto alcance; (3) los métodos que más han influido relativamente en el conocimiento, y en relación a la adopción de las prácticas, son los siguientes: A. Para prácticas de corto alcance: (a) consultas en la oficina; (b) visitas del agente; (c) demostración de método; (d) reuniones; (e) boletines y revistas. B. Para prácticas de largo alcance: (a) demostración de método; (b) visitas del agente; (c) reuniones; (d) consultas en la oficina; (e) boletines. (4) en relación con la adopción de las prácticas han influido relativamente más los métodos que a continuación se mencionan por orden de importancia. A. Para prácticas a corto alcance: (a) consultas en la oficina; (b) visitas del agente; (c) demostración de método; (d) reuniones; (e) boletines y revistas. B. Para prácticas de largo alcance: (a) demostración de métodos; (b) visitas del agente; (c) reuniones; (d) consultas en la oficina; (e) boletines y revistas. Los otros métodos y técnicas tuvieron una influencia muy baja o nula. (5) otros resultados muestran que la influencia de los métodos está condicionada en cierta medida, por las características personales del individuo, tanto para el conocimiento, como para la adopción de las prácticas. Como recomendaciones del estudio se anotan: (1) en vista de que la influencia indirecta de extensión es la fuente de mayor importancia en el conocimiento y la adopción de prácticas, se hace necesario la utilización adecuada de líderes; (2) utilización de métodos de contacto directo sobre todo cuando el cambio envuelve prácticas de naturaleza compleja; (3) repetir el estudio en áreas similares de Costa Rica y de otros países latinoamericanos.

95. HINE ALVARADO, D. Demostraciones de método en grupo vs. individuales en seis comunidades de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 95 p.

El estudio se llevó a cabo en los cantones Pérez Zeledón y Acosta de la provincia de San José, Costa Rica. En el análisis para obtener los datos relativos de las actitudes hacia extensión, se usaron las medidas siguientes: índices de importancia, ayuda económica, interés, ayuda a largo plazo y eliminación de servicios. También se calcularon índices de actitud para la tecnología agrícola, porcentajes para determinar niveles de conocimientos, destrezas, experiencias y adopción de las prácticas de agobio del café así como para el contacto de los agricultores con extensión. Se contemplaron además los costos de demostraciones para futuras evaluaciones. Las conclusiones fueron: (1) La clasificación de la utilidad de los servicios existentes en las localidades se notó así: en Pérez Zeledón, los agricultores clasificaron ordenadamente, en importancia, al Banco, Construcción de Caminos, Unidad Sanitaria, Escuelas, Extensión Agrícola y Servicio de Correos. En Acosta, la clasificación determinó el siguiente orden: Construcción de Caminos, Banco, Extensión Agrícola, Escuelas, Unidad Sanitaria y Servicio de Correos; (2) el factor de ayuda económica recomendada por el agricultor para el Servicio de Extensión dio índices de 1.72 en Pérez Zeledón y 1.66 en Acosta de una posible clasificación de 2.00. Para la eliminación de servicio de Extensión como el último a eliminarse, ya que alcanzó un índice de 2.42. En Pérez Zeledón, quedó Extensión en el segundo lugar en la eliminatoria (índice de 1.91); (3) la actitud de los agricultores de Pérez Zeledón y Acosta, hacia la adquisición de conocimientos agrícolas, hacia la solución de problemas agrícolas y hacia la realización de algo nuevo o diferente en la finca, fue conservadora con tendencia progresista, exceptuando el último aspecto en los agricultores entrevistados en Acosta, quienes demostraron una actitud conservadora con tendencia tradicionalista; (4) los niveles de conocimiento que los agricultores de los dos cantones tuvieron sobre el agobio, fueron para Pérez Zeldón del 57 por ciento y para Acosta el 64 por ciento. El nivel correcto de explicación racional del por qué de estas opiniones, fue respectivamente del 56 por ciento y del 60 por ciento; (5) se notó cierta falta de convencimiento sobre las ventajas del agobio: de los agricultores entrevistados en Pérez Zeledón que alegaron realizar el agobio, el 57 por ciento dijeron que lo continuarán realizando. En Acosta, este número fue mayor: el 78 por ciento; (6) los porcentajes obtenidos para los niveles de destreza en los aspectos de la poda, en aquellos agricultores que practicaban el agobio, fueron, para Pérez Zeledón, del 60 por ciento y para Acosta, del 65 por ciento. En la inspección ocular, se observó una aplicación del 31.2 por ciento y del 43.6 por ciento respectivamente, en los aspecto del agobio; (7) el contacto de los entrevistados de Pérez Zeledón con la Agencia de Extensión, fue el siguiente durante el último año; el 32 por ciento visitó la agencia y el 9 por ciento recibió la visita del agente. En Acosta, el 35 por ciento visitó la agencia y el 16 por ciento recibió la visita del agente; (8) los costos de la demostración en grupo por agricultor en Pérez Zeledón fue de ₡16.51. En Acosta fue de ₡12.78. El costo de la demostración individual por agricultor fue en Pérez Zeledón de ₡14.63 y en Acosta de ₡13.90; (9)

el costo de adopción por agricultor fue de Q32.24 para las demostraciones en grupo y Q28.54 para la adopción en las demostraciones individuales. Estos costos fueron calculados en una etapa preliminar en la adopción total, debido al ciclo de producción no completado.

96. MELO, G. PEREIRA DE. Estudio comparativo de cuatro métodos de extensión. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 86 p.

Fueron comparados cuatro métodos de extensión para enseñar una práctica ganadera, "vacunación de ganado contra el ántrax", a un grupo cuidadosamente entrenado y controlado de socios de clubes 4-S de El Salvador, cuyas edades variaban de 13 a 15 años. Se usó una prueba simple compuesta de 20 preguntas, cada una de ellas con tres alternativas; una de las alternativas era correcta. Los cuatro métodos utilizados fueron: (1) reuniones; (2) visitas; (3) demostraciones de método; (4) enseñanza a través de líderes. El mismo agente enseñó a los socios 4-S, directamente, usando los métodos (1), (2) y (3) e, indirectamente, adiestrando a líderes que enseñarían a los socios.

Se llegó a las siguientes conclusiones: (1) el nivel de escolaridad no influyó en los resultados del experimento; (2) los grupos de jóvenes fueron tan homogéneos como era de desear; (3) hubo un alto incremento de conocimientos de los jóvenes entre las pruebas de conocimientos, inicial y final; (4) la variación encontrada entre los grupos que recibieron la misma enseñanza, fue muy pequeña, indicando que los datos son altamente confiables; (5) los métodos de reuniones y visitas, fueron significativamente mejores que los de demostraciones y líderes, al impartir conocimientos, presentando diferencia estadística al nivel del 1% de probabilidad; (6) no hubo diferencia significativa entre reuniones y visitas, así como entre demostraciones y líderes. Esto indica que se comportaron de manera semejante cuando se comparan dos a dos; (7) es posible utilizar este tipo de metodología en investigación en extensión, con resultados provechosos y sin mayores problemas. Se recomendó: (1) los extensionistas deben analizar cuidadosamente los métodos de extensión, antes de seleccionar los métodos para enseñar una práctica en una situación dada; (2) la utilización de este tipo de metodología y por parte de los investigadores en extensión, cuando traten de medir diferencias relativas entre métodos de extensión; (3) se considera muy necesario la repetición de este estudio en otros países de América Latina, para estudiar el comportamiento de éstos y de otros métodos, al impartir conocimientos sobre algunas prácticas, para los diferentes grupos que actúan en el medio rural; (4) se recomienda el uso de la medida del nivel de escolaridad en estudios semejantes, para controlar este factor en el experimento.

97. MOITTA, G. O. Grau de eficácia de alguns métodos de extensão entre os adotadores de uma prática agrícola em um município do Brasil. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 63 p.

O problema em estudo foi determinar o grau de eficácia de alguns métodos de extensão e relacionar alguns fatores sócio-culturais e econômicos na adoção da prática agrícola, muda selecionada de café, trabalhada pelo Escritório Local de Campestre, Estado de Minas Ge-

rais, Brasil. Para sustentar o problema, se considerou os estudos realizados nos Estados Unidos e Costa Rica, sobre a eficácia dos métodos de extensão na adoção de práticas e nos estudos realizados nos Estados Unidos, Austrália, Japão, Índia, México e Costa Rica, sobre a influencia dos fatores sócio-culturais, idade, escolaridade, participação social, tamanho da propriedade e posse da terra. Os métodos de extensão foram medidos, através da informação obtida nos arquivos do Escritório Local, aplicando-se valores arbitrários, de acordo ao número de vezes que foi repetido pelo extensionista, organizando-se um Escala de Intensidade de Frequência de Utilização dos Métodos. Os fatores sócio-culturais e econômicos, foram medidos, através das perguntas contidas no questionário. O método mais eficaz, foi obtido através da comparação entre eles, nos grupos de agricultores homogenizados em função da intensidade de utilização dos métodos e dos fatores sócio-culturais e econômicos. Para medir a associação entre os fatores sócio-culturais e econômicos e a mais alta adoção da prática estudada, se usou a Prova de Independência de Chi Quadrado. As conclusões obtidas, podem resumir-se da seguinte maneira: (1) a maior parte dos agricultores adotaram a prática estudada, pela forma mais alta, enquanto que nenhum agricultor adotou pela forma mais baixa; (2) as razões mais indicadas pelos agricultores entrevistados, para adotarem a prática agrícola estudada forma que a produção do cafezal depois de formado é maior e dá mais planta por hectares; (3) o maior número de métodos de extensão usado, estava associado com a mais alta adoção de prática agrícola, significativa a  $P < 0,01$  de probabilidade; (4) a maior eficácia dos métodos de extensão usados pelo extensionista na prática estudada, dependeu da maior intensidade de utilização dos métodos e dos fatores sócio-culturais e econômicos altos; (5) com exceção dos fatores idade, tamanho da propriedade e posse da terra, os demais fatores, isto é, participação social e escolaridade, se apresentaram associados como a mais alta adoção da prática agrícola estudada, significativa a  $P < 0,01$  de probabilidade.

98. NIETO ARTETA, T. E. Eficacia relativa de algunos métodos de extensión en la adopción de prácticas relacionadas con el cultivo del cafeto en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 70 p.

El objetivo general de este estudio fue determinar la relativa eficacia de algunos métodos de extensión. Para alcanzar este objetivo general, el autor seleccionó once prácticas agrícolas relacionadas con el cultivo del cafeto y se trazó los siguientes objetivos específicos: (1) determinar cuáles de estas prácticas eran conocidas por los agricultores; (2) por qué medios habían llegado a su conocimiento; (3) cuáles de esas prácticas habían sido adoptadas; (4) cuál fue el método de extensión que provocó la adopción a juicio de los agricultores; (5) qué razones daban los agricultores para no adoptar las prácticas que ellos conocían. Para cumplir los objetivos propuestos, el autor seleccionó: (1) un área que incluyó los distritos atendidos por la Agencia Agrícola de Cartago, Costa Rica; (2) una muestra de veinticuatro cultivadores de café; (3) once prácticas agrícolas relacionadas con el cultivo del café. El autor entrevistó los agricultores de la muestra y visitó sus fincas. Como resultado de este estudio, se obtuvo la siguiente información: (1) número de las diferentes prácticas; (2) agricultores que tenían adoptadas las



prácticas; (3) importancia o frecuencia con que los diferentes métodos habían suministrado información a los mencionados agricultores; (4) importancia o frecuencia con que los diferentes métodos habían provocado adopción de las prácticas agrícolas, dentro de los agricultores. Además, se obtuvieron otros resultados que permiten conocer cómo los métodos varían en su eficacia de acuerdo con el grado de educación de los agricultores, el tamaño de sus fincas y el tipo de práctica agrícola. Los métodos que han llevado más información a los agricultores son: (1) Visita del Agente Agrícola; (2) Boletines Agrícolas; (3) Periódicos; (4) Giras de Extensión; (5) Consultas en la Oficina. Los métodos que han provocado mayor número de adopciones son: (1) Visita del Agente Agrícola; (2) Boletines Agrícolas; (3) Demostración de Métodos; (4) Demostración de Resultados. En el análisis final del estudio hace ver que la eficacia de los métodos de extensión es siempre relativa, puesto que los métodos están influidos por las características de los grupos participantes, su nivel educativo y otros factores que condicionan su eficacia.

Extracto en: Turrialba 14(3):156-157. 1964.

99. PIERRE, P. Estudio sobre la influencia indirecta en la difusión de prácticas agrícolas en una comunidad de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 65 p.

Este es un estudio sobre la variación de la influencia en los métodos directos e indirectos en la adopción de prácticas culturales en el cultivo de tomates y cebollas. Se entrevistaron 35 productores comerciales del área de San José, Costa Rica. Las conclusiones fueron: (1) La influencia indirecta en la difusión de prácticas en el área estudiada es relativamente alta; contribuyó a aumentar en un 32% el número de prácticas adoptadas. Este aumento está condicionado por varios factores: características de los agricultores, naturaleza de las prácticas, clase del cultivo, y grado de especialización de los agricultores; (2) La influencia del trabajo de extensión y la aceptación de las prácticas recomendadas por el mismo alcanza a un número mayor de agricultores, 24% más que aquellos bajo la influencia directa de la agencia donde se realizó el estudio; (3) Hay agricultores que difunden más prácticas que otros; (4) Hay ciertas características personales que influyen más que otros en la difusión de prácticas. Los contactos directos en su adopción de prácticas muestran, en orden de importancia: mayor tiempo de contacto con extensión, mayor tiempo de experiencia con hortalizas, menor edad, mayor nivel escolar y uso de crédito; (5) Las prácticas difundidas en mayor grado son las de resultado de más rápido, seguidas por las que requieren desembolso inmediato de capital en efectivo. El grado de difusión de las de mayor o menor cambio queda más o menos parecido; (6) En la difusión de prácticas por influencia indirecta los agricultores usan más los medios informales que los formales. Los contactos indirectos, en su adopción de prácticas, utilizan varias fuentes de información. Sin embargo utilizan mucho más los parientes, vecinos y amigos como fuente de referencia, que el agente o casas comerciales

100. ROQUERO PACE, E. D. A. Algunos factores asociados con la adopción de una práctica agrícola - Sanford - República Argentina. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 84 p.

La presente investigación tuvo por objeto determinar si algunos factores seleccionados, están asociados con la adopción de las pasturas perennes consociadas mixtas; con la velocidad individual de adopción y con la época de adopción. El estudio se llevó a cabo en el Distrito de Sanford, Santa Fé, Argentina. Se determinó que: (1) El 100% de los agricultores conocieron la práctica en un lapso de trece años y que al momento de recoger la información el 86.2% de los agricultores la habían adoptado; (2) Se analizó la asociación entre diez factores con la adopción de la práctica. Para medir la asociación de los factores seleccionados con la adopción, se establecieron dos categorías. En la primera denominada "adoptó" se incluyeron a aquellos agricultores que a la fecha de recoger la información habían adoptado la práctica. En la segunda designada como "no adoptó" a los que hasta ese momento no lo habían hecho, sin considerar si la rechazaban o no. El objetivo de medir si existe asociación entre ciertos factores y la adopción y no adopción era determinar algunos indicadores de la resistencia al cambio. En este caso la resistencia al cambio se entiende como rechazo de la práctica considerada; (3) Se analizó la asociación entre doce factores y la velocidad individual de adopción. Se encontró que los que tienen mayor velocidad individual de adopción tiende a: tener mayor grado educativo; fincas más grandes; ser propietarios; tener mayor grado de actitud favorable a la tecnología; mayor participación en organizaciones agropecuarias y comunitarias; tener interés por obtener mayor utilidad de la agricultura; mayor grado de exposición extracomunal; valorar negativamente el pasado; tener mayor tamaño del negocio ganadero; fueron los que conocieron la práctica más tarde en relación a los otros y tienden a ser los primeros en adoptar en el Distrito en estudio; (4) Por último se analizó la asociación de once factores y la época de adopción. Se determinó que los primeros adoptadores tendían a: ser más jóvenes, tanto si se considera su edad en el momento de conocer como de adoptar la práctica; tener mayor grado educativo; ser propietarios; tener una actitud más favorable a la tecnología; mayor grado de participación en organizaciones agropecuarias y comunitarias; tener interés por obtener mayor utilidad de la agricultura; mayor grado de exposición extracomunal; valorar negativamente el pasado; poseer menor tamaño del negocio ganadero y tienden a tener mayor velocidad individual de adopción.

101. SILVA MARQUEZ, O. Estudio comparativo de métodos de extensión utilizados en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 89 p.

Se investiga a qué métodos de extensión atribuyen los agentes, mayor importancia en la difusión de prácticas agrícolas en Costa Rica. Del estudio surgen dos tipos de conclusiones: unas relacionadas con el objetivo de la investigación y otras con la población con la cual se trabajó y con la amplitud y profundidad del estudio. A. Conclusiones relacionadas con los objetivos del estudio: (1) Los agentes utilizan los siguientes métodos de Extensión: demostración de método, demostración de resultado, visita a la finca, reuniones, giras con agricultores, boletines y cartas circulares; (2) Los métodos usados con más frecuencia y que, a juicio de los agentes, resultaron ser lo más eficaces en la difusión de prácticas agropecuarias son los siguientes: la visita a la finca, las demostraciones de método y de resultado y

las giras con agricultores; (3) Los agentes reconocen ciertas ventajas de los métodos en la introducción de prácticas; atribuyen más importancia a las ventajas de carácter educativas y sociales; (4) Los agentes atribuyen menos importancia a las ventajas técnicas y económicas. Con excepción del uso de boletines entre las ventajas técnicas, a ningún otro método le atribuyen ventajas técnicas o económicas en mayor grado; (5) Los agentes reconocen ciertas desventajas de los métodos en la introducción de prácticas; estas desventajas son mayormente de características económicas y en menor grado educativas; (6) A juicio de los agentes, hay métodos que no tienen desventajas en la introducción de ciertas prácticas. Esta situación la informaron, en mayor grado, para la visita a la finca y la demostración de método; (7) Se observa cierta relación entre los métodos en cuanto al grado de importancia de las ventajas y desventajas atribuidas por los agentes; (8) El tipo de práctica a difundir no afecta la importancia atribuidas, en menor grado, a cartas circulares y boletines; afecta muy poco a la importancia asignadas, en mayor grado, a las demostraciones de método y de resultado y a la visita a la finca.

B. Conclusiones relacionadas con la población con la cual se trabajó y con la amplitud y profundidad del estudio: (1) Los agentes tienen cierta confusión sobre varios aspectos del proceso de Extensión y sus materias conexas a ser: uso adecuado de recursos humanos, físicos y sociales; líderes y liderazgo; métodos de extensión y factores sociales, culturales y psicológicos que incluyen en el proceso de extensión.

Extracto en: Turrialba 14(2):93-95. 1964.

### Programación

102. AREVALO ASTUDILLO, M. A. Relación entre algunos factores socio-económicos y la adopción de prácticas ganaderas en Santo Domingo de Los Colorados, Ecuador. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 86 p.

Determinación de la influencia de ciertos factores socio-económicos en la adopción de algunas prácticas ganaderas dentro del programa de trabajo de la Agencia de Extensión de Santo Domingo de los Colorados en la Provincia de Pichincha en el Ecuador, fue el tema central de esta investigación. Se basó principalmente en verificar si los factores conocidos que están asociados a la adopción de prácticas en otros medios culturales distintos al latinoamericano, lo están también en el área de estudio. (1) Tamaño de la finca; (2) número de animales; (3) inversiones; (4) nivel de vida; (5) educación formal y, (6) participación social formal, fueron los factores considerados y estudiados como variables independientes. Seis prácticas pecuarias mejoradas fueron las variables dependientes: (1) control de ectoparásitos; (2) uso de vacunas; (3) empleo de antibióticos y desinfectantes; (4) explotación de razas especializadas; (5) uso de concentrados y, (6) cultivo de pastos artificiales. Las hipótesis formuladas fueron puestas a prueba con base en: (1) Que los agricultores se dediquen preferentemente a la explotación pecuaria; (2) que las prácticas seleccionadas sena técnicas difundidas por

la Agencia de Extensión y, (3) que el número total de ganaderos radicados en la comunidad permitiera trabajar con el universo y no mediante muestreo. Este total de agricultores fue de 128. Se preparó un cuestionario que fue presentado en entrevistas individuales, a los jefes de familia. Para medir el grado de asociación entre las variables se usó el coeficiente de asociación de Goodman y Kruskal, específico para variables de escala ordinal; también se empleó la prueba de independencia de  $\chi^2$  para ver la interdependencia entre las variables.

103. CAMPOS SANDI, G. Estudio comparativo de dos comités agrícolas de extensión en San Ramón, Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 111 p.

Se estudiaron los factores que influyeron en la formación y operación de dos comités agrícolas en una localidad de Costa Rica, y que pueden ayudar a hacer mejor uso de estas organizaciones para una buena labor educativa en las comunidades rurales. Los resultados hallados en el presente estudio son los siguientes: (1) Las características personales: de ser personas adultas (mayores de 21 años); saber leer y escribir; contar con algunos recursos económicos y el tener experiencia personal en otros comités, han sido determinantes en el ingreso de los miembros a los comités y en la participación en las actividades desplegadas; (2) los dos comités surgieron de necesidades sentidas por la gente; (3) la decisión de organizar un Comité Pro-Recursos Naturales en la gente de la comunidad se considera decisiva en el sentido de lograr el respaldo posterior a sus actuaciones y, por consiguiente, la continuidad de labores, no siendo así en la organización de un comité Pro-Exterminio de la Hormiga Zompopa, el cual lo fue bajo la intervención directa de la agencia de Extensión Agrícola local; (4) el haber estado recibiendo constantes estímulos para realizar nuevas actividades el Comité Pro-Recursos Naturales, fue determinante para que no decayera el entusiasmo de sus miembros y continuaran en la realización de actividades. En el Comité Pro-Exterminio de la Hormiga Zompopa ocurrió la situación contraria; (5) en ambos comités se operó el fenómeno del liderazgo, siendo más acentuado en el de Recursos Naturales. El liderazgo fue de gran ayuda en la realización de las actividades de los dos comités; (6) el ser mayores de edad y "casados" parecen haber sido determinantes en la designación de los líderes; (7) el ingreso de los miembros en el Comité Pre-Recursos Naturales en forma paulatina, la fuerte participación de ellos en las actividades, así como el de estar estas actividades "muy de acuerdo" a lo que la gente esperaba, se reflejó en la continuidad de actividades de ese comité, no sucediendo así en el de Pro-Exterminio de la Hormiga Zompopa; (8) los miembros del Comité Pro-Exterminio de la Hormiga Zompopa opinaron que el comité dejó de funcionar porque había cumplido el objetivo inicial, además faltó asesoramiento. Los miembros del Comité Pro-Recursos Naturales manifestaron que éste continuaba funcionando por el entusiasmo de sus miembros, el apoyo brindado por la gente y los éxitos logrados en las actividades realizadas.

104. CHACIN MEDINA, G. R. Análisis comparativo del uso del tiempo por algunos agentes agrícolas en Venezuela. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 118 p.

El autor tomó como muestra seis agentes agrícolas en Venezuela para determinar el uso del tiempo. Una observación guía permitió controlar algunos tópicos cada cinco minutos, y se usó un cuestionario para determinar sus opiniones. Los resultados indican que los agentes utilizan un porcentaje mucho mayor de su tiempo en la oficina y menos en las fincas y hogares de los agricultores. El tiempo consumido en actividades no educacionales (64%), es más alto en relación al de actividades educacionales (36%). Los informantes consideran que: (1) los agentes deberían emplear el más alto porcentaje de su tiempo en las fincas, oficinas y hogares de los agricultores; (2) que en la distribución del tiempo debe darse mayor importancia a los agricultores, líderes y juventud rural; (3) en actividades educativas se debe gastar mayor tiempo que en otras actividades. A los métodos de extensión que deben dedicar más tiempo los agentes son: demostraciones de método, visitas a la finca y al hogar, demostraciones de resultado, consultas a la oficina y entrenamiento de líderes. El 72% de los informantes consideran que los agentes no hacen un uso eficiente del tiempo.

Las recomendaciones fueron: (1) Es importante el establecimiento de una guía del uso del tiempo por los agentes agrícolas; (2) los supervisores deben dar informaciones sistemáticas a los agentes acerca del uso de su tiempo; (3) realizar una investigación acerca de la efectividad del uso del tiempo por los agentes agrícolas que han recibido cursos de extensión; (4) debe evitarse recargar a los agentes en funciones administrativas o de otra índole no educativa; (5) para futuras investigaciones, las recomendaciones de los informantes acerca del uso efectivo del tiempo, deben basarse en un año de trabajo; (6) repetir este estudio con un número mayor de casos, después de un período adecuado.

105. ECHEVERRIA PROAÑO, J. El cooperativismo de producción agrícola (frutícola) de Cevallos, Ecuador. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1967. 69 p.

El estudio plantea algunos factores que posiblemente estarían afectando la afiliación de los fruticultores jefes familiares hombres, así como su participación en la Cooperativa de Producción Agrícola (frutícola) John F. Kennedy en Cevallos, Ecuador. La primera parte del trabajo presenta la descripción de la afiliación de los fruticultores jefes familiares hombres de Cevallos respecto a la Cooperativa y los clasifica en tres grupos: (1) los ya afiliados; (2) los que desean afiliarse y, (3) los que no desean afiliarse. La segunda parte presenta la comprobación de las hipótesis planteadas para el estudio, y su asociación con las variables independientes examinadas. La principal herramienta de trabajo fue un cuestionario elaborado para ese propósito, el cual se distribuyó a 182 fruticultores. Edad, escolaridad, ingresos, información cooperativista, conocimiento de los principios cooperativos, intereses, satisfacciones, etc. son algunos de los factores estudiados. Se utilizaron los coeficientes de Goodman y Kruskal para la asociación de las variables en las escalas ordinarias, y el de Freeman para las escalas nominales por ordinales. El estudio se hizo con el univer-

so, no con una muestra. Se encontró que algunos factores sociales (edad, escolaridad, ingresos anuales, etc.) están afectando la afiliación. Además se encontró asociación inversa en forma ligera con edad, información cooperativista y experiencia cooperativa en cuanto a la participación de los socios en la cooperativa. No se encontró asociación con satisfacciones económicas de haber entrado a la cooperativa. El autor termina el estudio presentando una serie de recomendaciones de carácter educacional cooperativista.

106. GALLETI, L. C. Estudio del proceso de programación en el Servicio de Extensión Agrícola de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 125 p.

Se determinó si hay acuerdo entre agentes y supervisores sobre: las creencias relativas a programación en extensión; las responsabilidades de cada nivel en programación y el cumplimiento de las normas que gobiernan el proceso de programación. Del estudio se concluye: (1) Que la metodología seguida es adecuada para realizar estudios de esta naturaleza; (2) que en general, hay acuerdo en las opiniones sustentadas por Agentes y Supervisores sobre las creencias relativas a programación en Extensión; (3) que hay acuerdo entre Agentes y Supervisores sobre las responsabilidades que tiene y deben tener los Agentes en el proceso de programación; (4) que hay acuerdo entre Agentes y Supervisores sobre las responsabilidades que tiene y deben tener los Supervisores en el proceso de programación; (5) que en general las responsabilidades cumplidas por los agentes en el proceso de la programación no está de acuerdo con lo que ellos creen que son las que le atribuyen los Supervisores; (6) en general las responsabilidades cumplidas por los Supervisores en el proceso de la programación, está de acuerdo con lo que ellos creen que son las que le atribuyen los Agentes; (7) hay en general acuerdo entre Agentes y Supervisores sobre las normas que se siguen en el proceso de programación, en sus respectivas áreas.

Se recomienda analizar, a la luz de la política que, sobre programación sigue la institución, cada una de las creencias, responsabilidad y normas expuestas en los cuadros, los cuales reflejan la opinión del personal con relación a las áreas mencionadas.

107. GAVIRIA MELGUISO, H. Determinación técnica de las necesidades de los caficultores de San Ignacio, Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 55 p.

Es un estudio del reconocimiento de necesidades de los agricultores sobre prácticas relacionadas con el cultivo del café. Se determinan las necesidades más urgentes, se define quiénes tienen esas necesidades y se establecen las opiniones que tienen los agricultores para satisfacerlas. Como resultado del estudio, se sacaron las siguientes conclusiones: (1) El grado de necesidad se puede observar al notar que el nivel de conocimiento es 48% de acuerdo con el número de agricultores que conocen 7 o más prácticas; y el nivel de adopción es de 27%, según el número de agricultores que adoptan 4 o más de ellas; (2) hay prácticas conocidas en alto grado, pero ensayadas y adoptadas en grado menor; estas prácticas generalmente corresponden a aquellas que requieren pocos cambios y mayor inversión en mano de obra. El grado de necesidad para ellas es mayor con respecto a ensayo y adopción que para el conocimiento de las mismas; (3) hay

prácticas cuyo ensayo y adopción es mínimo comparado al conocimiento que de ellas se tiene, y por lo tanto el grado de necesidad de los agricultores es menor al medirlos por el porcentaje de ensayo y adopción de las mismas que la necesidad por un mayor conocimiento; (4) en general hay más conocimiento de las prácticas que requieren más mano de obra para su adopción y por lo tanto el grado de necesidad para estas prácticas es menor en el conocimiento; (5) hay prácticas que se ensayan o no se ensayan, se adoptan o no se adoptan, independientemente del cambio envuelto; (6) los niveles de ensayo y adopción son muy parecidos (30% y 27%), lo cual indica que el grado de necesidad para las prácticas agrícolas consideradas en conjunto es muy semejante, al medirlo por el ensayo y adopción de las mismas; (7) el grado de necesidad es menor por las prácticas que requieren más mano de obra, al medirlas por el conocimiento que tienen de ellas los agricultores, que el de las prácticas que requieren más inversión en efectivo; (8) el ingreso de los agricultores está significativamente asociado al conocimiento de prácticas agrícolas, pero no existe relación significativa entre los demás factores personales para conocimiento, ensayo y adopción de las mismas; (9) se observa tendencia a más ensayo de prácticas agrícolas entre los agricultores que tienen mayores ingresos, más educación, más edad y más cantidad de tierra. El grado de necesidad es mayor para estos factores personales en la tendencia a ensayar prácticas; (10) se observa también tendencia a adoptar mayor número de prácticas agrícolas, entre los agricultores que tienen mayores ingresos, más educación y los de más edad. El grado de necesidad es mayor en estos factores personales en la tendencia a adoptar prácticas; (11) por lo general los agricultores mostraron mayor interés por las prácticas agrícolas nuevas y menor interés por las prácticas agrícolas mejoradas. La necesidad es mayor por las prácticas agrícolas nuevas, con referencia al interés que se tiene sobre las mismas; (12) los agricultores proponen como solución principal a sus necesidades, la intensificación de la agricultura actual. En segundo orden proponen la ampliación de la agricultura actual. Se dan recomendaciones en base a los resultados obtenidos.

108. GONZALEZ MIHAIL, J. P. Sistematización y estudio de la información requerida para la programación en extensión. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 192 p.

Se estudia la determinación de los elementos que deben constituir la información básica para la programación en extensión. Por este fin se elaboró una clave, que permite identificar las condiciones de necesidad, utilidad e inutilidad actuales, circunstanciales o potenciales, de cada uno de los elementos, lo mismo que las funciones que estos pueden desempeñar en el proceso de planificación, ya sea facilitando la elección entre acciones, el conocimiento de las posibilidades de ejecutar una cierta acción, o la evaluación de acciones. Finalmente permite conocer si el elemento es corrientemente utilizado, o recomendado su uso, dentro de las características asumidas en su definición y los medios considerados aptos para su obtención. En el estudio de los elementos, el sujeto de planificación estuvo constituido por el Servicio de Extensión. La información fue analizada con respecto a su empleo en la planificación de la acción

del Servicio en favor del desarrollo. Como resultado del análisis de un grupo de elementos por medio de esta clave se pudo concluir que aquellos vinculados al factor humano que sería necesario conocer serían: Volumen de población; población rural y urbana; número de personas económicamente activas y activas en la agricultura; proporción de superficie cultivada por persona activa en la agricultura; distribución de la población por edad y sexos; distribución física de la población y facilidades de transporte; educación y entrenamiento; cultura y morbilidad. Con respecto al factor económico se considera necesario conocer: Tasa de crecimiento del P.B.I. per capita; inversiones; estudios de mercados; la balanza de pagos; impuestos; fuentes de crédito agrícola disponibles.

Con respecto a la estructura agraria sería necesario conocer: Estructura y localización de la toma de decisiones; y tamaño de las explotaciones agrícolas. Con respecto a la fisiografía sería necesario conocer: Características climáticas; y características del uso potencial de la tierra. Con respecto a la agricultura sería necesario conocer: Tipos de cultivos; y rendimientos por hectárea. Las características del Servicio de Extensión forman parte de los elementos necesarios.

109. GRANJA GARCES, B. Estudio del proceso de programación de extensión en Panamá. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 65 p.

Se investiga cómo se llevaba a cabo el proceso de programación en el Servicio de Divulgación Agrícola de Panamá. La técnica utilizada fue la entrevista personal. De los resultados obtenidos se evidencia que: (1) Hubo relación positiva entre nivel académico y el cargo que desempeñaba el personal; (2) el adiestramiento en servicio del personal dentro del área de programación en extensión agrícola varió mucho; su promedio fluctuó entre 15 y 20 días; (3) el tiempo de permanencia del personal en el servicio tuvo una mediana, cuyo valor fue de 4 años; el tiempo de trabajo en la misma agencia en la que se encontraba al momento del estudio, tuvo una mediana que alcanzó un valor de 2 años y medio. No hubo mayor movilidad en el personal, especialmente si se considera que el servicio tenía 10 años de funcionamiento al momento de la entrevista; (4) los conocimientos del personal fueron insuficientes para aplicar la programación al proceso de extensión agrícola; (5) el personal manifestó conocer las normas establecidas para el proceso de programación; sin embargo los valores alcanzados demostraron desconocimiento de las normas y falta de utilización de las mismas; (6) la imagen que tenía el personal que trabajaba en el servicio fue favorable, ya que todos estuvieron de acuerdo en manifestar que no trabajarían sin programa.

Se recomienda: (1) Procurar que con urgencia se proporcione a todo el personal, especialmente al grupo de supervisores, adiestramiento en el proceso de programación; (2) estudiar la posibilidad de proveer a las agencias de una guía para programar, donde serían establecidas las normas y procedimientos que se requieren en estos casos; (3) conseguir un especialista en extensión, quien debería encargarse del asesoramiento a los supervisores del Servicio, sobre todo en la programación; (4) se recomienda continuar estudiando en futuras investigaciones los conocimientos relativos al proceso de programación: estudios de situación, bases utilizadas para la elaboración



de programas y razones para el establecimiento de dichos programas; (5) se recomienda hacer un estudio del personal, sobre los conocimientos técnicos de agricultura, ganadería y economía del hogar para complementar este estudio sobre conocimientos de extensión.

110. LOPEZ OLAIZ, G. A. Relaciones de algunos factores de producción como base para la programación en extensión agrícola. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 61 p.

Se determinó cuál es la relación entre la productividad lechera y algunos factores técnicos de producción, como base para la programación en extensión agrícola. Para la comprobación de relaciones se empleó el método "tabular". Se dan conclusiones relacionadas con: (1) Los factores de administración: (a) la productividad lechera de las fincas parece no guardar relación significativa con el régimen de explotación del tambo; (b) la productividad lechera de las fincas parece no tener relación significativa con el tamaño del tambo; (c) la mayor productividad lechera de los tambos, está relacionada significativamente con los mayores niveles, en el grado de especialización de la finca en el negocio lechero. (2) Los procedimientos técnicos empleados en la explotación del tambo: (a) la productividad lechera de los tambos está significativamente relacionada con el manejo de los animales en el tambo, en cuanto a la proporción de vacas que se destinan al ordeño, tanto en los meses de verano como en el invierno; (b) no parece haber relación significativa entre la productividad lechera y la calidad de los reproductores machos empleados en el tambo; (c) la productividad lechera de las fincas, no parece guardar relación significativa con el sistema de ordeño empleado en el tambo; (d) no parece haber relación significativa entre la productividad lechera y la disponibilidad de pastoreos de alfalfa; (e) no parece haber relación significativa, entre la productividad lechera, y la superficie disponible de los pastoreos anuales de verano, proporcional al número de vacas en ordeño; (f) la productividad lechera de las fincas, parece estar relacionada significativamente con la disponibilidad de los pastoreos anuales de invierno; (g) la relación entre la productividad lechera y la disponibilidad de heno de alfalfa, no parece ser significativa. (3) El programa de investigación y extensión agrícola: (a) elevar el número promedio de las vacas en ordeño, en los tambos del área de Rafaela, mediante el desarrollo de mejores técnicas en el manejo de los animales; (b) aumentar la disponibilidad de los pastoreos de invierno mediante el uso de los procedimientos y las técnicas que mejoren la capacidad productiva de las forrajeras de crecimiento invernal, en los tambos del área de Rafaela.

111. MARTIN, C. A. Sanción y comportamiento; percepción de los escolares de una comunidad rural costarricense. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 77 p.

Para poder determinar, por medio de percepción, los tipos de sanciones empleados por las madres y los padres de una comunidad costarricense en la socialización de sus hijos, escolares, de ambos sexos, y con el propósito de modificar, suspender o estimular comportamiento, se estudia un aspecto de las relaciones entre padres e hijos. Los sujetos de la investigación, seleccionados al azar,

estuvieron integrados por 95 niños, entre 7 y 13 años de edad. Representantes de todos los grados de la escuela primaria completa de Tucurrique, que vivían con sus padres. Los datos han sido recolectados por cuestionarios con dibujos motivadores. Dentro de los límites impuestos por la muestra y siempre en base a la percepción de los niños, se demostró que los padres eran considerados como agentes punitivos más severos que las madres y que existía preferencia en los padres por aplicar la sanción inmediatamente después de cometida la falta.

112. VICTORIA VIAZCAN, R. Determinación de las necesidades de adiestramiento del personal de los servicios cooperativos de extensión agrícola de México, como base para programar su capacitación. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 102 p.

Determinar cuáles son las necesidades de adiestramiento del personal de los Servicios Cooperativos de Extensión Agrícola de México, en áreas de extensión y ciencias sociales relacionadas, así como su probable relación con la capacitación recibida y con la aplicación que hacen de sus conocimientos es lo que se busca con esta investigación. Se incluyó la prueba de algunas hipótesis, cuyas variables fueron medidas por medio de índices que se agruparon en escalas ordinales. La asociación entre las variables se midió por medio del coeficiente "G" de Goodman y Kruskal. La población estudiada fue de 96 agentes de extensión 110 educadoras del hogar, pertenecientes a los ocho Servicios Cooperativos de Extensión. Se preparó y utilizó un cuestionario que se administró a los 206 entrevistados, a través de los supervisores regionales de los Servicios. Los resultados son: (1) El 46,8% de las educadoras del hogar rural, tienen baja educación académica; (2) el 82% de los agentes o delegados no recibió adiestramiento pre-servicio en áreas de extensión y ciencias sociales afines; (3) el personal requiere de acuerdo a la capacitación recibida y a las necesidades manifestadas, mayor adiestramiento en Antropología Cultural, Sociología Rural, Psicología Educativa, Evaluación de Extensión, Liderato Rural, Administración y Supervisión, Materias Técnicas, Programación de Extensión, Trabajo con Clubes Juveniles Rurales y Administración Rural; (4) los métodos de extensión que más usan los extensionistas incluidos en el estudio son: visitas, demostraciones de métodos, demostraciones de resultados, reuniones, programas de radio y artículos en la prensa, y proyección de películas; (5) las ayudas visuales más usadas son: fotografías, dibujos, carteles, franelógrafos y pizarrón; (6) para evaluar su propio programa y plan de trabajo se valen principalmente, de sus propias observaciones y conversaciones con sus colegas; (7) en general los extensionistas de referencia, conceden gran importancia a la colaboración que reciben de los líderes o promotores rurales y los determinan por medio de encuestas.

113. ZUNA RICO, E. Adopción de prácticas ganaderas en relación a la orientación hacia el modernismo en una comunidad indígena de Bolivia. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 75 p.

Mediante este estudio se investigó si los agricultores indígenas que presentan características socio-culturales orientadas hacia el modernismo, adoptan más fácilmente las prácticas ganaderas mejoradas

que aquéllos cuyas características se orientan hacia el tradicionalismo. Según el autor, este estudio se basa en los resultados de las investigaciones de expertos como Rogers, van den Ban, Foster y otros, quienes presumen que los individuos de las sociedades tradicionales son poco permeables al cambio, y que la tendencia a la innovación responde a las diferencias individuales en las características socio-culturales, que determinan que unos de sientan más inclinados que otros a probar cosas nuevas. Para sustentar la presunción del problema central de este estudio, se elaboró una hipótesis general relacionando la adopción con la orientación de los agricultores al modernismo, y, una específica, relacionando la adopción de las mismas prácticas con las siguientes características socio-culturales de los agricultores: (1) Grado de comercialización; (2) escolaridad; (3) participación social; (4) actitudes; (5) rechazo de creencias; (6) conocimiento del idioma español.

Estas características tomadas como variables dependientes, se midieron aplicando índices arbitrarios a las respuestas correspondientes contenidas en el formulario de encuestas. La información se obtuvo mediante entrevistas a 169 agricultores que acompañan la muestra de una población en la zona de influencia de una Agencia de Extensión Agrícola en el Departamento de Oruro, en el altiplano central de Bolivia. Los datos fueron analizados por correlaciones simples para investigar: I. La relación existente entre las seis características socio-culturales con la adopción de las prácticas ganaderas de mejoramiento del ganado y de control de parásitos externos en los ovinos. II. La relación entre el índice tradicionalismo modernismo con la adopción de las mismas prácticas.

### Supervisión

114. CRUZ POLANCO, R. Rol del supervisor en el Servicio de Extensión de Ecuador. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 72 p.

Se hace el estudio, mediante cuestionarios, del conocimiento que tiene el personal de extensión de las funciones de los supervisores y su opinión sobre las funciones que ellos deben desarrollar. Se llega a las siguientes conclusiones: (1) El personal del Servicio de Extensión de Ecuador conoce parcialmente las funciones del supervisor; (2) los subagentes necesitan adiestramiento en extensión; (3) el personal en su mayoría cree que los supervisores no cumplen totalmente con las funciones que les corresponden o les deberían corresponder por existir limitaciones en su trabajo; (4) de las 31 funciones puestas a su consideración se asignó prioridad a las que resaltan como tales por ser fácilmente observables: "visitas a las agencias", "presentación de informes", "asesoramiento en los programas", "reuniones periódicas con el personal", "asesoramiento en los planes". La opinión de los informantes colocó en los últimos puestos a: "selección de empleados", "promoción de empleados", "elaboración de presupuestos", "estudio de presupuestos", "adiestramiento para supervisores"; (5) el número de visitas realizadas por los supervisores, en los 12 meses anteriores al estudio es considerado por la mayor parte del personal como inadecuado y opinan que no deben ser anunciadas.

Se recomienda: (1) Preparar un reglamento con descripciones claras

de las funciones que corresponden a cada uno de los miembros del servicio; (2) sería conveniente que el personal de supervisión, agentes y asistentes reciban adiestramiento posgraduado; que la mejoradoras del hogar alcancen por lo menos nivel universitario y que se ofrezcan cursos nacionales a los subagentes; (3) procurar mantener en el servicio al personal experimentado y evitar el continuo éxodo a otras actividades; (4) estudiar los motivos del éxodo del personal de extensión; (5) aumentar el número de supervisores; (6) celebrar reuniones periódicas entre el director y los supervisores y entre supervisores

115. GORDON SARASQUETA, P. A. Importancia relativa de las funciones de supervisión de extensión en Panamá. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 112 p.

El estudio se realizó en el Servicio de Divulgación Agrícola de Panamá y comprendió cuatro supervisores y 36 agentes de extensión. Las técnicas utilizadas fueron la entrevista con cuestionario y la observación directa. Se dan conclusiones sobre las características personales y las funciones de supervisión; los puntos fuertes y limitaciones del Servicio y sobre algunas comparaciones en Costa Rica. Las recomendaciones son: (1) Se debe reducir a un mínimo la diferencia de opiniones del personal de extensión sobre las funciones de supervisión; (2) al ingresar nuevos extensionistas al Servicio, es conveniente someterlos a un curso de capacitación sistemático, con objeto de proporcionarles conocimiento de los objetivos y filosofía del Servicio de Extensión.; (3) incluir dentro de la carrera administrativa o Servicio Civil el personal de extensión podría proporcionarles mayor estabilidad y en esta forma lograr la idoneidad del mismo; (4) el autor considera que la metodología utilizada en el presente estudio, puede adaptarse a estudios posteriores similares; (5) sería conveniente la adición de un sub-director o supervisor general con objeto de liberar a los supervisores de algunas funciones administrativas y poder dedicar más tiempo a funciones educativas; (6) es conveniente realizar un estudio para determinar las causas de inestabilidad en el personal de campo.

116. ROJAS ALVARADO, F. A. Estudio de las funciones de supervisión de extensión en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 52 p.

Se determina la importancia que supervisores y agentes conceden a cada una de las funciones de supervisión; la participación de los supervisores en estas funciones y recomendaciones sobre metodología en futuros trabajos sobre supervisión. El estudio comprendió a siete supervisores y el 50% de los agentes del Servicio de Extensión de Costa Rica. Del análisis de la información recogida, se derivaron las siguientes conclusiones: (1) Supervisores y agentes opinan que las 19 funciones de supervisión sometidas a su consideración, son importantes; (2) los supervisores califican 5 de las funciones en el mismo grado; (3) los supervisores califican 4 funciones de menor importancia; los agentes califican 3 funciones de menor importancia; (4) supervisores y agentes coincidieron en su opinión respecto a que las dos funciones más importantes en super-

visión son: reuniones periódicas del supervisor con el personal de las agencias; y visitas a las agencias agrícolas para conocer y observar el desarrollo de proyectos; (5) supervisores y agentes coincidieron en que la función de menor importancia es la de visitas a las agencias agrícolas para revisar el manejo de oficina; (6) supervisores y agentes difirieron en cuanto a la importancia de las reuniones periódicas entre supervisores y en cuanto a la participación en las visitas de los supervisores a las agencias agrícolas para conocer y observar el desarrollo de proyectos, y en la selección y suministro de información técnica a los extensionistas; (7) supervisores y agentes coincidieron en que el número de agencias actualmente a cargo de cada supervisor es muy grande. Ambos recomendaron un promedio de 8 agencias por supervisor; (8) recomendaron igualmente un número mayor de visitas de supervisión de las que actualmente se realizan.

Con base en las conclusiones derivadas del estudio, se formularon 4 recomendaciones: (1) reducir a un mínimo el margen de diferencia de opinión de los supervisores y agentes; (2) estudiar o investigar algunos otros aspectos de supervisión; (3) estudiar administrativamente las posibilidades de adoptar medidas relacionadas con el trabajo de supervisión; (4) adoptar, para futuros estudios, la metodología de investigación que se usó en el presente trabajo.

FITOTECNIA

Morfología y Anatomía

117. BARTOLOME, R. A study on the effect of fertilizer application on the incidence of cherville wilt on cacao. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1950. 65 p.

En la finca "La Lola", Costa Rica, no se observó efecto de la aplicación de abonos en la frecuencia del marchitamiento de los frutos, pero se encontró que había correlación entre la fecha de observación y el porcentaje de frutos jóvenes marchitos. No se estableció correlación entre el número total de frutos por árbol y la cantidad de frutos jóvenes marchitos. Aspersiones de caldo bordelés redujeron el número de frutos marchitos. Hubo una correlación significativa positiva entre el número de días con 0.25 pulgadas o más de lluvia y la frecuencia de frutos marchitos. Se encontró un insecto, familia Membracidae, que estaba asociado con el marchitamiento de frutos jóvenes y disminuía el crecimiento de frutos pequeños. Se sugiere la hipótesis de que el marchitamiento de los frutos jóvenes fue causado por insectos saltadores e infecciones de hongos. Se sugieren estudios sobre los aspectos patológicos y entomológicos.

118. BERMUDEZ ESPINOZA, S. Distribución del sistema radicular del Coffea arabica var. typica en cinco tipos de suelos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 60 p.

Este estudio tuvo por objeto determinar la distribución y desarrollo del sistema radicular del Coffea arabica var. typica en cinco suelos de la zona de Turrialba. Los suelos estudiados fueron: franco arcilloso; arcilloso; franco-arenoso-arcilloso; arcilloso; franco arcilloso arenoso. Se escogieron plantas vigorosas de más o menos 30 años de edad. Las condiciones físicas de los suelos fueron determinadas en el laboratorio. Los resultados indican que el buen desarrollo del sistema radicular del cafeto está relacionado con el grosor del horizonte "A" y con el buen drenaje. En todos los suelos la mayor cantidad del sistema radicular se encontró en la parte más superficial. La superficialidad de las raicillas está relacionada con el contenido de materia orgánica del suelo. El nivel freático inhibe la penetración radicular y modifica indirectamente la distribución lateral. En las capas endurecidas existentes cerca de la superficie del suelo, la concentración de raíces por metro cúbico de tierra disminuye notablemente. No se encontró una zona determinada donde haya mayor cantidad de raicillas en los cinco suelos estudiados. Por lo tanto, la fertilización del cafeto debe hacerse considerando este factor. No se puede recomendar una distancia de siembra uniforme para los cinco suelos. Cada uno requiere una distancia de acuerdo con la dispersión lateral del sistema de raíces.

119. BIELICH NASH, J. Algunas observaciones sobre el sistema radicular del abacá (Musa textilis Née). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1953. 51 p.

Se estudia la morfología, histología y hábito de crecimiento del sistema radicular del abacá. Los métodos usados fueron una variación de los descritos por Weaver. Las plantas de abacá observadas estuvieron localizadas en Turrialba y Bataan, donde el clima es tropical húmedo, habiendo más alta temperatura promedio y también mayor precipitación pluvial. Bataan está a 15 m sobre el nivel del mar y Turrialba a 600 m. En Turrialba las plantas crecieron entre barreras laterales de tablas colocadas a 4 pies de profundidad y a 1 1/2 pie entre ellas. En Bataan se tomaron plantas de la plantación comercial establecida, y se hicieron estudios de acuerdo al suelo donde crecieron. Las raíces fueron lavadas del suelo que las rodeaba usando volúmen y presión de agua para observar su distribución en relación con la napa freática, su penetración en profundidad y su desarrollo lateral. También se hicieron "trincheras" junto a las matas para observar la relación entre la napa freática y la penetración radicular. Plantitas provenientes de semillas sexuales fueron tenidas en soluciones nutritivas para observar el primer desarrollo de las raíces. Después de la germinación de la semilla sexual, se produce un sistema radicular primario, más tarde aparece un sistema secundario, fibroso; éste es adventicio de crecimiento poliaxial. Tiene su origen en los primordios dentro del periciclo del rizoma. La mayor concentración radicular se encuentra en el primer pie de profundidad, pero pueden llegar a más de cuatro. Ambos desarrollos dependen de las condiciones físicas del suelo. Las condiciones químicas del suelo y posiblemente factores genéticos dan a las raíces capacidad para la formación de autocianina que les da coloraciones que varían del rojo al azul, siendo la mayoría moradas. Hay diferencias entre las variedades Maguindanao y Bungalanon; se apreció mayor número de raíces en la primera, y mayor profundización en la segunda. La textura y estructura del suelo afectan el crecimiento radicular. Se han observado pelos absorbentes sólo en condiciones especiales.

120. CHACON SANABRIA, O. Estructura y variabilidad de Tropaeolum tuberosum R. & P.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 67 p.

Del estudio de la morfología, anatomía y variabilidad de Tropaeolum tuberosum R. et P., se ha llegado a las siguientes conclusiones: (1) El crecimiento del vástago de T. tuberosum parte del ápice que mide, aproximadamente, 80 micras de altura y 140 micras de ancho, y da lugar a la formación de tallos y hojas. En corte transversal del tallo, después del crecimiento secundario, se distinguen los siguientes tejidos: epidermis, colénquima, corteza, endodermis, periciclo, cilindro vascular y médula. En relación al concepto de estela, el tallo es una sifostonela ectofloemática. Los tallos y los tubérculos tienen marcada tendencia a la fasciación. (2) Las hojas son peltadas con la base transversalmente truncada. Se han encontrado hojas trilobadas, tetralobadas y pentalobadas. La lámina

foliar tiene una estructura anatómica típica de las hojas de simetría bifacial. (3) T. tuberosum tiene un sistema caulinar de raíces adventicias. En un corte transversal de la raíz se notan los siguientes tejidos: rizodermis, corteza, endodermis, periciclo y cilindro central. En relación al concepto de estela, la raíz es una protostela diarca. (4) Los estolones son de origen caulinar y su estructura anatómica es similar a la del tallo. (5) Los tubérculos son tallos modificados, en cuyo interior se acumula materiales de reserva. El tejido vascular es similar al del tallo aéreo, pero proporcionalmente se forma mayor cantidad de floema que xilema. Se encuentra mayor cantidad de almidón en la corteza que en la médula. Los gránulos de almidón son pequeños (10 a 15 micras de diámetro) y tienen forma esférica. (6) Las flores son zigomorfas con uno o dos espolones de naturaleza axial. El número de órganos florales varía con el número de espolones. (7) El fruto es un esquizocarpo, formado por tres o cuatro mericarpos, que se separan al llegar a la madurez. (8) Es posible clasificar los clones en grupos, basándose en la distribución de las antocianinas en los tubérculos y en otras características como la forma, tipo de "ojos", etc. (9) La gravedad específica de veinticuatro clones estudiados osciló entre 1.010 a 1.050. (10) La relación de peso a número de "ojos", parece ser relativamente constante dentro de cada clon, o sea que a mayor peso de tubérculo existe mayor número de "ojos". (11) Los coeficientes de correlación 'r' entre el peso y el número de "ojos" de los tubérculos, en dieciséis clones de T. tuberosum, oscilaron entre 0.93 a 0.20. Sería interesante repetir el trabajo, bajo un diseño estadístico adecuado. (12) Se ha podido notar una gran variabilidad en el rendimiento de las plantas estudiadas, no así como en el número de tubérculos por planta y el peso promedio de los tubérculos.

121. ENRIQUEZ C., G. A. Selección y estudio de los caracteres de la flor, la hoja y la mazorca, útiles para la identificación y descripción de cultivares de cacao. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 97 p.

Se inició un estudio preliminar para determinar la variabilidad en flores, hojas y frutos del cacaotero y se estudió la variabilidad dentro y entre cultivares, determinando las características cuantitativas y cualitativas que se podrían usar para descripciones, buscando además el tamaño mínimo de la muestra representativa. Se usó un total de 79 cultivares representantes de una amplia variabilidad genética y de todas las regiones cacaoteras del hemisferio Occidental. Al estudiar las flores se encontró que había diferencias marcadas entre los órganos de flores del mismo cojinete pero no entre las diferentes partes del árbol. La mayoría de las características estudiadas mostraron diferencias altamente significativas entre cultivares y mediante una prueba de discriminación se escogieron los caracteres útiles para descripciones. El largo y el ancho promedio de las hojas no son buenas medidas para diferenciar cultivares por su amplia variación dentro de un mismo árbol; pero la relación largo/ancho o viceversa, los



ángulos apical y de incursión basal, con una muestra adecuada son buenos caracteres para discriminar cultivares. Se estudió la mazorca y las almendras por separado. Se encontró que la relación largo/diámetro de las mazorcas es una buena característica para diferenciar clones; el largo y el diámetro se pueden usar con una muestra numerosa (40 y 20 respectivamente), pero el uso de las otras características no es recomendable debido al número muy alto de medidas necesarias para tener la muestra mínima representativa. Para el espesor de la cáscara de la mazorca se necesita hacer estudios particulares de cada clon para saber si la muestra es o no representativa, pues es una medida muy afectada por el grado de madurez del fruto y es muy difícil homogenizar la muestra en el campo.

Al estudiar las almendras se observó que el peso de la almendra fresca sin testa es la característica más variable y en base a esta se estudió el tamaño mínimo de la muestra; se encontró que la muestra mínima debía ser de 12 almendras en cada una de 15 mazorcas. Se identificó que los siguientes caracteres de las semillas son útiles para discriminar clones: ancho, largo, espesor, porcentaje de testa, porcentaje de pulpa, peso fresco y seco. Se concluye que se puede usar la mayoría de caracteres del árbol para discriminar clones de cacao y que el tamaño de muestra adecuada para cada característica es de diferente magnitud, recomendándose solamente aquellas con muestra de tamaños practicables.

122. FOURNIER ORIGGI, L. A. Características varietales del fruto de Coffea arábica L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 78 p.

El fruto de Coffea arabica L. en la variedad 'Typica' muestra los siguientes trazos vasculares: (a) haces del hipantio y el caliz; (b) haces dorsales; (c) haces funiculares y (d) haces medulares. El crecimiento tanto del pericarpo como de la semilla se debe al inicio del desarrollo del fruto, a divisiones celulares y a expansión celular pero en el último período predomina la expansión celular. El tejido que se desarrolla en la semilla durante los tres primeros meses de crecimiento es el integumento, pero luego éste es sustituido por el endosperma. Este hecho coincide con el endurecimiento del endoscarpo y un rápido desarrollo del embrión. Las curvas de crecimiento de los frutos en cinco cultivares estudiados (Typica, Bourbon, Leroy, Maragogipe y T-539) presentan una forma sigmoidea doble con tres períodos definidos de crecimiento. El desarrollo completo de la semilla no guarda siempre relación con la coloración externa del fruto. Los valores elevados de las razones entre la longitud y los dos anchos en el segundo período de crecimiento son el resultado de un mayor alargamiento de los frutos en sentido de la longitud que a lo ancho. En 'Typica', la correlación entre el crecimiento de los dos anchos es de .996; entre la longitud y ancho mayor de .98 y entre longitud y ancho o menor de .985. Las tres son correlaciones simples y positivas. Las desviaciones típicas en las dimensiones de la variedad 'Typica', son elevadas en la última parte del primer período de crecimiento. Las curvas de incremento en peso y volumen en 'Typica', 'Bourbon', y T-539, muestran similitud con el crecimiento

dimensional y su periodicidad. El desarrollo de color en Bourbon, Leroy, Maragogipe y T-539, muestra más o menos una misma modalidad de curva, desde la aparición de los primeros síntomas de color a la madurez. *Typica* difiere, de los últimos cultivares ya que su período de madurez es muy irregular. Este sugiere la posibilidad de un suministro irregular de alguna sustancia, tal vez de carácter hormonal como causa de la diferente maduración en *Typica*.

Publicado en parte en Turrialba 12(2):65-74. 1962.

123. GEHRKE VELEZ, M. R. Distribution of absorbing roots of coffee (*Coffea arabica* L.) and rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) in mixed plantings in two ecological zones of Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 105 p.

Se estudió la distribución de raíces absorbentes de árboles adultos de café y hule (*H. brasiliensis*) en cultivos intercalados en dos zonas ecológicas de Costa Rica. Se utilizó una modificación del método de trinchera usado por Bermúdez. Se extrajeron muestras de suelo con un perforador cilíndrico, de un volumen de muestreo localizado entre un árbol de hule y uno de café. Después de separar las raíces de cada especie del suelo, éstas se clasificaron según su diámetro como absorbentes (1.5 mm) y no-absorbentes (1.5 mm), y se determinó su peso seco. Como resultados: en 'La Hulera'. las raíces absorbentes de café se distribuyen en forma de una campana erecta; en 'Los Diamantes' éstas muestran una distribución extremadamente superficial. Las raíces de hule en 'La Hulera' muestran una distribución bastante pareja a través del perfil del muestreo; en 'Los Diamantes', es principalmente superficial. En 'La Hulera' el peso total de raíces absorbentes de hule es un 18% mayor al peso total de las de café; el grado al cual las raicillas de café y hule se entremezclan es relativamente bajo; en 'Los Diamantes', en cambio, parece ser muy alto. Las diferencias anotadas se atribuyen a las gradientes de humedad de los suelos estudiados. Se dió poca importancia al factor genético. Otros factores ambientales tales como espacio radical, suministro de agua, nutrimentos, aire, etc. no parecen ser limitantes en los lugares en que se efectuó el estudio. Se le dió poca importancia al factor genético en este estudio puesto que no se sabe mucho acerca del grado al cual afectan las diferencias interclonales e intervarietales a la distribución radical de hule y café. La entremezcla de las raíces absorbentes de las dos especies parece indicar una competencia marcada en los sitios muestreados en 'Los Diamantes', pero no en los sitios en 'La Hulera'. Sin embargo, se debe poner énfasis al hecho de que es necesario mucha más información antes de que se pueda concluir que haya o no haya competencia entre árboles de café y de hule intercalados bajo las condiciones de este estudio.

124. MARIANO, A. E. Relaciones entre algunas medidas de vigor y producción en cacao. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 41 p.

En la presente investigación se hicieron estudios sobre las relaciones de algunas medidas de vigor entre sí y éstas con la producción, en 6 cultivares de cacao. Se usaron como medidas

de vigor el diámetro del tallo a diferentes alturas, la altura de la horqueta, la altura total y la conformación general de cada árbol. Se registró la producción en kilogramos de cacao húmedo por árbol y por año. Usando análisis de variancia, se determinaron las diferencias entre cultivares para todas las medidas. La asociación entre esas medidas fue determinada mediante correlaciones simples. Se estudió la eficiencia de las ecuaciones propuestas por Glendinning para predicción de la productividad en cacao. Las medidas de vigor y producción presentaron diferencias altamente significativas entre cultivares. Las correlaciones entre diámetro del tallo, a 0,30 m del suelo, tomado en el segundo año de edad del cultivo, con las producciones parcial y acumulada de los tres primeros años de cosecha, fueron positivas y altamente significativas en todos los cultivares híbridos. En el tercer año, las correlaciones entre diámetro del tallo a 0,30 m de altura y producción acumulada, fueron positivas y altamente significativas en todos los cultivares. La correlación entre diámetro del tallo, 0,30 m del suelo tomada anualmente hasta el quinto año de edad con producción parcial y acumulada de los tres primeros años de cosecha, fueron más variables entre los cultivares que entre los años de cosecha. Las correlaciones de altura de la horqueta y altura total del árbol con producción fueron bajas y variables entre los cultivares. En los cultivares híbridos, la conformación general del árbol calificada en 1965, estuvo significativamente correlacionada con la producción acumulada de los tres primeros años de cosecha, mientras que con la producción parcial del año 1964/65, solamente los híbridos SCA<sub>6</sub> x ICS<sub>1</sub> y SCA<sub>12</sub> x EET<sub>62</sub>, presentaron correlaciones significativas. Se encontró correlaciones positivas y altamente significativa entre los diámetros del tallo tomados a las alturas de 0,30, 0,60, 0,90 m y a la horqueta. Se determinó también una fuerte asociación entre los diámetros a las diferentes alturas y altura total del árbol. El diámetro de tallo a 0,30 m del suelo en el segundo año de edad fue la medida más relacionada con la capacidad productiva del árbol. Las ecuaciones propuestas por Glendinning no estimaron con eficiencia la producción de los cultivares en las condiciones del presente trabajo. Se consideró el diámetro del tallo a 0,30 m de altura la medida más indicativa de crecimiento y la más relacionada con altura total del árbol. La altura de la horqueta, altura total y conformación general no reflejan la habilidad productiva del árbol. En los trabajos de selección con híbridos precoces de cacao, a los dos años de edad, se puede recomendar como de productividad superior, los cultivares que presentan las medidas más altas de diámetro del tallo.

125. ORBEGOSO ALVAREZ, G. Estudio sobre la estructura y variabilidad de la oca (Oxalis tuberosa Mol.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1957. 88 p.

De un estudio sobre la estructura, morfología y variabilidad de Oxalis tuberosa Mol. se enumera: es una planta dicotiledónea herbácea que se reproduce por vía vegetativa; es poliploide (68-70 cromosomas somáticos). Bajo condiciones ambientales diferentes a su sitio de origen, las plantas responden en cierta forma diferente afectando en varios grados algunas de sus características como

hábito de crecimiento, profusión de floración e intensidad de pigmentación. Los estolones son de origen caulinar y su estructura se asemeja a la del vástago. Las variedades de oca son fáciles de distinguir por el color y la forma de los rizomas y éste es el modo más corriente de identificarlas. Se ha visto además que la intensidad de la coloración en el tallo, está directamente relacionada con la pigmentación del rizoma. Todas las plantas de tallo verde poseen rizomas de color blanco. El almidón de los rizomas se encuentra en mayor cantidad en los estratos internos (cerca de los haces) de la corteza, siendo menor en la parte medular.

Se confirmaron las conclusiones de Cárdenas de que todas las flores de oca cultivada tienen un color amarillo-anaranjado, y las características de los estigmas son diferentes en las tres formas florales, ya sean longistilas, mediotilas o breistilas. Se ha corroborado lo dicho por Hill acerca del trimorfismo floral que está directamente relacionado con el color de los rizomas, y esta relación se presenta de la siguiente manera: las flores longistilas provienen de plantas con rizoma amarillo, las flores mediotilas de plantas con rizoma blanco y las brevistilas de plantas con rizomas de color rojo. De todas las variedades estudiadas, sólo una, la variedad No. 1 "Blanca Chica" presenta una inflorescencia de forma invariable, no así las otras variedades cuyas inflorescencias son muy polimorfas. O. tuberosa es una planta que no conserva su estructura primaria como lo asevera Rothéa, pues por los estudios histológicos realizados se ha visto la presencia del cambium (tejido de origen secundario), además de corroborarse la formación de elementos fibrovasculares secundarios. Se ha comprobado que los estratos colenquimáticos del tallo son más numerosos que los del rizoma. Para la formación de los rizomas, cesa el crecimiento del estolón, se produce una gran proliferación de los tejidos de reserva que forman la parte principal del rizoma madura (corteza y médula), convirtiéndose en las regiones de máxima actividad de crecimiento. El desarrollo del tejido vascular del rizoma a partir del procambium es semejante a la del tallo aéreo, pero en proporción, se forma más floema que xilema.

### Fisiología

126. AGREDA TURRIARTE, O. Efectos del fotoperíodo y variabilidad en el pasto Jaragua, Hyparrhenia rufa (Nées) Stapf. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 111 p.

Se estudia el efecto de fotoperíodos regulados (con luz natural y suplementaria) en clones y plantas de semillas del pasto Jaragua Hyparrhenia rufa. Los resultados de los experimentos muestran que el fenómeno de floración y estado vegetativo de estas plantas, estuvo regulado por la longitud de los fotoperíodos. No se encontró mayor variabilidad en el número promedio de días que necesitaron tanto las plantas de semillas como los clones, para florecer. El largo y ancho de las hojas, y la proporción de hojas a tallos en el forraje total varió con los fotoperíodos, habiendo una correlación directa significativa entre estos variables. El número

promedio de tallos por planta varió en relación inversa con la longitud del fotoperíodo. El fotoperíodo crítico del Jaragua parece estar alrededor de 12.15 horas. Los fotoperíodos regulados produjeron una floración más o menos uniforme, la cual no estuvo asociada con la latitud o altitud de origen. Aunque no se encontraron ecotipos, se seleccionaron plantas individuales de floración tardía deseable. Hay un desbalance entre la floración y producción de forraje del Jaragua pero es posible su mejoramiento con la selección de plantas.

Extracto en Turrialba 12(3):146-149. 1962.

127. ALVAREZ TOBAR, R. Algunos factores asociados con la deficiencia de hierro en el cafeto. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1964. 45 p.

El estudio se llevó a cabo en un cafetal de 5 a 6 años del IICA, en Turrialba. Para el análisis foliar se seleccionaron completamente al azar 10 árboles normales y 10 cloróticos, en tanto que para el análisis de fruto se tomaron únicamente cinco árboles normales y cinco deficientes. Se efectuaron las determinaciones cuantitativas de los elementos hierro, fósforo total, potasio y manganeso, con métodos colorimétricos. Para la extracción de clorofila se utilizó alcohol de 95° y la determinación se hizo colorimétricamente. El hierro soluble se extrajo con una solución de EDTA (sal disódica) al 2% y con una de HCl 0,1 N saturado con éter. El fósforo inorgánico fue extraído con una solución de ácido acético al 2% y una pequeña cantidad de carbón activado. Tanto el hierro soluble como el fósforo inorgánico fueron determinados colorimétricamente. Según los resultados, se obtuvo mayor contenido de clorofila para las muestras foliares de árboles normales que para las de árboles deficientes en hierro, esto prueba la existencia de una correlación positiva entre la concentración de hierro y el contenido de clorofila en las hojas. El porcentaje de materia seca fue mayor en las hojas de árboles normales y más o menos igual en los frutos tanto de árboles normales como deficientes. La extracción de hierro soluble con EDTA dió mejores resultados que con HCl 0,1 N. Tanto el contenido de hierro total como soluble fue mayor en las muestras foliares y de frutos de árboles normales que en las de los aparentemente deficientes. Puesto que los niveles de hierro encontrados en éstas caen dentro de los límites de deficiencia, la aparición de síntomas típicos de deficiencia, la aparición de síntomas típicos de deficiencia de hierro era justificada. El efecto del fósforo inorgánico sobre el contenido de hierro total fue negativo tanto en plantas normales como en las aparentemente deficientes. Asumiendo un efecto lineal se tendría que la reducción del tenor de hierro total en las hojas de café dependió del contenido de fósforo inorgánico en la planta. El contenido de potasio fue mayor en las muestras de árboles deficientes, pudiendo ser estos más bien un efecto antes que una causa de la clorosis. En el caso que nos ocupa el manganeso no constituyó un factor determinante de la deficiencia de hierro en el cafeto, aunque su efecto fue negativo, pero los signos de clorosis no estuvieron asociados con un aumento en su concentración foliar.

128. BOSS, M. L. Some external and internal factors related to the growth cycle of coffee. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1951. 64 p.

En la zona de Turrialba el cafeto tiene períodos de crecimiento activo y de crecimiento mínimo y para tratar de explicar este crecimiento periódico del café se han efectuado estudios de los posibles efectos de algunos factores externos y algunos factores internos. El ciclo de crecimiento parece estar asociado con dos factores ambientales solamente: temperatura y longitud del día. Una temperatura baja no parece ser un factor limitante, pero posiblemente actúe como estimulante en el crecimiento. El café inicia sus períodos de crecimiento y de florecencia en una longitud del día creciente, ambos sobre y bajo el ecuador. El ciclo de crecimiento no es afectado perceptiblemente por una u otra de las fases del ciclo reproductivo. Existe una positiva correlación entre el grado de crecimiento y el nitrógeno interno, que se ha podido comprobar por análisis foliares. Se da crédito a una hipótesis de que el nitrógeno interno puede actuar como un factor determinante del crecimiento.

129. CABRERA QUIROS, W. Estudios en polen y polinizaciones en Coffea arabica L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 117 p.

Se determinaron las características morfológicas del grano de polen, los medios adecuados para su germinación (ensayando algunas sustancias promotoras del crecimiento) y los procesos de polinización en C. arabica. De este estudio se concluye que: el grano de polen es esférico sub-oblado, tricolpado, con exina reticulada. El tamaño varía mucho según su origen, siendo de un promedio de 31,23 micras. Las concentraciones de agar y sacarosa más adecuadas para la germinación y más que todo para el crecimiento del tubo polínico son: 0,2, 0,5 y 1% de agar, y 10 y 15% de sacarosa. El ácido bórico añadido al medio en una concentración de 50 ppm es beneficioso para incrementar la germinación y crecimiento del tubo polínico. El ácido giberélico ensayado a dosis de 31,25 a 500 ppm muestra un efecto deletéreo de esta sustancia en el crecimiento del tubo polínico, el cual se acentúa a medida que se aumenta la concentración; en cambio 500 ppm aumenta el porcentaje de germinación, a pesar de producir tubos muy pequeños. El ácido naftaleno acético en todas las dosis probadas es completamente nocivo para la germinación y crecimiento de los tubos polínicos. Los estigmas macerados y añadidos al medio de cultivo no afectan la germinación pero sí el crecimiento del tubo polínico al cual inhiben. No se observaron efecto quimiotrópicos de los tubos polínicos hacia los estigmas. Las anteras añadidas al medio de cultivo tampoco afectan la germinación pero sí disminuyen el crecimiento de los tubos polínicos sobre todo de los que se encuentran más cerca de ellas. Los estudios de conservación de polen de C. arabica muestran que la mejor forma de conservarlo es separándolo de las anteras y en desecadores con sílica gel y cloruro de calcio, siendo un poco más beneficiosa sílica gel. En estas condiciones y a temperatura de laboratorio y luz perenne se puede conservar la viabilidad del polen por más de 80 días, aunque a los 70

y 80 días dan porcentajes de germinación inferiores a 10% y tubos cada vez más pequeños. Las polinizaciones en botones de flores normales muestran que los estigmas son receptibles antes de la apertura de la flor, pero es mucho mayor el mismo día de la apertura. La gravedad parece tener un efecto notable en la polinización de C. arabica. Más o menos la quinta parte de las flores que abren por la tarde se polinizan el mismo día de su semiapertura, pero la mayor parte lo hacen al día siguiente. La fertilidad del polen de C. arabica no disminuye al ser irradiado. Soporta muy bien las dosis de 1600 r.

130. CABRERA VILLA, L. Efectos de la sombra sobre la concentración de estomas en Theobroma cacao L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 39 p.

La hipótesis formulada fue llegar a determinar si la abundancia en el número de estomas era la misma sea cual fuere el grado de sombramiento que recibieron las plantitas de cacao. Con este criterio se determinó la acumulación de los estomas, fijando las variaciones mínimas, media y máxima que se registraban con determinado porcentaje de sombra. El estudio se realizó con bastante eficiencia por haber adaptado materiales y métodos sencillo y de fácil manejo. La sombra puesta a los almácigos fue de 90%, 50%, y 25% sin sombra, proporcionada por tallos de caña brava y hojas de plátano. En las investigaciones hechas, realizamos el recuento de estomas en cada una de las intensidades de sombra arriba señalada, tomando para este recuento 4 campos del microscopio en cada hoja. Se estudiaron 7 arbolitos sin sombra y 14 de las otras 3 intensidades de sombra. Dentro de un mismo árbol se tomaron 3 hojas a niveles diferentes, es decir, de su parte superior, de la parte media y de la parte inferior. Para fijar mejor los conceptos, se estudiaron 8 árboles de más de 10 años de edad, con sombra permanente y 8 desprovistos de ella.

Hecha la concentración de datos y la comparación de grupos, se determinó que: (1) dentro de un mismo tratamiento y tomando la posición de la hoja en arbolitos, el número de estomas es casi el mismo; (2) considerando a un mismo tratamiento, el número de estomas por árbol tiene a uniformidad, registrándose pequeñas variaciones; (3) comparando los tratamientos 2 a 2, se encontró que: -a- entre el 50 y 90% de sombra no hubo significación en el número de estomas. -b- las plantas del 50 y 90%, tienen más estomas que las del 25% y sin sombra. -c- con un 25% de sombra se registró mayor acumulación de estomas que en los arbolitos a sol directo; (4) en árboles viejos y sombreados se obtuvo más estomas por mm<sup>2</sup> que en aquellos no sombreados; (5) en el tamaño del estoma, la sombra tiene influencia directa; (6) el área expuesta por un estoma va en disminución conforme aumente la sombra. La importancia de este trabajo queda circunscrita a las funciones del árbol (fotosíntesis, respiración y transpiración). Por la apariencia de salud mostrada por los almácigos en nuestro experimento, una densidad de sombra de 50% sería la más deseable para nuestros almácigos y cacaotales.

131. CAMACHO VARGAS, E. A nutritional study of Hevea rubber seedlings. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 49 p.

El objeto de este estudio fue determinar el efecto de las deficiencias minerales en el desarrollo, peso seco y contenido de hule de plántulas de Hevea. Un grupo de plantas recibió una solución nutritiva completa y otros grupos recibieron soluciones en que K, P, Ca, N, Mg, S, Fe, B, Mn, Cu y Zn estaban ausentes. La arena para el tratamiento con menos Ca y elementos menores se trató con ácido clorhídrico. Se usó agua demineralizada y frascos de vidrio Pyrex para la preparación de soluciones nutritivas. Las plantas crecieron en maceta de porcelana conteniendo 5.5 Kg de arena de cuarzo. Las soluciones se ponían todas las mañanas y se drenaban por la tarde. Con excepción de P y S, las plantas de todos los tratamientos en que había ausencia de un elemento mostraron reducción de tamaño y síntomas de deficiencia similares a los descritos por Curtis & Clarke. Las plantas de los tratamientos con ausencia de P y S casi no mostraron reducción en la parte aérea de la planta y las raíces en esos dos grupos de plantas fueron considerablemente más grandes que las raíces de las plantas del tratamiento de solución completa. Los tratamientos más drásticos fueron aquellos en que hubo ausencia de N, de Ca y de Fe. A las plantas del tratamiento con ausencia de N fue necesario darles por algún tiempo 12.5% de la cantidad de N que se estaba administrando a las plantas de la solución completa. Con esta cantidad de N, esas plantas reaccionaron muy favorablemente y reanudaron su crecimiento normal. En las plantas de los tratamientos con ausencia de Ca y Fe, la parte terminal de los tallos se secó y muchas de las plantas estaban a punto de morir cuando se cosecharon. La ausencia de K y de Mg también produjo una gran reducción en el tamaño de las plantas pero en éstas no hubo secamiento o muerte de los tallos. Las plantas en los tratamientos con ausencia de B, Cu y Zn desarrollaron raíces más grandes que las de las plantas testigos, pero sus partes aéreas fueron bastante más pequeñas. Se hicieron aplicaciones foliares de soluciones minerales pero no se consiguió corrección de las deficiencias. Se hizo análisis de raíces, tallos y hojas por hule y los tallos resultaron con el porcentaje de hule mayor por unidad de peso. Hubo algunas diferencias en cuanto al porcentaje de hule en algunos de los tratamientos pero no es posible establecer una correlación entre las deficiencias minerales y las concentraciones de hule en las plantas con tales deficiencias.

132. CORREA VELASQUEZ, J. Efecto del hierro en el desarrollo de las raíces de las plantas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 56 p.

El presente trabajo tuvo como objetivo principal, investigar el efecto del hierro en el desarrollo de las raíces del cacao y además determinar la influencia que este elemento puede tener en el desarrollo radical del café y del frijol. También se observó la velocidad de recuperación de la clorofila en plantas cloróticas de cacao y café, al agregarles cantidades crecientes de



hierro y el efecto de dicha recuperación sobre el desarrollo del sistema radical. Además, se estudió el grado de absorción y movilización de  $\text{Fe}^{59}$  en plantas de cacao y el efecto de distintas dosis de hierro en el crecimiento de raíces aisladas de cacao, café y frijol. Las plantas fueron cultivadas en el invernadero en una solución Hoagland N° 2 sin Fe, hasta que mostraron claramente los síntomas de deficiencia de este elemento y luego se les aplicaron los diversos tratamientos. Para los experimentos de absorción foliar y radical de  $\text{Fe}^{59}$  y traslado del mismo, se usó hierro en forma de cloruro ( $\text{Fe}^{59}\text{Cl}_3$ ), en tanto que el agregado a las soluciones nutritivas o aplicado en aspersión al follaje fue en forma de quelato ( $\text{FeEDTA}$ ) para cacao. En café, se usó quelato para las soluciones y cloruro en las aspersiones. En el estudio sobre el efecto del hierro en el desarrollo de las raíces del cacao y del café se usaron plantas del clon UF 668 y de la variedad Caturra. Los tratamientos con hierro se hicieron cuando la clorosis por deficiencia de este elemento era bien visible (a los 3 meses, aproximadamente), ya fuera agregándolo a la solución nutritiva o mediante aspersiones semanales, en el último caso mezclado con un humectante. Se pudo observar que se produjo una recuperación casi total de la clorosis (excepto en el tratamiento con 4 ppm de café) y que tanto el volumen como la longitud radical, fueron favorecidos ampliamente por las aplicaciones de hierro. Sin embargo, el incremento relativo de la longitud de los tallos tuvo una tendencia decreciente, ignorándose las causas de tal efecto depresivo.

Para observar la absorción foliar de  $\text{Fe}^{59}$  se sumergieron hojas cortadas de cacao en la solución radiactiva durante una hora y luego se tomaron muestras en períodos de 1, 3, 5 y 7 días, para determinar la radiactividad. En las hojas de cacao se presentó una acumulación del  $\text{Fe}^{59}$  y su movilización hacia los demás órganos de la planta fue lenta y en proporción reducida en relación con el total absorbido. Igual cosa sucedió con el  $\text{Fe}^{59}$  suministrado a las raíces, pues una buena parte se acumuló en ellas y sólo una proporción reducida se movió hacia tallos y hojas. Al parecer, en ambos casos, los períodos de absorción fueron cortos, pero hubo mayor movilidad de las raíces hacia los tallo y hojas, probablemente favorecida por la corriente transpiratoria. No se pudieron observar los efectos de diferentes dosis de hierro sobre el crecimiento de raíces aisladas de cacao, café y frijol. En los dos primeros casos el crecimiento fue muy reducido y en el segundo, no hubo significancia en la respuesta obtenida. Las causas de estos resultados se pueden atribuir al hecho de que se desconocía cuáles son los medios nutritivos más adecuados para cada tipo de raíz y además, porque al separar las raíces de cacao del reso de la planta, la rápida oxidación de los tejidos redujo la viabilidad radical a unos pocos días.

133. EDWARDS, C. S. Establishment and nodulation in Leucaena glauca. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 90 p.

Se estudian algunos factores relacionados con el establecimiento y nodulación de la leguminosa forrajera Leucaena glauca. Para las pruebas en macetas, las plantas se cultivaron en arena y en dos suelos del tipo latosol viejo. Excepto para los nutrientes individuales bajo estudio, se añadió una solución nutritiva completa a cada maceta. La germinación de las semillas de L. glauca fue aumentada por tratamientos con agua caliente (80°C) y ácido sulfúrico. El tratamiento con ácido sulfúrico concentrado durante 20 minutos resultó con una germinación de 99%. El testigo mostró una germinación de 4%. Las semillas de L. glauca y una especie de Centrosema, no tuvieron ningún efecto adverso sobre el crecimiento de cultivos de Rhizobium en agar, ya sea que las semillas estuvieron germinadas o inactivas. La aplicación del inóculo de Rhizobium por medio de una solución de sacarosa al 10%, fue ventajosa a la nodulación y el rendimiento de nitrógeno en plantas desarrolladas en arena, cuando se agregó un compuesto de nitrógeno y sulfato al mismo tiempo. El efecto beneficioso de cantidades pequeñas de un compuesto de nitrógeno sobre la nodulación en L. glauca fue condicional a la presencia de sacarosa en el inóculo aplicado a las semillas. En uno de los suelos que fue usado en este estudio, el desarrollo de los nódulos fue prácticamente inhibido por un factor no determinado. Cantidades altas de nitrógeno en el suelo, o bajo pH pueden ser implicados igualmente. Un experimento de campo para estudiar la producción de una mezcla de leucaena con zacate pangola fue abandonado, debido a la competencia de las raíces del zacate con las de leucaena. Esta competencia fue agravada por un alto nivel de la capa freática en el suelo. Además, hormigas atacaron a las hojas y disminuyeron en gran cantidad el número de plántulas.

134. ESQUIVEL ALCAZAR, C. Algunos factores que afectan la nodulación y crecimiento de las leguminosas en los trópicos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 141 p.

El presente trabajo se hizo con el fin de estudiar algunos factores que influyen en la nodulación y crecimiento de algunas leguminosas en los trópicos. Entre los factores se consideraron las deficiencias de ciertos elementos esenciales (en especial de boro y molibdeno) y la aplicación de bacterios apropiados para el normal proceso de la formación de nódulos y fijación de nitrógeno. También se consideró el grado de acidez del suelo, que afecta la disponibilidad de los elementos por la planta; para tal fin se incluyeron en la experimentación dosis diferentes de cal. El estudio se realizó en invernadero, con plantas de Stylosanthes gracilis, Leucaena glauca y Stylosanthes guayanensis, sembradas en macetas de 1500 g de suelo y subsuelo de la serie de Paraíso (Costa Rica). Los caracteres estudiados en la parte aérea fueron: altura, diámetro, peso fresco y peso seco, mientras que en las raíces se consideró la longitud máxima de las raíces, peso fresco y peso seco. Se estudió el número y tamaño, peso fresco y

peso seco de los nódulos. Esto se hizo tanto a los 60 como a los 90 días de crecimiento de S. gracilis y a los 90 días únicamente en L. glauca. En el experimento con S. guayanensis, además del peso seco del vástago y de las raíces, se analizó el contenido de nitrógeno en ambos. La variabilidad de cada carácter se estudió mediante análisis del tipo factorial, y la estimación del efecto de cada tratamiento fue determinada mediante la prueba de Duncan y el límite de significación. Los resultados obtenidos para las diversas mediciones muestran que: (1) el balance adecuado de los elementos es de gran importancia para el crecimiento y la nodulación de las leguminosas, casos contrarios como ausencia de boro y molibdeno repercuten sobre el crecimiento tanto de la parte aérea como de la radical; (2) el tamaño, número, peso fresco y seco de los nódulos están influenciados por la presencia de los microelementos boro y molibdeno, mostrando el molibdeno una ligera superioridad sobre el boro; (3) la presencia de cal, tanto en el suelo como en el subsuelo de Paraíso, tiene marcada influencia sobre los resultados obtenidos, pues ésta ha favorecido la disponibilidad de los elementos requeridos por la planta y la efectividad del bacterio usado; (4) las aplicaciones de nitrógeno en el experimento de S. guayanensis mostraron tener marcada influencia en la modulación e indican que ésta se inicia aún con pequeñas dosis de nitrógeno. El contenido de nitrógeno, tanto en la parte aérea como en la radical, ha sido marcadamente influenciado por los microelementos boro y molibdeno.

De todos los resultados obtenidos en todos estos experimentos se puede llegar a las siguientes conclusiones: (1) Tanto el suelo como el subsuelo de la serie de Paraíso son deficientes para el crecimiento de las leguminosas en los elementos boro y molibdeno, no así en Zn, Cu, Fe, Mn y Mg. (2) A pesar de la excesiva acidez de estos suelos, la respuesta a la aplicación de calcio no se tradujo en un incremento significativo para la nodulación, pero sí favoreció la disponibilidad del boro y molibdeno. (3) Tanto el peso fresco como el seco de los nódulos son influenciados por el elemento molibdeno. (4) Tanto el boro como el molibdeno han sido indispensables para el normal desarrollo de las plantas, tal como lo indican las diferentes mediciones efectuadas, en las cuales las aplicaciones de estos elementos aumentan los rendimientos considerablemente en comparación con los testigos.

Extracto en: Turrialba 15(3):252-253. 1965.

135. ESTEVES, G. Effects of some growth regulating substances on the germination, growth and sucrose content of sugarcane. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1953. 76 p.

No se encontraron diferencias entre el talco, lanolina y solución acuosa como vehículos para la aplicación de sustancias reguladoras del crecimiento al corte superior de trozos de una yema. La aplicación de hidracina maleica y naftalenoacetamida en la forma indicada aumentó la rapidez de germinación, aunque no significativamente. El ácido indolbutírico mostró un efecto inhibitorio sobre el porcentaje y rapidez de germinación.

Cuando los datos fueron agrupados de acuerdo al origen de los trozos en el tallo, los trozos provenientes de la parte terminal del tallo exhibieron mayor porcentaje y rapidez de germinación mientras que aquellos de la parte central y basal mostraron porcentaje y rapidez de germinación reducidos. Con la excepción del maleic hydrazide y del naftalenoacetamida, todos los tratamientos inhibieron el desarrollo de tallos secundarios. El ácido indoleacético redujo el número de tallos secundarios por 80% en comparación al testigo. Este material estimuló la producción de raíces primarias. Cualesquiera que fuese el tratamiento, los trozos provenientes de la parte basal del tallo produjeron la mayor cantidad de raíces primarias seguidos por aquellos provenientes del centro, con la menor cantidad producida por los trozos provenientes de la parte terminal del tallo.

La aplicación de hidracina maléica y naftalenoacetamida a la yema de trozos de semillas de una yema aumentó la germinación, aunque las diferencias no fueron significativas. No se logró determinar la concentración óptima para hidracina maléica aplicado en esta forma. La concentración óptima para el naftalenoacetamida parece estar entre las 750 y 2000 ppm. Cuando se aplicó 2,4-D, TCA y hidracina maléica en concentraciones tipo herbicida y tipo hormona a caña de retoño (soca) de dos meses de edad el número de plantas muertas fue mayor para todos los tratamientos químicos que para el testigo. Sin embargo, no se puede asumir que todas las plantas muertas fueron debidas al efecto de los tratamientos. Datos de crecimiento para los tratamientos en concentraciones tipo herbicida y tipo hormona demuestran que todos los materiales afectaron el crecimiento hasta cierto punto. Los tratamientos en concentraciones tipo herbicida, particularmente el TCA a razón de 30 y de 60 libras por acre, retardaron la floración de la caña, mientras que ninguna de las concentraciones tipo hormona parecieron tener este efecto. Se encontró que bajo condiciones locales 20 tallos constituyen una muestra representativa para parcelas de 1/40 de acre cuando son tomadas del mismo surco. La aplicación del hidracina maléica previo a la cosecha para evitar pérdidas de sacarosa ocasionadas por estacionamiento antes de la molienda no parece ser efectiva. La aplicación de hidracina maléica a la caña de azúcar previa a la cosecha resultó en aumentos en Brix y sacarosa cinco días después de la aplicación, y algunas diferencias eran evidentes a los 30 días después del tratamiento. Aunque estas diferencias no fueron significativas, parece prometedora la aplicación de hidracina maléica previa a la cosecha para aumentar el contenido de sacarosa.

136. FARGAS ARROYO, J. Influencia de algunas deficiencias minerales sobre el contenido de sustancias nitrogenadas simples en hojas de café. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 44 p.

Se estudia la influencia de las deficiencias de nitrógeno, potasio, magnesio y hierro en el contenido de sustancias nitrogenadas en hojas de café, para determinar el efecto de esas deficiencias sobre la acumulación de sustancias nitrogenadas

simples, y determinar la posibilidad de aplicar este tipo de análisis en el diagnóstico de las deficiencias anotadas. Al analizar los resultados estadísticamente, se apreciaron diferencias altamente significativas en la concentraciones de aminoácidos producidas por las deficiencias estudiadas. Se sacaron las siguientes conclusiones: (1) Luego de haber observado la disminución progresiva de las sustancias nitrogenadas simples en plantas testigos, crecidas en solución completa pero sin nitrógeno amoniacal, se puede concluir que esta forma de nitrógeno es indispensable para el desarrollo normal de plantas de café que crezcan en condiciones semejantes a las que prevalecieron en el presente trabajo. Se recomienda, por lo tanto, que en futuros trabajos sobre nutrición mineral en los cuales se use soluciones nutritivas tipo Hoagland, se tenga en cuenta este hecho. (2) Debido a que: (a) los resultados obtenidos están afectados por la carencia de nitrógeno amoniacal; (b) los procesos metabólicos son muy sensibles a la influencia de los factores ambientales; (c) las deficiencias producidas por elementos nutritivos no estudiados podrían dar resultados semejantes a los obtenidos con las deficiencias aquí reportadas, podemos concluir en lo siguiente: aunque se apreciaron diferencias muy marcadas en los resultados entre las plantas sometidas a los diferentes tratamientos no es producente considerar dichas diferencias como alteraciones típicas que pudieran servir para identificar las deficiencias inducidas. (3) Es recomendable identificar las sustancias desconocidas, especialmente la mancha H, cuyo tamaño fue, en algunas ocasiones, mayor al de los aminoácidos identificados. (4) Se sugiere estudiar la eficiencia del sistema reductor de nitratos en las plantas de café.

137. FIGUEROA ZEVALLOS, R. Efecto de aspersiones con el ácido giberélico y azúcar en el desarrollo de plantas de café (Coffea arabica L.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959. 105 p.

Los análisis estadísticos de los resultados de este estudio demuestran que: las aplicaciones con el ácido giberélico incrementaron, en las plantas al sol como a la sombra, el crecimiento del tallo de manera altamente significativa. El diámetro de las plantas a sol y sombra fue mayor según la dosis de ácido giberélico empleado. En los tratamientos de giberélico+azúcar los efectos fueron negativos. El número de internudos en el tallo principal aumentó en plantas a sol y sombra con las aplicaciones de giberélico. El área foliar resultó mayor en las plantas con estas aplicaciones. También se encontró una tendencia a incrementar linealmente la superficie foliar total por planta. De todas las observaciones realizadas en las plantas al sol y a la sombra se encontró mayores incrementos a completa exposición. De los tratamientos simples realizados con giberélico y azúcar, previos al trasplante, se encontró efectos favorables en el crecimiento del tallo principal. De la combinación de estos productos se encontró una interacción negativa. En el experimento de aplicaciones de azúcar combinadas con métodos de trasplante, el número de hojas de las plantas fue mucho menor y en forma altamente significativa, respecto a los

testigos. El mayor grado de apertura de los estomas encontrado, en hojas de plantas puestas en condiciones de sequía, que previamente habían recibido tratamientos con azúcar, posiblemente se deba a un mayor desarrollo de raíces producido por efecto del compuesto. Este mayor desarrollo radical permitió una absorción de agua, de las capas inferiores de la maceta. Estudios adicionales con aplicaciones de azúcar en las plantas de café sugieren, en vista de la fotosíntesis aparente baja que menciona la literatura, en los trabajos realizados en esta especie.

138. HUERTA SALANOVA, A. La influencia de la intensidad de luz en la eficiencia asimilatoria y el crecimiento del cafeto. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 69 p.

En el presente trabajo se estudia el crecimiento del cafeto a varias intensidades de luz, 100% (sin sombra), 60%, 40% y 30%, para determinar si la planta debe considerarse como "de sol" o "de sombra", según sus reacciones fisiológicas ante la luz. Se tomó como base lo siguiente: (1) determinación de la intensidad de luz para la realización de la fotosíntesis; (2) determinación de la intensidad de luz óptima para el crecimiento; (3) estudio de algunas modificaciones de la hoja, ante el estímulo de la luz; (4) agrupación de plantas de sol o de sombra según el criterio de Blackman y Wilson. Se determinó en 128% de luz, la cantidad óptima para crecimiento máximo. Fue determinado como el punto intermedio entre el punto de compensación y el de extinción. La fertilización nitrogenada tuvo influencia significativa en el aumento de área foliar. De las conclusiones del autor se deduce que la mayor fotosíntesis y el mayor crecimiento se encontraron en las plántulas a pleno sol; la reacción fisiológica del cafeto ha sido la de una planta de sol. Para condiciones subtropicales húmedas se recomienda hacer los viveros a pleno sol, teniendo cuidado de combatir las enfermedades que son más severas en estas condiciones tales como la Cercospora y el Colletotrichum.

139. IGUE, K. Reutilización del Fe<sup>59</sup> en café y cacao. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 44 p.

Se investigó el problema de la nutrición de hierro en plantas de café y cacao, teniendo como objetivo principal estudiar el efecto de algunos factores como concentración de fósforo y la reacción del medio sobre la reutilización del hierro. Además, se investigó la movilidad de hierro aplicado a la semilla de café, así como desde las hojas cotiledonales hacia otros órganos de plántulas de café. El Fe<sup>59</sup> fue aplicado en forma de Fe 59-EDTA. Los resultados obtenidos en este trabajo indican que el hierro aplicado a la semilla aumenta la reserva de este elemento y es utilizado posteriormente. La distribución del Fe<sup>59</sup> en la planta es bastante uniforme a través de los diferentes estados iniciales de crecimiento. El hierro aplicado directamente sobre las hojas cotiledonales de café es movilizado hacia los tejidos nuevos del follaje o de las raíces. Se observó que el traslado hacia las raíces es relativamente grande.

El nivel de fósforo tuvo un efecto bastante marcado sobre la re-utilización de  $Fe^{59}$  fijado por las plantas de café y cacao. Los resultados fueron diferentes para café y cacao. Clorosis típica apareció en todos los tratamientos que contenían fósforo en el medio, mientras que tratamiento sin fósforo desarrolló un color normal verde. Fue observado que el desaparecimiento de clorosis en café está relacionado con el aumento de hierro en las hojas nuevas; este hierro fue suplido principalmente por las raíces. Inversamente, en cacao, encontró que hubo acumulo de hierro en las raíces lo cual ocurrió a expensas de la parte aérea. La recuperación de clorosis fue parcial en este caso. Es posible que este acumulo esté relacionado con un desarrollo del sistema radicular del cacao estimulado por el fósforo, durante el período experimental. Este refleja también un traslado más lento de hierro hacia el follaje en cacao que en café. El efecto indirecto de pH constituye otro factor importante en el desaparecimiento de clorosis. Se notó que el tiempo de desaparecimiento de clorosis está relacionado con la disminución en el valor de pH de las soluciones. El uso de  $KH_2PO_4$  en vez de  $NH_4H_2PO_4$ , para suplir fósforo produjo un rápido desaparecimiento de la clorosis en café. La absorción total de  $Fe^{59}$  fue siempre mayor a pH 4,0 que a 6,0 u 8,0 tanto en café como en cacao. Sin embargo, la traslación hacia el ápice, fue mayor a pH 4,0 y 6,0 para café y cacao respectivamente.

Publicado en parte en Proceedings of the American Society for Horticultural Sciences. Caribbean Region. 8:184-197. 1965.

140. KOCHER GONZALEZ, F. Fluctuaciones del contenido de aminoácidos libres en Dactylis, durante el ritmo endógeno anual de germinación. Mag. Agr. Turrialba, 1961. 28 p.

Se realizó un estudio de los amino ácidos libres presentes en cariopsis de Dactylis glomerata, variedad "Neozelandia" que habían sido mantenidos en cápsulas de vidrio selladas, en la oscuridad y a dos temperaturas, 5°C y 25°C. Estos cariopsis provenían de un estudio del ritmo endógeno de germinación que ellos presentan en las condiciones señaladas. El análisis de amino ácidos libres se hizo utilizando cromatografía papel, unidimensional descendente, con butanol normal, ácido acético y agua (4-1-1) como solventes. Los cromatogramas fueron desarrollados con ninhidrina 0,2% y las manchas disueltas en una mezcla tampón de fosfato para determinar su concentración en un espectrofotómetro. Se encontró una gran variación en el contenido mensual de amino ácidos libres totales en las diferentes muestras, no observándose relación entre ellas y las fluctuaciones en la capacidad germinativa, influenciada por el ritmo.

Las conclusiones obtenidas son las siguientes: (1) las variaciones de amino ácidos libres totales, no mostraron ninguna relación con el ritmo de germinación de los cariopsis; (2) los porcentajes de los amino ácidos libres individuales, en relación con el total de la muestra, presentaron tendencias a variar en el mes de febrero, que corresponde al mes en que los cariopsis bajan su poder germinativo; (3) los ácidos glutámico + treonina y aspártico + serina presentaron un aumento en el mes de febrero tanto en las muestras

a 5°C como en las a 25°C; (4) las muestras a 5°C presentaron en el mes de febrero un descenso en los amino ácidos arginina, tirosina, alanina, lisina + histidina. En el mes de marzo subieron. Se discute la posibilidad de que las fluctuaciones en el mes de febrero se deban a que se esté produciendo una activa formación de proteínas estando indicado este fenómeno por la acumulación de ácido aspártico + serina y ácido glutámico + treonina en dicho mes.

Extracto en: Turrialba 12(1):45-46. 1962.

141. LABARCA C., C. G. Absorción foliar de fósforo radiactivo en plantas de café. Mag. Agr. Turrialba, 1960. 53 p.

Se realizó un estudio sobre algunos aspectos del comportamiento de plantas de café a la absorción foliar de fósforo, especialmente sobre el efecto de agentes humectantes, usando fósforo radiactivo. Se utilizaron plantas de Coffea arabica, variedad Bourbon Salvadoreño, plantadas en macetas en invernadero. Se hicieron 4 experimentos: (a) lavado de hojas tratadas; (b) absorción de fosfato monoamónico a pH 3.0, 4.0 y 5.0; (c) absorción de fosfato monoamónico con tres humectantes; (d) absorción de fosfatos monopotásico con tres humectantes. En los dos últimos experimentos se seleccionaron tres humectantes para estudiar su efecto sobre la absorción: aniónico, Fenopon AC78; catiónico, Hyamine 2389, y no-iónico, Tween 80. En los experimentos de absorción se estudió también el movimiento del fósforo aplicado a las diversas partes de la planta. Las soluciones radiactivas aplicadas a las plantas tenían una concentración 0.1 M y una actividad específica de 20 microcurios por mililitro y los humectantes se usaron a una concentración de 0.1%. Se aplicó 0.1 ml de las soluciones en una de las hojas superiores de cada planta y se tomaron las muestras después de 2, 6 y 18 días, dividiendo las plantas en hoja tratada, demás hojas, tallo y raíces. Se utilizó un diseño irrestrictamente al azar, con 4 repeticiones para cada tratamiento y tiempo, estando constituida cada repetición por 4 plantas. Los resultados se expresan en fósforo-32, como porcentaje de la dosis aplicada. Las conclusiones obtenidas son las siguientes: (1) en el lavado de las hojas tratadas, se determinó que con dos lavados con 50 ml de agua destilada en un vaso de precipitado era suficiente para separar la solución no absorbida; (2) la absorción de fosfato de amonio no alcanzó diferencias significativas entre pH 3.0 y 5.0; (3) la absorción de fosfato monoamónico fue 12 veces mayor cuando se utilizaron humectantes, fluctuando entre 26.6 y 33.5% a los 18 días para los tratamientos con humectante, contra 2.6% para el control sin humectante; (4) la absorción de fosfato monopotásico fue en promedio 3.5 a 4 veces mayor en los tratamientos con humectantes, fluctuando entre 9.0 y 15.4% contra 3.1 del control a los 18 días; (5) la cantidad de fósforo-32 movilizado fuera de la hoja tratada fue proporcional a la absorción y aumentó con el tiempo. Alcanzó un máximo de 8.8% de la dosis aplicada para el fosfato de amonio a los 18 días y un 4.4% para el fosfato monopotásico; (6) la relación fósforo movilizado / fósforo absorbido fue más o menos constante para los diferentes tiempos, a pesar de existir grandes diferencias entre la absorción con y sin humectantes,



pero aumentó con el tiempo transcurrido después de la aplicación; (7) no hubo grandes diferencias en el efecto de los diferentes humectantes. Con el fosfato de potasio el más efectivo fue el humectante no-iónico, que fue el menos efectivo con fosfato de amonio; (8) aunque los experimentos de absorción de fosfato de amonio y de potasio no son directamente comparables por ser hechos en diferentes fechas, puede verse que la absorción de los tratamientos sin humectante en ambos casos es muy semejante, existiendo en cambio gran diferencia en los tratamientos con humectante. Esto puede interpretarse como un diferente efecto de los humectantes con las dos sales utilizadas. Se observó además que se llevaba a efecto absorción cuando las sales aplicadas estaban aparentemente secas sobre las hojas y en el caso del fosfato monopotásico formando cristales. Se discute la importancia del pH de las soluciones aplicadas, especialmente en relación con el compuesto de fósforo presente a diferentes pH y sus características de solubilidad y capacidad de retención de agua.

Publicado en parte en International Journal of Applied Radiation and Isotopes 13:359-364. 1962.

142. LAINEZ CASTRO, J. Relaciones entre los contenidos de cationes en el suelo y en las hojas de plantas de café deficientes en magnesio. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 88 p.

Se estudian las relaciones entre el estado nutritivo de las plantas de café y la concentración de cationes intercambiables en el suelo bajo condiciones de deficiencia de Mg. Como resultados: los contenidos, tanto de las muestras de suelo como de las foliares de los tres lugares estudiados corresponden a tres diferentes niveles de riqueza. Los contenidos de Ca y Mg de las hojas de las plantas mostrando síntomas de deficiencia de Mg son en general menores, y los de K mayores que los de las plantas aparentemente normales. Los factores que determinaron los contenidos de cationes de las hojas de las plantas, tanto deficientes como aparentemente normales, fueron distintos en los tres lugares. El análisis de los coeficientes de correlación entre los contenidos absolutos de los cationes intercambiables del suelo y la concentración de cationes en las hojas de las plantas indican que cuando corresponden a un solo nivel de fertilidad, ellos no variaron en mutua concordancia, en cambio, cuando los datos de los tres lugares estudiados se consideraron en conjunto, las relaciones entre los tres diferentes niveles a que correspondieron dichos datos fueron muy estrechas para los casos de Ca y de Mg en las hojas y suelos deficientes. El efecto antagónico de K no interfirió en forma estadísticamente significativa en las relaciones entre los niveles de Ca y Mg de los tres tipos de suelos y de los tres grupos de hojas. Otros factores además del antagonismo iónico determinaron la falta de concordancia entre los contenidos o niveles de cationes de los suelos y hojas.

143. LUGO CAJA, J. Efecto de algunas enzimas sobre la absorción foliar del nitrógeno. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 49 p.

Se estudió el efecto de algunas enzimas sobre la absorción foliar del nitrógeno, utilizándose como fuente de nitrógeno la urea.

Se escogieron dos tipos diferentes de cultivo, uno de tipo perenne (cacao) y otro anual (maíz), para estudiar su comportamiento cuando fueron sometidos a aspersiones foliares de urea mezclada con diversas enzimas. Las enzimas utilizadas fueron pepsina, pectinasa, tripsina y pronasa, las cuales se combinaron con urea al 2 y 4%. Cada enzima fue aplicada a su pH óptimo para su actividad hidrolítica. Los tratamientos se aplicaron solamente una vez cuando las plantas tenían un mes de edad. En general, los resultados parecen indicar que hay efecto positivo de las enzimas en incrementar la absorción foliar de urea. Aparentemente las enzimas actuaron atacando la superficie foliar. Las conclusiones obtenidas fueron las siguientes: (1) en el experimento 1, entre los tratamientos aplicados en el día y en ambas superficies de todas las hojas, se encontraron resultados altamente significativos para enzimas, destacándose por orden de mérito, la urea mezclada con pepsina para el cacao, y urea mezclada con pectinasa para el maíz. Estos resultados pueden indicar diferente composición química de las hojas de estos dos cultivos; (2) en el experimento 2, en el cual las aplicaciones de los tratamientos fueron hechas por la noche, se obtuvo significancia para enzimas y urea en maíz, pero no para el cacao; (3) en el experimento 3, los tratamientos aplicados al haz de la hoja resultaron en una diferencia significativa en favor de urea mezclada con pectinasa para el cacao y el maíz; Estos resultados indican que puede haber una mayor cantidad de material péctico sobre el haz de las hojas de estos cultivos. (4) en el experimento 4, entre los tratamientos aplicados al envés de las hojas sobresalió el efecto de la pepsina mezclada con la urea en el cacao y maíz. Es posible que haya una mayor cantidad de substrato proteínico en el envés de las hojas de estos dos cultivos, que favorecería el ataque de la pepsina e incrementar la absorción del urea. (5) La comparación de los resultados de los tratamientos aplicados al haz con los del envés, parece indicar que hay una composición química diferente entre las dos superficies de las hojas de estos cultivos. (6) Se ha encontrado que el mayor efecto sobre la absorción no se debe al pH de la solución, sino a la presencia de la enzima. Resumiendo los resultados de los seis experimentos realizados parece haber una mayor eficiencia de absorción de urea por efecto de la urea mezclada con la pectinasa.

Extracto en Turrialba 14(4):212-213. 1964.

144. McFARLANE, W. L. Some factors affecting growth and yield of coffee. Thesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 47 p.

Este estudio ha cubierto el ciclo de crecimiento del café en un período de un año. Se encontró que al iniciarse el período principal de lluvias la curva de crecimiento disminuyó rápidamente. El autor sugiere que la maduración del fruto o la lixiviación del nitrato, o ambos factores pueden ser la causa probable del descenso de la curva de crecimiento al comienzo de la estación lluviosa, sin embargo no se ha encontrado una prueba definitiva que compruebe o no las explicaciones dadas anteriormente, para explicar los fenómenos de crecimiento característicos del café. Se colectó

información en rendimientos de diferentes fincas por un período de 21 años, y cuando fue posible se correlacionaron con la precipitación. Se encontró que existe una correlación negativa constante entre las lluvias y el rendimiento del año siguiente, la cual era significativa en algunos casos y en otros se aproximaba a serlo. Las correlaciones fueron siempre negativas. Cuando se hicieron correlaciones entre lluvia y rendimiento del mismo año, los resultados variaron de correlaciones negativas a positivas, ninguna alcanzó el nivel del 5%.

145. MACHICADO PABON, M. Diagnóstico de deficiencia de minerales en cacao por síntomas visuales, ensayos en invernaderos e inyecciones en el tronco. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 81 p.

En este estudio se tuvieron tres objetivos: (1) determinar los síntomas de deficiencias minerales en plantas de cacao; (2) establecer un sistema de diagnóstico de deficiencias, fácil y aplicable a cualquier área cacaotera; (3) determinar la eficiencia del sistema de inyecciones como método de diagnóstico en árboles de cacao. Los resultados obtenidos demuestran que el cacao es una buena planta indicadora de la disponibilidad nutricional de un suelo destinado a este cultivo. Se recomienda el método de invernadero para fines de diagnóstico, por ser de fácil ejecución y de resultados más rápidos. El método de "inyecciones" sólidas no es muy apropiado como método de diagnóstico, por su efecto escaso y tardío. El método de inyecciones líquidas para fines de diagnóstico merecen ser más estudiados especialmente con respecto a cantidades y concentraciones a aplicarse. Los minerales aplicados en las soluciones líquidas no redujeron el marchitamiento prematuro de los frutos (cherelle wilt). Se observó una correlación entre el número de mazorcas maduras sanas cosechadas y el porcentaje de frutos con marchitamiento.

146. MAHOTIERE, S. Efecto de la luz solar sobre temperatura y movimiento de estomas en las hojas del cafeto (Coffea arabica L.) Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 103 p.

La investigación abarcó los siguientes aspectos: (1) comparación entre la temperatura del aire y la temperatura de las hojas expuestas y sombreadas de C. arabica L., bajo diferentes grados de nubosidad, haciendo generalmente lecturas cada 15 minutos. La medición de la temperatura del aire se hizo por medio del bulbo seco de un psicrómetro Aumann. La temperatura de las hojas se midió con termo-elementos, tipo 2AB; (2) efecto de factores (luz y temperatura de la hoja) sobre la apertura de los estomas; (3) efecto de la posición y del estado de hidratación de la hoja sobre su calentamiento; (4) efecto de la edad, del color y del contenido de pigmentos de la hoja sobre su calentamiento. Se obtuvieron los resultados siguientes: en un día nublado, la temperatura de la hoja y del ambiente tienden a igualarse, siendo 1,4°C la diferencia más grande registrada entre la hoja y el ambiente. En un día medio nublado, con nubosidad a varios niveles, la diferencia más alta fue 14°C. Durante los días parcialmente despejados (cielo azul oscuro), intercalados entre días de lluvia, se

observaron diferencias que alcanzaron 17-18°C. Se debe mencionar que bajo un cielo completamente despejado (cielo azul claro por bruma o velos densos de nubes altas) durante un período seco, la diferencia entre la temperatura de la hoja y del ambiente variaba sólo de 2.5 a 8°C. También se observó que una hoja inclinada con respecto a los rayos incidentes solares se calentaba menos que una hoja horizontal, en posición perpendicular. Asimismo, una hoja turgente se calienta menos que una hoja en vía de marchitamiento. Además, se notó que los cambios de temperatura en las hojas son sumamente rápidos. Por ejemplo, una hoja pudo pasar de 41°C a 32,5°C y de 30,5°C a 41,5°C en un minuto. Se puede observar también que la hoja de sol con cara invertida se calentaba más que la misma pero en posición normal. En cambio, la hoja de sombra, en posición normal o volteada, pero expuesta, era más fría que la hoja de sol. Además, se puede determinar que hojas amarillentas (deficientes en hierro) se calentaban menos que hojas normales. Asimismo, hojas de color verde oscuro o morado absorben más energía que hojas de color verde claro. La edad influye también sobre el calentamiento de la hoja. Así, una hoja joven se calienta menos que una hoja vieja. En todos estos casos, el análisis cuantitativo de las clorofilas reveló el papel de este pigmento sobre la absorción de la energía radiante.

147. MOLINA H., J. R. El efecto de cuatro sustancias de crecimiento sobre la floración, fructificación y crecimiento de Coffea arabica L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 71 p.

Durante el período de tiempo en que se realizó el presente estudio, se determinó el efecto que pudiera tener cuatro sustancias de crecimiento sobre la floración, fructificación y crecimiento vegetativo de Coffea arabica L., var. Mundo Novo. En la mayoría de los casos el efecto de las sustancias de crecimiento sobre los fenómenos estudiados fue relativamente mínimo. Las sustancias de crecimiento no tuvieron ningún efecto significativo benéfico sobre los fenómenos estudiados, cuando dichas sustancias fueron comparadas con los testigos. Sin embargo, es interesante notar que hubo algún efecto benéfico al comparar las sustancias de crecimiento individualmente a sus respectivos niveles. La lluvia parece ser un factor limitante sobre las yemas florales, ya que una lluvia mayor de 2.54 mm rompió el estado durmiente de las mismas, al mismo tiempo que la temperatura mínima bajó. La proporción de flores estrellas aumentó considerablemente durante el período seco, o sea que la humedad del suelo parece afectar las yemas florales transformándolas en flores estrellas, debido a una deficiencia de agua.

Del punto de vista práctico, se observó que la aplicación del ácido 2,4-D tuvo el menor número de frutos caídos; mientras que la aplicación del ácido 2,4,5-TP tuvo el número mayor de frutos caídos. Existe una relación estrecha entre la caída de frutos y el número de frutos maduros, siendo el primero mayor cuando la proporción de frutos maduros es mayor; la temperatura durante este tiempo bajó considerablemente. El mayor número de frutos caídos ocurrió cuando la lluvia fue más intensa. Entre mayor número de frutos por rama, la caída de hojas es mayor por

rama. Esta última relación nos hace ver que existe una competencia bien marcada entre los frutos y las partes vegetativas por los productos sintetizados por las hojas. Esta condición hace que la planta de café esté en un estado crítico, durante los meses de noviembre, diciembre y enero; el crecimiento vegetativo más activo se inicia cuando la temperatura baja considerablemente, lo cual indica que posiblemente esta baja en temperatura estimula el crecimiento vegetativo rompiendo el período de descanso. En todos los estudios que se han realizado sobre el crecimiento de café existe un detrimento bien marcado durante el período comprendido entre el 22 y 30 de abril de 1956, pero la última floración profusa que ocurrió el 3 de mayo de 1956, pareció estimular el crecimiento vegetativo finalizando por consiguiente el detrimento mencionado anteriormente.

148. MONGE SERRANO, F. Estudio sobre la sensibilidad del cacao (Theobroma cacao L. a las radiaciones gamma y su relación con el daño causado en el núcleo celular. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 40 p.

Se hicieron experimentos preliminares con el objeto de investigar la sensibilidad a las radiaciones presentada por 5 cultivares de cacao. Se encontró que los clones UF 613, UF 221 y UF676 fueron más resistentes a la radiación gamma que el Matina y CC40, usándose como criterio de evaluación, el porcentaje de supervivencia y el crecimiento del hipocotilo. Estudios posteriores se llevaron a cabo para comparar la forma de las curvas de supervivencia de un cultivar resistente, UF 613, y uno sensible, Matina. Se encontró que ambas curvas eran sigmoides, siendo la gradiente de las mismas su principal diferencia. Por tanto, parece que la acción letal de la radiación gamma en el cacao se debe a una acumulación de dos o más impactos. La DL<sub>50</sub> para Matina se determinó alrededor de los 7.5 Kr y para UF 613, alrededor de 9.5 Kr. La altura del hipocotilo demostró una reducción más drástica en el crecimiento de Matina que en UF 613, a medida que la dosis aumentó. Observaciones citológicas en células de puntas de raíz revelaron que la frecuencia de punetes cromáticas inducida por la radiación era mayor en Matina que en UF 613. Por tanto, el daño inducido en el crecimiento, y el daño causado en el núcleo son fenómenos relacionados. Datos preliminares sobre el efecto del fraccionamiento de dosis en el crecimiento del hipocotilo demostraron que a una dosis de 2 Kr, el Matina se recuperó dentro de un período de dos horas, mientras que una insignificante recuperación solamente tuvo lugar en UF 613. Se discutió también el mecanismo que causa la diferencia en frecuencia de puentes cromáticos observados en anafase.

149. NAVARRETE SANCHEZ, C. A. Cenizas totales y algunos constituyentes carbohidratados y nitrogenados de las raíces de cafetos en fructificación y sin frutos a través de la estación. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1951. 103 p.

Durante un año completo, se tomaron muestras cada dos meses de raíces de cafetos 'con frutos' y 'sin frutos' para obtener datos de los cambios en las cenizas totales y de varios constituyentes carbohidratados y nitrogenados.

Los datos experimentales se dan en dos formas: por medio de tablas que recogen los resultados de las determinaciones hechas en uno y otro grupo de cafetos, y por medio de gráficas donde se muestran las variaciones de los constituyentes determinados. Se da así mismo una tabla sumario que resume los resultados de las determinaciones. También quisimos introducir algunos cuadros que sirvieran como modelo de los análisis estadísticos. Los resultados obtenidos demuestran que durante el período de descanso, que abarca desde agosto hasta enero en la región de Turrialba, las raíces de los cafetos en el presente estudio, mostraron una disminución en todas las formas de nitrógeno analizado, de cenizas totales, así como también de azúcares reductores. La disminución en el porcentaje de nitrógeno y cenizas durante el período de descanso, correlacionado con el bajo de azúcares reductores, parece indicar que la falta de estos carbohidratos impidiera el proceso de acumulación de sales en las raíces de los cafetos. Las pequeñas variaciones de carbohidratos ácido-hidrolizables, parece indicar que estos constituyentes no tienen mucha importancia como reserva en los cafetos, en cambio el almidón - a juzgar por sus variaciones - es quizá una buena fuente de reserva carbohidratada. A pesar de la muy pobre cosecha durante el período de experimentación, hay indicaciones que la fructificación ocasiona una sensible disminución de las reservas de almidón en las raíces y del porcentaje de carbohidratos totales al tiempo de mayor desarrollo de los frutos.

150. ORIOLI, G. A. Absorción foliar de azufre radiactivo en plantas de frijol. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 36 p.

Se investigó la absorción foliar de sulfato en plantas de frijol cuando se variaban algunas condiciones fisiológicas, y la forma química en que éste se trasladaba dentro de la planta, usando para ello azufre-35. Se utilizaron plantas de 10 a 15 días de edad de Phaseolus vulgaris L., cultivadas en arena del río o solución nutritiva de Hoagland N° 1 con micro-elementos. Se trabajó en invernadero o en cuarto de crecimiento con control de luz y temperatura. Se hicieron 6 experimentos: (1) lavado de hojas tratadas; (2) ritmo de absorción y transporte de sulfato; (3) absorción de sulfato a distintos valores de pH; (4) absorción y transporte del sulfato a distintos regímenes de intensidad lumínica; (5) efecto del CNK sobre la absorción y transporte; y (6) forma química de traslación del azufre. Las soluciones radioactivas aplicadas tenían una concentración de 0.05 M y una actividad específica que varió en cada experimento. La aplicación se realizó siempre en la capa superior de una de las hojas cotiledonares. Se determinó que: 30 ml de agua destilada son suficientes para lavar el sulfato no absorbido; que el 50% del sulfato es absorbido a las 24 horas de aplicado; que el pH no influye en la absorción; que la intensidad lumínica influye en la absorción y transporte; que el cianuro no tienen efecto sobre la absorción de sulfato si aquel se aplica en la zona de absorción y en cambio aumenta la absorción y disminuye la movilización cuando se aplica en una zona libre. Finalmente se encontró que el sulfato se mueve en gran parte como sulfato inorgánico tanto

se aplica por vía foliar como radical.

Extracto en Fitotecnia Latinoamericana 1(1):37-50. 1964.

151. PROAÑO SALAS, V. A. Estudio de las sustancias giberelinoideas en semillas maduras y plantas normales y enanas de frijol Phaseolus vulgaris L. var. México-80 R. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 74 p.

A partir de semillas y plantas normales y enanas de frijol (P. vulgaris L.) var. México-80 R, se obtuvieron extractos fraccionados en los cuales se estudió el contenido de sustancias giberelinoideas. Los extractos de semillas maduras en las pruebas biológicas de R. obtusifolius y endosperma de trigo se comportaron de la siguiente manera: mayor actividad se encontró en las fracciones ácida en butanol y ácida en acetato de etilo. La fracción neutra en etilo presentó una actividad relativamente baja. En general, una mayor cantidad de sustancias giberelinoideas se encontró en las fracciones de semillas normales antes que en los extractos de semillas enanas. Por el contrario la prueba en que se midió la actividad de los extractos de acuerdo a la reacción sobre las propias plantas enanas, se tuvo que la mayor actividad mostró la fracción neutra proveniente de semillas normales. Las fracciones ácida en butanol y ácida en acetato de etilo de semillas normales, al igual que las fracciones neutra, ácida en butanol y ácida en acetato de etilo de semillas enanas no manifestaron ninguna actividad.

En los extractos de tallos y hojas de plantas normales se encontró mayor cantidad de sustancias giberelinoideas que en los extractos de plantas enanas, al estimarse la actividad con las pruebas de R. obtusifolius y endosperma de trigo. En la prueba biológica con las propias plantas enanas no hubo ninguna reacción.

Publicada en partes en: Plant Physiology 42 (Suppl.):S28. 1967; Turrialba 18(1):70-72, 75-76. 1968; Plant Physiology 43(4):613-618. 1968. Ciencia y Naturaleza (Ecuador). 11(1):10-19. 1968.

152. PROPHETE FORTUNE, J. Efecto de aspersiones de azúcar y boro sobre algunos aspectos del crecimiento y de la nutrición mineral de plantas de café (Coffea arabica L.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 68 p.

Dos experimentos, uno con plantas adultas al sol y otro con plantitas a la sombra (50% de luz), fueron planeados para estudiar el efecto del azúcar y del boro sobre algunos aspectos del crecimiento y de la nutrición mineral de plantas de café y el efecto del boro sobre el traslado y utilización del azúcar. En las aplicaciones de boro hubo un aumento marcado en el crecimiento en altura de las plantitas y contenido de boro en las hojas de plantas adultas. Las de azúcar aumentaron significativamente el porcentaje de la materia seca del tallo de las plantitas y provocaron a ciertos niveles una caída de hojas. Las aplicaciones de las combinaciones azúcar más boro actuaron de manera positiva marcada sobre el incremento de la longitud de las ramas laterales, longitud

de los entrenudos cerca del ápice del tallo, diámetro del tallo, porcentaje de materia seca de las raíces; y de manera negativa marcada sobre el incremento del contenido de boro en las hojas.

Extracto en Turrialba 15(2):141-144. 1965.

153. REDSHAW, E. S. Studies on the effect of cold on cacao seeds. Thesis Mag. Agr. Turrialba, 1965. 32 p.

El Respirómetro Warburg fue usado para medir las tendencias de la respiración endógena del tejido cotiledonar de los siguientes grupos de semilla de cacao: semillas normales, las cuales fueron previamente sumergidas en agua, a temperatura ambiente, por períodos de 5, 10, 15 y 20 minutos; semillas de cacao enfriadas por inmersión en agua a 4°C, por períodos de tiempo iguales; y semillas que además del tratamiento anterior sufrieron un post-tratamiento a 37°C por 10 minutos. Las diferencias de las tendencias de la respiración endógena fueron altamente significativas entre el tratamiento normal y el enfriado por 5 minutos. Se encontró una diferencia significativa entre las tendencias de los enfriados por 5 minutos y los enfriados por 10. El tejido normal y aquel sometido a 4°C por 10 minutos y luego a 37°C por 10 minutos mostraron unas tendencias de respiración prácticamente iguales. El tratamiento a 4°C por 10 minutos y luego a 37°C por 5 minutos, mostró una diferencia altamente significativa con respecto a la respiración del tejido sometido a 4°C por 10 minutos y luego a 37°C por 10 minutos.

El incremento de las tendencias de la respiración endógena con el tiempo de enfriado puede ser atribuido a un cambio gradual de las propiedades fisiológicas del cotiledón, posiblemente a un cambio en la permeabilidad de la membrana citoplasmática. Esta teoría fue respaldada por un estudio citológico el cual demostró que los polifenoles, contenidos en las células de tanino, fueron expulsadas fuera de los cotiledones de las semillas enfriadas. Estudios sobre la mitosis en radículas de cacao mostraron que el crecimiento, en un medio de cultivo estéril, de los embriones de semillas de cacao enfriadas es debido a un proceso mitótico normal, y no debido, únicamente, a la elongación de las células y las hojas de raíces embrionales. Las pruebas de germinación hechas después de someter al tratamiento en frío diferentes clones de cacao, mostraron que hay una pequeña variación entre ellos con respecto a su sensibilidad al frío. Todos los clones usados fueron extremadamente sensitivos al frío.

Publicado en Nature(208):1348-1350. 1965

154. ROCHA, H. MAIA. La importancia de las sustancias polifenólicas en el mecanismo fisiológico de la resistencia de cacao (Theobroma cacao L.) a Phytophthora palmivora (Butl.) Butl. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 45 p.

Se investigó el mecanismo de la resistencia del cacao (Theobroma cacao L.) al hongo Phytophthora palmivora Butl., el cual causa la enfermedad llamada 'mazorca negra del cacao'. Se estudió el contenido y la actividad fungitóxica de las sustancias fenólicas presentes en los tejidos de los frutos de los cultivares UF-613, UF-29 y UF-221.



Además se investigó el efecto del pH y el poder inhibitor de algunas sustancias inorgánicas y fenólicas conocidas, tanto sobre la germinación indirecta como sobre la formación y crecimiento del tubo germinativo de las zoosporas de P. palmivora. Se concluyó que el mecanismo de la resistencia de los frutos de Theobroma cacao es de naturaleza fisiológica, y que ésta depende fundamentalmente de la presencia en el epicarpio de ciertas sustancias polifenólicas específicas, parcialmente identificadas, con capacidad para inhibir la germinación indirecta y la formación y desarrollo del tubo germinativo de las zoosporas de P. palmivora. También se incluyó en este estudio la especie Theobroma mammosum, encontrándose que los frutos de ésta son más ricos en polifenoles totales y orto-dihidroxi-fenoles que los de Theobroma cacao.

Publicado en parte en Turrialba 16(4):319-329. 1966.

155. RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M. Lixiviación de potasio, magnesio y calcio del follaje de plantas de cacao por efecto de una lluvia artificial. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 67 p.

Se usaron plantas de cacao de 10 a 14 meses de edad, provenientes de semillas del clon UF-667, que fueron cultivadas en el invernadero en macetas de hojalata. Se sometieron al proceso de lixiviación por la acción de una llovizna artificial de agua desmineralizada, aplicado por un sistema de 4 atomizadores a presión. Esta agua de lixiviación pasó después a través de una columna de resina catiónica Amberlita IR-120. En la misma se absorbían los nutrimentos catiónicos lixiviados del follaje de las plantas. Luego la resina fue eluída con HCl al 10% obteniéndose un extracto del lavado. Por último, siguiendo métodos de análisis químicos corriente se determinó la cantidad del potasio, calcio y magnesio lavados. Se expresaron tales pérdidas en miligramos por unidad de superficie foliar y por unidad de tiempo de lixiviación. Los resultados indican que las plantas de cacao pueden considerarse relativamente susceptibles a la lixiviación y por lo tanto sufren pérdidas considerables de nutrimentos con una lluvia fuerte. Las pérdidas totales durante las 24 horas de lixiviación se tornan cuantitativamente importantes para cada uno de los nutrimentos lavados. Las pérdidas de K fueron mayores que las de Ca y Mg en todos los experimentos realizados.

156. RUBIO GARAY, F. B. Influencia del fotoperíodo en el crecimiento y desarrollo del cacao. Mag. Agr. Turrialba, 1961. 46 p.

Con el propósito de determinar la influencia del fotoperíodo en el crecimiento y desarrollo del cacao, se sometieron plantas de semillas de 15 meses de edad y ramillas enraizadas de 12 meses de edad a 5 tratamientos fotoperiódicos. El diseño experimental usado fue de bloques al azar con parcelas divididas. Los tratamientos principales fueron fotoperíodos de 8, 12, 16 y 20 horas de luz continua y un tratamiento de 12 horas de luz continua más una hora de luz a la media noche. Los dos tipos de propagación actuaron como sub-parcelas. Las plantas recibieron 8 horas de luz natural. La luz suplementaria se suministró de bombillos

de filamento incandescente que dieron una intensidad de + 30 bujías a la altura del follaje. La floración fue esporádica en las plantas de ramilla en todos los tratamientos. Por la escasez de datos, no se los analizó estadísticamente. Las plantas de semillas no florecieron.

Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos fotoperiódicos, tanto el crecimiento del diámetro del tallo, como el crecimiento longitudinal de las ramas, aparentemente están afectados por este factor. Las medidas promedias del diámetro para los dos tipos de plantas, fue mayor bajo fotoperíodos de 20 horas y menor en el tratamiento de 8 horas. Las plantas respondieron al tratamiento de 12 + 1 horas, como si se tratar de un día largo. La longitud promedia de las ramas aumentó conforme aumentó el fotoperíodo de 8 a 20 horas diarias de luz. El tratamiento de 12 + 1 horas, indujo un crecimiento similar que el fotoperíodo de 12 horas. La longitud de los entrenudos determinó la longitud promedia de las ramas, la que estuvo en relación con la longitud del día. El tratamiento de 20 horas indujo a la formación, en promedio, de entrenudos más largos, y a su vez, el tratamiento de 8 horas, los más cortos entrenudos. El crecimiento del diámetro de las ramillas enraizadas tuvo una correlación directa significativa con los promedios de temperatura ambiental. Se encontró una correlación inversa significativa entre el crecimiento de las ramas en plantas de semilla y los promedios de temperatura. Las plantas de ramilla crecieron en forma directamente proporcional a la temperatura. El largo de las ramas de las plantas de semilla tuvo correlación inversa significativa con el diámetro. Pocas plantas formaron horqueta, por lo que no se puede determinar la influencia del fotoperíodo en la formación de verticilo.

157. RUIZ ZAVALA, M. Mecanismo y método de evaluación de la resistencia del cacao a Ceratocystis fimbriata. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 35 p.

Se estudió el mecanismo fisiológico de resistencia del cacao al 'mal del machete', incitado por C. fimbriata. No se pudo separar por cromatografía e identificar a la sustancia que pueda atribuírsele el carácter fungitóxico. Sin embargo, se logró obtener un extracto acuoso de las plantas resistentes que inhibió la germinación de las esporas del hongo. Mediante cromatografía de capa fina, se ratificó la existencia del ácido clorogénico en plantas de café, el cual está relacionado con la resistencia. En cacao, dicho ácido no está presente y por tanto no es el responsable de la actividad fungitóxica. Se desarrolló un método cuantitativo para evaluar el grado de resistencia de árboles de cacao al 'mal de machete', incitado por C. fimbriata. Está basado en una reacción provocada por la enfermedad; tal es, la destrucción de la clorofila foliar. La determinación cuantitativa del pigmento destruído por la infección, señala el índice de susceptibilidad. La evaluación del método se hizo mediante una investigación con plantas, previamente clasificadas como resistentes y susceptibles a la enfermedad. Los resultados obtenidos demostraron la exactitud del procedimiento seguido.

158. SMIT, A. G. Polinization of cacao in Costa Rica. Thesis Mag. Agr. Turrialba, 1950. 43 p.

Discusión de literatura sobre la polinización de cacao. Se describe la estructura de la flor de cacao y los métodos usados de polinización artificial. Se investigó y excluyó la posibilidad de polinización por medio del viento y agua. Se acumuló evidencia para mostrar que thrips (Frankkeiniella spp.) es uno de los agentes polinizadores más importantes de Costa Rica. Existe una correlación entre el porcentaje de brotación de los árboles de cacao y el promedio del número de 'thrips' por flor. Evidencia indirecta fue colectada para demostrar que Forcipomyia es probablemente un agente importante en la polinización ajena. El polen de cacao permaneció viable por aproximadamente 48 horas. Se mostró que la viabilidad del polen varía en diferentes tiempos. Existe una diferencia significativa en la viabilidad del polen entre clones, pero ni la auto-incompatibilidad, ni la auto-compatibilidad ejercen ninguna influencia.

159. VARAS ARTEAGA, J. Factores que afectan la germinación del polen del cacao in vitro. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 65 p.

Con el objeto de estudiar la influencia de las principales sustancias nutritivas (sucrosa y agar) y reguladoras de crecimiento (ácido 3-indolacético y ácido giberélico) que afectan la germinación del polen de cacao, se realizaron experimentos individuales para cada factor estudiado, empleando tres tipos de polen (clon UF-221): recién colectado, conservado por una semana en tubos cerrados con cloruro de calcio anhidro a 4°C, e idem a 17°C bajo cero. La viabilidad se estimó en porcentajes de polen germinado. El medio germinativo óptimo para polen de cacao determinado en los experimentos anteriores, fue evaluado mediante un ensayo comparativo incluyendo tres pruebas de viabilidad, la prueba de germinación in vitro comunmente empleado en cacao, y una prueba de germinación in vivo como base principal de comparación. Los resultados experimentales indican que: (1) las mejores concentraciones de sucrosa en el medio germinativo fueron: 5, 10 y 15%; (2) no hubo diferencias significativas entre 4 concentraciones de agar USP # 1 granular (0.5, 1 2 y 3%), pero se prefirió usar la concentración de 2% porque dió una consistencia más adecuada al medio de cultivo; (3) el rango más apropiado de pH, entre 6 niveles estudiados (4.5, 5.0, 5.5, 6.0 y pH 7.0), estaba entre 5.5 y pH 6.5; (4) entre las combinaciones de dos niveles de agar (1 y 2%), sucrosa (10 y 15%) y pH (5.5 y 6.5), el mejor medio de germinación para el polen de cacao fue: agar 2%, sucrosa 10% y pH 5.5. (5) de 6 concentraciones de ácido 3-indolacético y ácido giberélico (0, 1, 10, 20, 50 y 100 ppm), ninguna estimuló la germinación del polen de cacao; las concentraciones de 50 y 100 ppm de ácido 3-indolacético inhibieron completamente la germinación del polen. (6) las concentraciones de 1 y 10 ppm de ácido bórico se manifestaron estimulantes para la germinación del polen de cacao conservado a 4°C y a -17°C respectivamente (de 22.0 a 42.3% y de 31.0 a 42.8%). (7) por la adición de extractos de estilos y estigmas al medio germinativo, se observó un ligero estímulo sobre la germinación del polen de cacao conservado, pero en cambio la germinación del polen fresco fue

marcadamente reducida (de 85.3 a 66.1%). (8) la comparación entre varias pruebas de viabilidad y germinación, mostró que las pruebas iodo ioduro de potasio y lactofenol con anilina azul dieron una respuesta completamente diferente con respecto a la viabilidad del polen de cacao; que la prueba de la peroxidasa y el medio germinativo comunmente usado en cacao dieron respuestas dudosas y que el medio de germinación óptimo determinado en el presente trabajo, dio resultados similares al de la prueba de germinación in vivo para polen conservado, pero no para polen fresco.

160. VILLAFUERTE PAREDES, J. Algunos disturbios nutricionales del cafeto en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 93 p.

Se estudian las causas de disturbios nutricionales del cafeto en algunas regiones de Costa Rica, sobre todo en aquellas donde se manifiesta con mayor intensidad el trastorno llamado 'café macho'. Para diagnosticar las deficiencias de nutrimentos se usaron los siguientes métodos: inyecciones foliares, tratamientos al suelo y aspersiones foliares en el campo; experimentos de viveros con plántulas de café; pruebas en macetas con plantitas de café, pruebas en maceta usando lechuga como planta indicador. Las pruebas de macetas con lechuga indicaron que el encalamiento es el mejor tratamiento para suelos donde ocurre el 'café macho'. Los análisis de hojas hechos en Campinas, Brasil, mostraron un alto contenido de manganeso en las hojas del 'café macho'. Estos resultados ratifican la teoría de que la causa principal de la afección es una toxicidad de manganeso producida por el bajo pH de los suelos, pero por evidencias encontradas en este trabajo, indican también la existencia de deficiencias de boro, hierro, fósforo, magnesio, potasio y nitrógeno donde se presenta el 'café macho'. Parece por lo tanto que esta afección es el resultado de un complejo de factores y no solamente de la toxicidad de manganeso. Las deficiencias de zinc y boro fueron establecidas claramente por medio de atomizaciones foliares realizadas en la Meseta Central. Con atomizaciones de borax efectuadas en el mes de enero y mayo, incrementaron la producción de plantas aparentemente afectadas de 'café macho', cerca de 3 veces más que la del testigo, en menos de un año después de las aplicaciones. Los síntomas de las deficiencias de boro y zinc son descritas en este trabajo. Los experimentos de vivero en Turrialba mostraron que el nitrógeno, magnesio y hierro fueron marcadamente deficientes en el área estudiada. Estos resultados fueron comprobados por dos tipos de experimentos. No se encontraron indicaciones de otras deficiencias. Las aplicaciones de cal en Turrialba no mejoraron las condiciones del suelo, que fue indicado por el poco crecimiento de los cafetos. En un experimento de invernadero, usando suelos de la finca del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, indujeron una severa deficiencia de hierro en los cafetos.

Genética y mejoramiento

161. CEVALLOS VITERI, J. Estudios sobre el mutante Angustifolia de café inducidos por radiaciones gamma en la generación R<sub>1</sub>. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 43 p.

Estudios previos sobre las curvas de respuesta de semillas de café a diversas dosis de neutrones o de rayos X o gamma, han llevado a la suposición de que la producción de los mutantes ag en la generación R<sub>1</sub> del café, es resultado de aberraciones cromosómicas de dos 'impactos'. Si esta suposición es correcta la mayor parte de los mutantes ag deberían estar asociados con la esterilidad gamética. Las pruebas hechas con lactofenol-anilina azul en algunas plantas ag inducidas, tanto como en algunas plantas no ag de semillas irradiadas, mostraron una diferencia altamente significativa ( $P > 0.01$ ) en el porcentaje de esterilidad del polen. También indicaron que la producción de mutantes ag, así como la esterilidad del polen son fenómenos de la capa del corpus en el punto de crecimiento irradiado. El tamaño pequeño de la hoja en los mutantes ag se debe a una disminución del número de células, aunque el aumento de grosor es el resultado de un aumento del número de las células del mesófilo esponjoso y de la longitud de las células mesófilas de empalizada. La frecuencia del mutante angustifolia por irradiación de la semilla en tres líneas de dos cultivares de café (Typica y Bourbon), no muestran diferencias entre las líneas, pero sí una diferencia altamente significativa entre los dos cultivares.

Publicado en parte en Proceedings, Inter-American Symposium on the Peaceful Application of Nuclear Energy, 4th. México, D. F., April 9-13, 1962. Washington, D. C. Pan American Union, 1962. pp. 201-209.

162. DENIS, J. C. Estimación de la hereditabilidad del rendimiento y sus componentes primarios en el frijol común (Phaseolus vulgaris L.); correlaciones fenotípicas y genotípicas entre estos caracteres. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 46 p.

El presente trabajo se hizo con el objeto de conseguir una información útil, aplicable en un programa de selección para alto rendimiento en el frijol común, P. vulgaris L. Se establecieron 4 experimentos con 81 líneas homocigotas de frijol común en dos épocas de siembra y dos localidades de Costa Rica. Se utilizó una distribución completamente al azar. Se hizo un análisis combinado de los datos para estimar la hereditabilidad de: X (número de vainas por planta); Y (número de granos por vaina); Z (peso medio del grano) y W (rendimiento total, o producto de los tres componentes primarios, X, Y, Z). La hereditabilidad fue considerada en su sentido lato. El progreso genético esperado se calculó en base a una selección diferencial al 5% para cada uno de los caracteres individualmente. También se determinaron las correlaciones fenotípicas y genotípicas entre estos caracteres. La selección directa en el rendimiento total no es ventajosa en un programa de mejoramiento de este carácter, ya que

su hereditabilidad y progreso genético esperado son muy bajos. Por otro lado, seleccionando en los caracteres primarios, se esperan progresos notables únicamente considerando altos números de vainas por planta, dado que el rendimiento total por planta tiene una correlación alta y positiva sólo con ese carácter. Sin embargo, la hereditabilidad fue intermedia para X y alta para Y y Z, y el progreso genético esperado intermedio para S y Y alto para Z. También se encontraron correlaciones negativas entre todos los pares de componentes primarios. Por consiguiente, las líneas con un número alto de vainas por planta, un número promedio de granos por vaina y un peso promedio de grano, serán más aptas a producir altos rendimientos totales. En realidad, los datos sugieren la existencia de alguna correlación múltiple entre el rendimiento (W) y el producto de componentes YZ.

163. MORAN VAL, C. A. Efecto de los rayos gamma sobre algunos genes marcadores en algodón. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 76 p.

Un experimento preliminar con semillas de algodón mostró que una irradiación gamma de 4 Kr en semillas remojadas por 24 horas tuvo el mismo efecto que 24 Kr en semillas latentes. Se irradiaron por consiguiente semillas heterocigotes para tres alelos usados como marcadores genéticos, y las mutaciones somáticas se midieron por el tamaño y número de manchas del fenotipo alterado en hojas sucesivas y ramas. Dentro de los límites de error, se obtuvieron los mismos resultados para los híbridos F<sub>1</sub> de Gossypium hirsutum, así como para híbridos específicos de G. hirsutum y G. barbadense. Se probó que: (1) la cantidad de daño cromosomal, que se revela por la pérdida de genes marcadores en el tejido somático, causado por la irradiación sobre diferentes estados del crecimiento de las plantas; (2) el efecto de las diferentes intensidades y dosis de irradiación en la producción de mutaciones somáticas; (3) la relación entre el tamaño y la posición de las áreas mutadas con relación a la ontogénesis de la planta. Del análisis y discusión de los resultados obtenidos se llegó a las conclusiones siguientes: (1) se produjeron mutaciones somáticas en el tejido foliar, debido a la pérdida de genes marcadores; (2) la dosis de 4 Kr sobre semilla germinada muestra efectos similares a la dosis de 24 Kr aplicada sobre semilla no germinada; (3) se observaron cambios en los efectos de las dosis cuando varía su intensidad de aplicación; (4) se observó mutaciones de diferente intensidad de color, además de las mutaciones de color esperadas; (5) se comprobó la presencia de dos esbozos foliares en el ápice de crecimiento del tallo en el embrión; (6) las dos primeras hojas muestran un alto número de áreas mutadas, mayor que en las hojas posteriores para una misma dosis de irradiación. Estas áreas son de menor tamaño que en las hojas posteriores. (7) se obtuvo inducción de 'condiciones mutables'. Se dan algunas recomendaciones finales.

164. MUÑOZ ORTEGA, J. M. Estudios cromosómicos en el género Theobroma cacao L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1948. 43 p.

Se discute el estado taxonómico en que se encuentra el género Theobroma cacao L. como parte integrante de una familia. Se indican el número y morfología de los cromosomas de 15 especies y de una mutación, las cuales constituyen unidades relativamente bien definidas, y de mayor aceptación por los botánicos sistemáticos. Se ha encontrado como número de cromosomas somáticos 20 para todas las especies ( $2n = 20$ ) y 19 para una planta de Th. cacao con hojas arrugadas y enana. Se señalan en cada caso los usos prácticos que hasta ahora han tenido esas especies, para terminar sugiriendo la posibilidad que existe de mejorar las hasta ahora explotadas, comercialmente, con caracteres que se han observado en las silvestres.

165. SORIA VASCO, J. A. Eficiencia relativa del método de selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos para mejorar rendimiento en maíz. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 48 p.

Se llevó a cabo un experimento para determinar la eficiencia relativa del método de selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos para mejorar el rendimiento de la variedad de maíz I-452 adaptada a la región de Turrialba. Se estudió el efecto de la selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos sobre el rendimiento, porcentaje de desgrane y longitud de la mazorca de tres variedades derivadas por este método. En una de las variedades derivadas por selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos, se estimó la hereditabilidad de los tres caracteres mencionados por regresión de la descendencia en la media parental. Se presentan y discuten los resultados de una prueba de cruces de líneas A<sub>1</sub> por variedad, contrastando sus resultados con los alcanzados por el método de selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos. Los resultados y conclusiones fueron: (1) la selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos fue ineficiente para incrementar el rendimiento, la longitud de la mazorca y el porcentaje del desgrane en la variedad I-452; (2) la aplicación del método de selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos resultó en una disminución significativa del rendimiento, la longitud de la mazorca y el porcentaje de desgrane en la variedad usada para el estudio. Esta condición se atribuyó a la endocria inherente al método; (3) el porcentaje de endocria estimada en las selecciones en consanguinidad por cruzamientos dirigidos 1 y 2, fue de 0.191 y de 0.382 para la selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos restante; (4) una recombinación de 10 linajes no endocriados derivados de la variedad I-452 y seleccionados como superiores a ella en rendimiento no difirió de la variedad original en producción; (5) la heredabilidad de rendimiento, longitud de mazorca y porcentaje de desgrane en el conjunto de las familias usadas no difirió de cero. En cada una de las familias, las estimaciones de heredabilidad de los caracteres mencionados fue también cero, con una excepción en el caso de porcentaje de desgrane; (6) análisis de variación de las estimaciones de heredabilidad de los caracteres estudiados revelaron tendencias uniformes en todas las familias; (7) contrastando con la ineficiencia del método de selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos, una prueba de 48 cruces de líneas A<sub>1</sub> por

variedad, bajo condiciones comparables permitió aislar 12 líneas con un rendimiento promedio 20.94% mayor que la variedad de la cual fueron derivadas; (8) el método de selección en consanguinidad por cruzamientos dirigidos no puede ser recomendado para el mejoramiento del rendimiento de variedades adaptadas a las condiciones de crecimiento de una región.

166. VELLO, F. Estudio preliminar sobre la influencia del origen de los padres en la expresión del vigor híbrido en plántulas de cacao. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 61 p.

Se hizo un estudio comparativo entre diferentes combinaciones de plantas de cacao, consideradas de igual y de diferente origen genético, con el fin de determinar si el origen de los padres influye en la expresión de vigor híbrido en las plantitas, en cuál o cuáles caracteres se manifestaría el vigor híbrido, a que edad y cual era el grado de correlación entre los diferentes caracteres estudiados. Estos fueron: pesos de las semillas, alturas del hipocotilo y del tallo, diámetros del tallo, proporción neta de asimilación y proporción relativa de crecimiento, los primeros a las edades de uno, tres y cinco meses, y los dos últimos de los 155 a 176 días de edad de las plantitas. La variabilidad de cada carácter se estudió mediante análisis de variancia, y la asociación entre diferentes caracteres fue estimada por correlación de los datos individuales y promedios. El tamaño de la semilla es un carácter de la planta madre del híbrido, y presentó diferencias grandes a favor de los cultivares Criollo y Trinitarios. El origen de los padres influyó en la expresión de mayor vigor en altura, diámetro de las plantas, proporción neta de asimilación y proporción relativa de crecimiento, en las plantas de la mayoría de las combinaciones híbridas de origen genético diferente, comparadas con las combinaciones del mismo origen. No se observó manifestaciones de heterosis en la altura del hipocotilo, que es un carácter componente de la altura total de la planta, y que parece ser muy estable. Al primer mes de edad, no hubo diferencias de crecimiento de diámetro del tallo en las comparaciones de los dos grupos de plantas. Desde el tercero al quinto mes aparecieron diferencias en diámetro entre los dos grupos, a favor del de origen similar. La altura de las plantitas fue el carácter en que se observó diferencias más claras en vigor. El tamaño de las semillas parece no influir en el crecimiento en altura de las plantitas. Las medidas de proporción neta de asimilación y de proporción relativa de crecimiento, aunque no mostraron diferencias estadísticas debido al reducido tamaño de muestra, indican que cualquiera de ellas serviría para estimar vigor híbrido. Los valores promedios de las dos medidas en las combinaciones híbridas de diferente origen genético, fueron muy superiores a los promedios de las combinaciones de igual origen. Valdría la pena realizar una investigación más completa para determinar el valor de estas medidas fisiológicas, que de ser comprobadas serían de gran ayuda en trabajos de selección.



167. VIVAR F, H. E. Algunos estudios citológicos y genéticos sobre la naranjilla (Solanum quitoense Lamark). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 53 p.

El tipo de polinización que predomina en la naranjilla (Solanum quitoense Lamark) se determinó mediante pruebas de aislamiento de plantas en el campo. Las observaciones al respecto, permiten deducir que la naranjilla es una especie alógama, en la cual los insectos son los principales agentes naturales de polinización. El cruzamiento entre la variedad común de naranjilla (sin espinas) y la variedad septentrionalae (espinosa), indicó que la presencia o ausencia de espinas es carácter hereditario, siendo la presencia de espina dominante a su ausencia. Los resultados preliminares obtenidos sugieren que posiblemente este carácter es de herencia monogénica. Para determinar la habilidad de la naranjilla para cruzarse con cuatro especies afines de Solanum, se hicieron en el invernadero cruzamientos recíprocos entre la naranjilla y dichas especies. El mayor porcentaje de cruzabilidad se obtuvo con S. hirtum, en las dos direcciones de cruzamiento. El híbrido interespecífico en el cual S. hirtum era el progenitor masculino, dió el mayor número de semillas por fruto; el híbrido recíproco dió el mayor porcentaje de germinación de los grupos de semilla híbrida interespecífica. En realidad, la semilla obtenida de los otros cruzamientos interespecíficos fracasó en germinar, aparentemente por carencia de endospermo en la semilla. En todos los cruzamientos interespecíficos, el porcentaje de cruzabilidad alcanzado, el número de semillas por fruto, el período de maduración de los frutos así como su tamaño, variaron según la dirección en que se hizo el cruzamiento. El número somático de cromosomas (2n) de la naranjilla y de las otras especies relacionadas de Solanum estudiadas, fue de 24. El apareamiento cromosómico en meiosis de las células madres de polen, fue normal en todas las especies, con la excepción del S. hirsutissimum, el cual presentó 9 bivalentes, 2 univalentes y una cadena de 4 cromosomas. En los dos híbridos, S. tequilense x S. quitoense y S. hirtum x S. quitoense, también ocurrió el apareamiento normal. En el híbrido S. hirtum x S. quitoense, sin embargo, se encontraron células que presentaron anillos de cuatro cromosomas, lo cual caracteriza una translocación recíproca. Se compararon plantas cultivadas a pleno sol y en la sombra. Las plantas cultivadas en la sombra tuvieron una mayor altura del tallo, mayor superficie de las hojas, menor porcentaje de abscisión de los botones florales y menor daño por enfermedades. La intensidad de la luz, al parecer, no influyó en la longitud del pistilo. Por el contrario, en base a las observaciones hechas sobre las flores del híbrido S. hirtum x S. quitoense, se puede presumir que la longitud del pistilo es hereditario. Eso es importante, pues en el transcurso de los trabajos se comprobó que solamente las flores con el pistilo largo se fecundaron y fructificaron.

Fitopatología

168. AGUIRRE VILLACIS, L. Estudios sobre el control de la "antracnosis foliar" (Colletotrichum gloeosporioides Penz.) en semilleros de cacao. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 66 p.

El hongo C. gloeosporioides P. fue el agente causal de la "antracnosis foliar" de los semilleros de cacao. No se pudo observar su forma perfecta (Glomerella cingulata (Ston.) Spaul. et Schr.) su estado conidial dio origen a varias formas mutantes que demostraron ser patógenas. Se observó que el C. gloeosporioides necesita la Tiamina para su normal desarrollo. Los medios hidrocarbonados le son necesarios para su metabolismo y la Dextrosa fue la fuente de carbono elegida por el hongo. La concentración de iones hidrógeno en los medios de cultivo no hicieron variar notablemente el crecimiento del organismo. La temperatura óptima para la germinación de las esporas del C. gloeosporioides estuvo entre 23 y 25°C. Los resultados experimentales sobre el control químico de la "antracnosis foliar" indican que el Fermate (0.5%) y el Dithane (0.5%) con adherente (PEPS) fueron los fungicidas más efectivos. El control de la enfermedad obtenido con cubiertas protectoras permantes (día y noche) fue superior al de los fungicidas. Las cubiertas permitieron el paso de 25% de la irradiación de la luz solar. La adición de nitrógeno parece que permitió aumentar la resistencia de las plantas al ataque de la Antracnosis, aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos. El clon UF-677 mostró características de resistencia a la infección.

169. ALBORNOZ PAZMIÑO, G. Evaluación del rendimiento y resistencia a P. infestans de 10 clones y 7 variedades de papas en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 62 p.

Se determinó la resistencia a la infección de P. infestans en 7 variedades de papas y 10 clones seleccionados en ensayos previos con material genético importado de los EE. UU., en cuatro fajas climáticas de la región productora de papas de Costa Rica. Los resultados obtenidos en cada ensayo varían según las condiciones ecológicas de los lugares, la severidad de la infección del tizón tardío, y las características genéticas de los clones y variedades. Sólomente se usaron fungicidas en parte de un ensayo. Se hizo una determinación de la gravedad específica con papas de un ensayo, expresada en peso específico de los tubérculos, utilizando soluciones de sal común de concentraciones conocidas. De los resultados y discusión presentados se puede resumir las siguientes conclusiones: (1) en regiones en donde el P. infestans fue prevalente, los mejores rendimientos correspondieron a los clones HIQ-1 y HLT-6, los cuales mostraron la más alta resistencia al hongo. Luego siguieron HDY-8 y 3VW-9, que no reaccionaron con grados de resistencia iguales a los clones anteriores, pero que dieron rendimientos deseables. En general, las clases de papas que tenían por lo menos dos genes mayores para resistencia, exhibieron la tendencia a ser las mejores productoras bajo las condiciones descritas.

En lugares como Cot y Tiendilla, de la Hacienda El Volcán, en presencia del tizón tardío, los clones DDD-14, HJM-1, 3VW-7 y todas las variedades, excepto Estrella, hasta cierto grado, se comportaron como muy susceptibles o susceptibles. Las variedades Clarose, Rosanel, Ticanel, Cherokee, Kennebeck, Harford, Cortland, Estrella y los clones 3VW-9, HJM-1 y DDD-14 dieron buena cosecha, en zonas en que permanecieron libres del ataque de P. infestans o cuando el ataque del hongo fue benigno, como en San Juan de Chicué y la Hacienda El Volcán, situadas arriba de los 2.000 m de altura. Los mejores rendimientos se obtuvieron en Cot, a 1.800 m de altura, con clones resistentes al tizón tardío y tratados con fungicidas, destacándose HLT-6, HIQ-1 y 3WH-9 en ese orden. Se determinó que el clon HIQ-1 tenía una gravedad específica relativamente alta de 1.107, a más de poseer buenas cualidades de rendimiento y resistencia al tizón tardío. Con ciertas limitaciones, el método ideado para evaluar rápida y objetivamente la resistencia natural a P. infestans, asignando grados de resistencia o calificaciones, resultó ser práctico y útil.

170. BARBA DONOSO, C. Estudio morfológico y pruebas de patogenicidad de varias cepas de Ceratocystis fimbriata Ell. & Halst. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 59 p.

Para conocer la morfología y la patogenicidad de varias cepas de Ceratocystis fimbriata Ell. & Halst., se hicieron estudios de aislamientos de este hongo de cacao, café y camote. Se estudiaron los hábitos de crecimiento de 6 cepas monospóricas cultivadas en medio artificial y se tomaron medidas del peritecio, endoconidias hialinas y oscuras, ascosporas y se determinó el número de fimbrias ostiolares. Se encontró una amplia variación en las medidas entre las cepas y dentro de las cepas. No parecía existir ninguna relación entre el tipo de crecimiento de la cepa y la morfología de la misma. Se realizaron pruebas en plantas jóvenes y adultas de cacao y café con cepas de los distintos hospederos. Las cepas de cacao, café, camote fueron patógenas para cacao joven y adulto y para café adulto. No eran patógenas en plantitas de café joven una cepa de cacao (Ecuador N° 1659) y una de camote (California). Se encontraron diferencias en grado de patogenicidad en cacao en pruebas con diferentes cepas de C. fimbriata aisladas del mismo hospedero. También se encontró que Ceratocystis moniliformis (Hedge) C. Moreau era patógeno a cacao, lo cual no había sido señalado antes. No se encontró ninguna relación entre las características morfológicas y la patogenicidad, ni entre las características morfológicas y el hospedero original; pero parece existir una cierta especificidad patogénica de las cepas con su hospedero original. El tiempo transcurrido entre la inoculación y la presencia de los primeros síntomas de la enfermedad varía desde los 7 a 30 días en cacao joven, necesitándose en cacao adulto por lo menos un período de dos meses. En café joven y viejo el período para que aparezcan los síntomas fue de 6 semanas. También se realizaron pruebas de toxicidad, con el fin de encontrar la posible producción de sustancias tóxicas por C. fimbriata, pero los resultados no fueron claros.

171. BARRIGA OLIVARES, R. Estudio de una enfermedad vascular del abacá (Musa textilis Née) en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 75 p.

Se determinaron los agentes causales de la enfermedad vascular del abacá haciéndose aislamientos de diversas partes de las plantas afectas. Las pruebas de patogenicidad indicaron que 4 formas de F. oxysporum f. cubense (N<sup>o</sup>s 9, 10 y 12 de abacá, y H de banano) producen síntomas de descoloración vascular típicos de la Enfermedad Vascular, en plantas de abacá inoculadas artificialmente. Mientras que dos tipos no identificados de bacterias (A y B), no produjeron consistentemente dicho síntoma, considerándose como organismos secundarios. El F. oxysporum f. cubense (F-H) aislado de banano en Honduras mostró ser más virulento que los aislamientos de abacá. El método más eficiente de inoculación fue por medio de heridas producidas artificialmente en el pseudotallo de la planta. En el estudio fisiológico y morfológico de los 4 aislamientos de Fusarium de abacá y banano, estos organismos tuvieron características comunes con las de la sección Elegans, descritas por Wollenweber et al. Sin embargo, hubo variación entre los diferentes organismos en crecimiento vegetativo, tamaño de conidias, temperaturas óptimas y presencia de esclerocios y esporodoquios. De acuerdo a los resultados obtenidos en las pruebas de patogenicidad y en los estudios de laboratorio puede establecerse que los aislamientos de Fusarium de abacá son formas biológicas de la especie F. oxysporum f. cubense (E. D. Sm.) Snyder & Hansen. Las soluciones de Richard, Tochínai y Leonian, sirvieron eficientemente para establecer diferencias de crecimiento entre los 4 organismos. La producción de pigmento fue una característica de diferenciación muy útil en los diferentes medios. Los medios de papa-dextrosa-agar, arroz-agar y arroz pulido y cocido dieron amplias variaciones en cuanto a pigmentación. El aislamiento Fusarium N<sup>o</sup> 12 de abacá presentó las mayores variaciones en tamaño y forma de microconidias, pigmentación y textura de micelio en los diferentes medios de cultivo. Los aislamientos Fusarium N<sup>o</sup> 9 y N<sup>o</sup> 12 de abacá alcanzaron un crecimiento óptimo a los 30°C, mientras que en los aislamientos Fusarium N<sup>o</sup> 10 de abacá y Fusarium H de banano, este crecimiento no presentó variaciones significativas entre los 20° y 30°C. Hubo diferencia en la susceptibilidad relativa de las 4 variedades de abacá bajo condiciones de campo. La variedad Bungalowon fue clasificada como altamente susceptible, la variedad como susceptible, mientras que las variedades Maguindanao y Tangongón se clasificaron como ligeramente susceptibles.

172. BIANCHINI PIRERA, C. L. Estudios fisiológicos y de fungicidas sobre Pellicularia 'Mal de hilachas' especialmente en café. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 62 p.

El hongo Pellicularia kileroga Cook que causa el 'mal de hilachas' del café se propaga en Costa Rica, principalmente por medio del micelio vegetativo; produce, también basidiosporas cuya propagación parece bastante limitada. Se aislaron 5 Pellicularias, comprobándose que eran fisiológicamente diferentes los de café, cacao e hibiscus; además algunas diferencias morfológicas fueron observadas en ellos. Los Pellicularias de frijol y crotalaria se mostraron

fisiológica y morfológicamente similares. El Pellicularia de café en inoculaciones efectuadas, tanto en el laboratorio como en el campo, atacó indistintamente a plantas adultas y jóvenes de café; sin embargo, no se observó el ataque natural de éstas últimas en el campo. Se comprobó que el Pellicularia sp. de hibiscus parasitó a un chapulín que ataca al café (Idiarthron sp., posiblemente I. artrispinum). En inoculaciones cruzadas de los 5 Pellicularias sobre los diferentes huéspedes y bajo las mismas condiciones, se comprobaron diferencias de patogenicidad en los Pellicularias de café, cacao y hibiscus; los de frijol y crotalaria mostraron efectos patogénicos similares. Los Pellicularias de café y cacao, produjeron algunos síntomas diferentes sobre las plantas inoculadas. Se produjo la abscisión de las hojas de plantas de cacao de un año de edad por los Pellicularias, al ser inoculados en la base del peciolo de éstas. En inoculaciones de laboratorio el Pellicularia sp. de cacao, causó lesiones necróticas en frutos de cacao de diferentes edades. Los Pellicularias necesitan de carbohidratos para su desarrollo normal. La lactosa fue el mejor carbohidrato para el crecimiento del Pellicularia de café; para el de cacao fue el sorbitol; para el de hibiscus la maltosa; los Pellicularias de frijol y crotalaria crecieron mejor en lactosa y sorbitol, respectivamente. No todos los Pellicularias estudiados requieren el mismo carbohidrato para obtener su óptimo desarrollo. Se observó in vitro el posible fenómeno de geotropismo en el Pellicularia de café, no se constató fototropismo. El Pellicularia koleroga de café creció mejor a temperaturas que oscilaron entre 23 y 25°C y no creció a 32°C. Se obtuvo buen crecimiento en un pH que varió de 4.5 a 7.5 siendo mejor su desarrollo en un pH de 6.5. El Pellicularia de café no causó daño a las hojas sometidas a la oscuridad. Tanto en el campo como en el laboratorio, el micelio joven (6 a 8 días de edad) infectó más rápidamente las hojas que el micelio viejo (45 días en adelante), el cual en algunos casos, no desarrolló y cuando lo hizo, su crecimiento fue más lento. En medio de cultivo una bacteria no identificada inhibió el desarrollo del Pellicularia de café; al inocular el hongo sobre hojas sanas, se comportó como micelio viejo siendo joven. El Pellicularia sp. de cacao no parece caer estrictamente dentro de la descripción de Rogers para Pellicularia koleroga. Los Pellicularias de frijol y crotalaria mostraron una estrecha identidad en sus características fisiológicas y morfológicas; posiblemente se trate de Pellicularia filamentosa. Los fungicidas Fermate y Orthocide 75, inhibieron el desarrollo de los Pellicularias en pruebas de laboratorio. Las diferencias de comportamiento del micelio joven y viejo del Pellicularia koleroga de café, sugiere la necesidad de aplicar los fungicidas, antes y después de establecidas las lluvias.

173. CHRISTEN VERDEGUER, R. G. Determinación de las razas fisiológicas de roya (Uromyces phaseoli (Pers.) Wint. var. phaseoli) presentes en ciertas zonas frijoleras de Costa Rica y evaluación de la resistencia de algunos cultivares seleccionados por el Programa de Cultivos Alimenticios del IICA. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 31 p.

Con el objeto de estudiar las razas fisiológicas del hongo Uromyces phaseoli (Pers.) Wint. var. phaseoli existente en Costa Rica, se llevaron a cabo ensayos de campo en invernadero. Se determinó el comportamiento de 13 variedades comerciales, seleccionados por su rendimiento y resistencia general a las enfermedades. Los resultados demostraron la existencia de las razas 3 y 15 en Alajuela; 3 y 25 en Turrialba; 8 y 22 en San Isidro del General; 10 y 32 en Cartago y la raza 8 en los Angeles de Tilarán. También se comprobó la existencia de los siguientes biotipos: el biotipo 1 de la raza 29 en Alajuela; el biotipo 1 de la raza 3 en Turrialba; el biotipo 1 de la raza 32 en Cartago y el biotipo 1 de la raza 10 en Guanacaste. Además del complejo de razas y biotipos de razas mencionados, en Alajuela se encontró una raza nueva, la cual no se pudo clasificar entre las que han sido reportadas hasta el momento. Las variedades que presentaron la mayor resistencia a la roya en las pruebas de campo fueron: Compuesto Negro Chimaltenango, S-219-N-1, Compuesto Cotaxtla, S-19-N y Jampa. El grado de ataque de la enfermedad está correlacionado con los factores climáticos; un clima seco y cálido es un factor determinante para de desarrollo de la enfermedad.

Publicado en parte en Turrialba 17(1):7-10. 1967.

174. DELGADO ARCE, J. C. Estudio de la resistencia del cacao al mal del machete producido por Ceratocystis fimbriata Ellis & Halted. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 42 p.

Se estudió el efecto del contenido de agua del suelo con respecto al desarrollo de la enfermedad del cacao conocida como mal del machete (Ceratocystis fimbriata). En base a los resultados obtenidos se pueden hacer las siguientes conclusiones: las condiciones secas o húmedas del suelo no influyen en el desarrollo de la enfermedad, ni contribuyen a acelerar la expresión de los síntomas y la muerte de las plantas. Parece claro que el hongo C. fimbriata es capaz de producir alguna sustancia(s) tóxica al infectar plantas de cacao. Es posible que la sustancia(s) tóxica elaborada por C. fimbriata sea responsable, en parte por lo menos, de la producción de los síntomas de marchitez típicos de la enfermedad. La sustancia(s) tóxica no es de tipo enzimático y permanece activa aún después de someterla a temperatura elevada durante el proceso de esterilización. Las especies Th. angustifolia, Th. mammosa, los híbridos Th. simiarum x Th. mammosa, Th. mammosa x Th. simiarum y los clones de cacao SPA 9, IMC 67 y POUND 12, poseen alta resistencia a la enfermedad en base a pruebas de laboratorio y campo. Se supone que otros individuos resistentes se podrían obtener en árboles de tipo 'Forastero', especialmente en aquellos oriundos de la región amazónica de América del Sur. La prueba usada para evaluar grados de resistencia combinando inoculaciones de laboratorio y campo, parece útil para seleccionar en forma rápida, individuos resistentes dentro de poblaciones de árboles adultos. Se sugiere el estudio de la posibilidad de combinar la resistencia encontrada en otras especies de Theobroma, principalmente en Th. angustifolia, mediante hibridaciones con clones de cacao que también han demostrado resistencia a la enfermedad.

175. DIAZ MORENO, J. Estudios de Fusaria en la podredumbre radicular del café en el vivero. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 68 p.

De aislamientos de café Typica, Robusta y Bourbon atacadas con Podredumbre Radicular, los hongos del género Fusarium alcanzaron mayor porcentaje. En las pruebas de patogenicidad bajo condiciones de invernadero y laboratorio, F. oxysporum var. coffea resultó ser la causa principal de la Podredumbre Radicular de plantitas de café; F. roseum y Fusarium sp. también resultaron patogénicos. Se aislaron además Trichoderma, Colletotrichum, un hongo no identificado y Bacterium. Trichoderma y Bacterium produjeron también un cierto grado de infección. El Colletotrichum y el hongo no identificado no fueron patogénicos. Cuando se inocularon Fusarium spp., Trichoderma, Colletotrichum, el hongo no identificado y Bacterium individualmente, se obtuvo un porcentaje inferior de infección al que alcanzaron cuando estos organismos actuaron en mezcla. La acción conjunta de dos aislamientos de Fusarium resultó en un incremento variable de infección. Colletotrichum parece que tuvo efectos estimuladores para los demás hongos estudiados. Trichoderma mostró tener efectos inhibidores sobre Bacterium y los otros hongos utilizados. No hubo inhibición de Trichoderma sobre Fusarium sp. El hongo no identificado tuvo efectos estimuladores para F. oxysporum var. coffea No. 16. Bacterium parece que tuvo acción inhibitoria sobre F. oxysporum var. coffea No. 473 y Colletotrichum. Los 4 aislamientos de F. oxysporum var. coffea crecieron en valores pH cercanos o sobre la neutralidad, aunque el No. 16 alcanzó buen crecimiento también en pH 5. F. roseum creció mejor en pH 8; y para Fusarium sp. el pH 5 fue el más favorable. En cuanto a los cambios de pH de la solución Czapek con respecto al pH inicial, los aislamientos de F. oxysporum var. coffea indujeron variaciones poco amplias. F. roseum dio variaciones más amplias que los anteriores y Fusarium sp. subió la acidez durante los primeros y últimos períodos de incubación.

El medio PDA resultó ser el más favorable para el desarrollo de los organismos aislados, a excepción del Fusarium sp. que no produjo macro conidias normales. Sorbitol fue el mejor azúcar utilizado por los aislamientos de F. oxysporum var. coffea y hubo cierta diferencia en cuanto a la utilización de lactosa, dextrosa y sacarosa. F. roseum y Fusarium sp. utilizaron mejor sorbitol y dextrosa, respectivamente. Se observó variabilidad entre 4 aislamientos de F. oxysporum var. coffea en cuanto a la producción de macro conidias y a su número de septas. La producción de pigmento fue una característica de diferenciación muy útil. Las soluciones de Richard y Czapek dieron las más amplias variaciones en cuanto a pigmento. La solución Czapek sirvió eficazmente para establecer diferencias de crecimiento. Los aislamientos de F. oxysporum var. coffea tuvieron crecimiento variable, F. roseum tuvo crecimiento regular y Fusarium sp. creció bien.

176. DONGO DENEGRI, S. L. Estudios sobre la patogenicidad de Fusarium oxysporum f. phaseoli en el frijol. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967, 46 p.

Se efectuaron estudios de la patogenicidad del hongo Fusarium oxysporum Schlecht f. phaseoli Kendrick y Snyder sobre 103 variedades

de frijol del germoplasma del Programa de Cultivos Alimenticios del IICA. Se hicieron también pruebas preliminares sobre la toxicidad de filtrados obtenidos al cultivar el hongo en medio sintético y afrecho de trigo húmedo. A través de los estudios de patogenicidad del hongo en sus estados conidial y de clamidóspora fue posible determinar los diferentes grados de resistencia, tolerancia o susceptibilidad de las variedades de frijol probadas. Los resultados demuestran que las variedades de frijol estudiadas no tenían verdadera resistencia al ataque del hongo cuando el inóculo tenía 10 días de edad. Algunas de las variedades que mostraron cierta tolerancia al estado conidial del hongo fueron, sin embargo, susceptibles al estado de clamidóspora. El número y la longitud de raíces laterales presentes en las plantas, que mostraron tolerancia al ataque del hongo, sugieren que la tolerancia puede deberse hasta cierto punto a la capacidad de las plantas para producir numerosas y fuertes raíces laterales después de que tuvo lugar la infección. Se observó que hay correlación entre el color de la testa de la variedad y la manifestación de los síntomas. Entre los síntomas observados había evidencia tanto de amarillamiento intenso como marchitez sin pérdida de la pigmentación, siendo la causa de ambas el mismo hongo Fusarium oxysporum f. phaseoli. Los filtrados obtenidos al cultivar el hongo en los dos medios (solución nutritiva y afrecho de trigo húmedo) fueron letales a las plantas de frijol introducidas en ellos, tanto para tolerantes como susceptibles. Al calentar el filtrado no se perdió este efecto nocivo. Las plantas de frijol, puestas en contacto con los filtrados del medio sin cultivo del hongo y en agua destilada esterilizada, permanecieron vivas por muchos días.

Publicada en parte en Turrialba 19(1):82-90. 1969.

177. ECHANDI ZURCHER, E. Determinación y estudio de los organismos causantes de dos enfermedades de papa: la maya (Pseudomonas solanacearum) y podredumbre suave (Bacterium carotovorum). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1952. 94 p.

La bacteria Pseudomonas solanacearum, causante de la Maya (Brown Rot, Bacterial Wilt) de la papa, tiene las siguientes características: bacilo corto de puntas redondeadas de 0.5 x 1.5 u. gram negativo, coloración bipolar cuando se tiñe con Ziehl-Nielsen, flagelos mono-o-lefotrichos, liquidifica la gelatina, aclara la leche, produce ácido en lactosa, maltosa, sacarosa, dextrosa, y glicerol, hidroliza el almidón, produce NH<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S. Las colonias se vuelven café con el tiempo, y pierde rápidamente la patogenicidad. Estas características son iguales a las que da Dowson para Pseudomonas solanacearum (Smith). Los tallos de las plantas de papa, tomate, tabaco y berengena, atacados por P. solanacearum, presentan los haces fibrovasculares de color café, y al cortar el tallo hay salida de un exudado blanco amarillento. Las inoculaciones en la base del tallo de plantas de papa fueron las más efectivas. Los haces fibrovasculares en las plantas de papa con Maya aparecen parcialmente obstruidos. P. solanacearum, puede vivir saprófitamente, en suelos de alto contenido de materia orgánica. Semilla con Maya, suelo infestado con P. solanacearum, y altura sobre el nivel del mar (baja temperatura) son los factores



más importantes en el establecimiento de la Maya. Ninguna de las hierbas observadas en el campo mostró síntomas de Maya. Las variedades de papa, Harford, Kenebek, Morada Negra, Up to Date, Alma, Ticanel, Brandersley y Morada Blanca, no dieron ninguna muestra de resistencia a la Maya. Aplicaciones al suelo de los fumigantes D-D y CBP 55 no fueron efectivas contra la Maya. Bacterium carotovorum - esta bacteria produce la enfermedad de papas, tomates y zanahorias, etc., llamada podredumbre suave. La bacteria tiene las siguientes características: bacilo de tamaño variado 1 x 1.5 u. y 1 x 2 u. gram negativo, glágelos peritrichos, liquidifica la gelatina, produce ácido y cuagula la leche. Produce ácido y gas en lactosa, maltosa, sacarosa, dextrosa y glicerol. Hidroliza el almidón. Produce NH<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S. Crece bien a temperaturas de 23 a 24°C. Tiene una vida larga en agar y destruye los tejidos. El síntoma típico de esta enfermedad en papas, tomates y zanahorias es una podredumbre suave y acuosa.

178. FERNANDEZ BORRERO, O. Estudios sobre la nutrición y desarrollo del Cercospora musae causante de la "Sigatoka" del banano. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1953. 69 p.

De varias técnicas empleadas para aislar el C. musae en cultivo puro, la más satisfactoria fue la siguiente: hojas de banano infectadas se mantuvieron en cámara húmeda durante 15 a 20 horas. Al cabo de este tiempo, con ayuda del microscopio de disección se localizaron las conidias sobre las manchas necróticas y se transfirieron directamente al medio de cultivo removiéndolas con una aguja, previamente desinfectada y humedecida con el medio para facilitar la adherencia. El medio papa-dextrosa-agar permitió una abundante esporulación de C. musae. Veinte gramos de dextrosa por litro de medio fue la concentración óptima para la esporulación. A concentraciones menores de 20 gramos disminuyeron la esporulación y el crecimiento vegetativo. A concentraciones mayores de 20 gramos disminuyó la esporulación y aumentó el crecimiento vegetativo. Cultivos originandos de conidias naturales que habían dejado de esporular, volvían a esporular intensamente al transferir fragmentos de su micelio a nuevo medio de papa-dextrosa-agar. Sin embargo, segundas transferencias de micelio de estos cultivos presentaban muy poca o ninguna esporulación. Una intensa esporulación se consiguió mantener en cultivos hasta 12 generaciones, mediante sucesivas transferencias de micelio con conidias a nuevo medio de papa-dextrosa-agar, entre 7 y 14 días de intervalo. Ciertos requerimientos de nutrición de C. musae fueron estudiados en medio sintético glucosa-caseína hidrolizada. El organismo no creció en el medio basal sin vitaminas adicionadas. Tiamina y biotina, especialmente tiamina, mostraron ser las vitaminas más esenciales para el crecimiento del hongo. La utilización de estas dos vitaminas estuvo condicionada por la presencia o ausencia de fuentes de nitrógeno y de carbono. La aireación y el pH inicial del medio de cultivo también tuvieron alguna influencia en la utilización de la tiamina cuando se usó sola y en combinación con biotina. De 6 concentraciones de tiamina ensayadas, 12.5 microgramos por litro de medio fue la mejor para el desarrollo del hongo. Los pH iniciales 4.5 y 5.5 fueron los más favorables

para la rata y cantidad de crecimiento del organismo. A pH iniciales de 6.5, 7.5 y 8.5 el desarrollo fue un poco inferior. El C. musae no mostró mucha especificidad en cuanto a las diferentes fuentes de nitrógeno y de carbono ensayadas. Sucrosa fue la mejor fuente de carbono; maltosa, galactosa, glucosa, fructosa y lactosa fueron satisfactorias fuentes de carbono; manitol, regular; y sorbitol, mala. El hongo fue capaz de usar todos los compuestos empleados como fuentes de nitrógeno. El orden de utilización fue el siguiente: caseína hidrolizada, urea, asparagina, nitrato de potasio, sulfato de amonio, nitrato de amonio y ácido aspártico. En ausencia de fuente de nitrógeno, el hongo no hizo absolutamente ningún crecimiento. Nitrato de potasio fue la mejor fuente de nitrógeno para la esporulación.

179. FIGARI RUBINA, A. Sustancias fenólicas tóxicas al hongo Dothidea ulei como posibles causas de la resistencia en hojas de clones de Hevea brasiliensis. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 32 p.

Se investigó la presencia de sustancias fenólicas tóxicas al hongo D. ulei P. Henn en hojas de dos clones de H. brasiliensis IAN-710 y GA-1126 resistente y susceptible respectivamente, y se estudió el efecto de compuestos fenólicos sobre el organismo causal. La completa inhibición de la germinación que se observó en las tres concentraciones de las soluciones de ácido clorogénico, ácido cafeico, y catecol, indica que estos compuestos fenólicos son altamente tóxicos a las conidias del hongo. El alto porcentaje de inhibición observado sobre las manchas amarillas, indica claramente la localización del compuesto tóxico. Los resultados de los análisis cromatográficos demuestran que las diferencias entre los extractos acuosos de las hojas de los clones resistente y susceptible, son cuantitativas. En las pruebas de germinación de las conidias realizadas en extractos acuosos de los clones, se observaron diferencias en los porcentajes de germinación, notándose una mayor inhibición en los extractos del clon resistente. Los pocos casos en que no se observaron diferencias en los porcentajes de inhibición de las conidias con extractos de hojas de los clones IAN-710 y GA-1126, desarrollados en los viveros de hule del Centro de Turrialba, se deben posiblemente a la desigualdad de condiciones en que se encontraban ambos clones en los viveros. El clon susceptible GA-1126 estaba sembrado a mayor distanciamiento que el resistente IAN-710, recibiendo por ello una mayor iluminación. Con el objeto de determinar la localización de la sustancia (s) tóxica, se efectuaron pruebas de germinación sobre cromatogramas preparados con extractos de hojas del clon IAN-710; observándose una mayor inhibición de la germinación en la zona en que apareció una mancha de color amarillo. Por medio de análisis cromatográficos se determinó que la sustancia(s) tóxica es de naturaleza fenólica, posiblemente un flavonol. El ácido clorogénico, ácido cafeico, y catecol fueron altamente tóxicos a las conidias del hongo.

180. HERBAS ARCE, R. Estudio de las causas y algunos efectos de la podredumbre roja del pseudotallo del abacá. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 60 p.

Se efectuó un estudio sobre la enfermedad del pseudotallo del abacá en Costa Rica, podredumbre roja, causada por el Helminthosporium torulosum, el cual es causante también de la mancha café de la hoja en la misma planta. La diseminación de las esporas del hongo se realiza más comunmente con el concurso del viento para la infección de las hojas y con el concurso del agua de precipitación para la infección de los pseudotallos. Las esporas de H. torulosum son lavadas por el agua de lluvia desde las hojas enfermas con Mancha Café hasta el pseudotallo, donde son depositadas en la parte superior de las vainas y entre las heridas causadas por los agentes mecánicos. La germinación de las conidias del hongo, puede iniciarse desde cualquiera de sus extremos y también desde las células intermedias, con uno o dos tubos promicélicos desde el mismo punto. En la infección de la enfermedad, las hifas del hongo penetran los diferentes tejidos del huésped, disolviendo las paredes celulares. La podredumbre roja del abacá, es influenciada por la temperatura y las heridas que favorecen su mayor desarrollo. Las 6 variedades de abacá cultivadas en Costa Rica, son aparentemente susceptibles a la enfermedad, y entre ellas Bungulanon es la más frecuentemente atacada. La variedad Bungulanon es la más frecuentemente atacada por la enfermedad, posiblemente porque guarda alguna relación con su susceptibilidad a la Mancha Café de las hojas, enfermedad producida por el mismo hongo. Los daños causados por la podredumbre roja, no son considerables según los resultados experimentales. La eliminación de las vainas enfermas con podredumbre roja, puede constituir una buena práctica cultural para el combate de la enfermedad. Sin embargo, no es recomendable porque los daños causados por la enfermedad no son considerables. Para evitar que la enfermedad se torne más grave, sería recomendable la eliminación de las hojas enfermas con Mancha Café que constituyen el foco de infección del pseudotallo. Es recomendable realizar más trabajo sobre susceptibilidad o resistencia de las variedades de abacá cultivadas en Costa Rica y sobre los daños causados por la podredumbre roja del pseudotallo del abacá.

181. LEIBOVIT, A. B. Seedbed anthracnose (Colletotrichum gloeosporioides Penz. cacao strain) of cacao (Theobroma cacao L.) in Costa Rica. Mag. Agr. Thesis. Turrialba, 1951. 112 p.

Una enfermedad que ataca las plantículas de cacao fue encontrada en almacigales de la finca La Lola, ubicada en las tierras bajas del Atlántico, región productora de cacao en Costa Rica. Se encontró que el organismo causante de la enfermedad pertenece al género Colletotrichum, y la variedad del cacao fue designada como Colletotrichum gloeosporioides Penz. Haciendo una investigación bastante completa de la literatura disponible, se demostró que varias especies de Colletotrichum y Gloeosporium han sido descritas en el cacao y que han sido encontradas en la mayoría de las regiones productoras de cacao del mundo. La distribución geográfica y la importancia de los daños causados por estos organismos

también han sido reportadas. Estudios completos sobre los síntomas de la enfermedad fueron realizados y se determinó que los daños pueden ser ocasionados a todas las partes, sobre la superficie del suelo, de las plantículas de cacao. El daño más severo se le denominó como "punta desnuda" ('bare-tip'). Estudios sobre la germinación de esporas a 25°C fueron hechos y estos indicaron que, en general, la germinación comienza después de las primeras 3 horas y que en la mayoría de los casos, la mitad o más, de las esporas habían germinado después de 14 horas. A los 29°C hubo un efecto inhibitorio sobre la germinación. El período de crecimiento y las características del crecimiento de este hongo en agar papa-dextrosa y agar maltosa-peptona se describen en este trabajo. Las diferentes plantas que sirven de huéspedes al organismo y la especialización fisiológica del organismo también fueron estudiadas. En las investigaciones de las relaciones entre huésped y parásito, se determinó que existen diferencias entre las superficies superior e inferior de las hojas tiernas y maduras. En lo que se refiere a métodos de penetración, se encontró que la penetración por los estomas, tanto por métodos directos como indirectos es de importancia. Se iniciaron estudios preliminares sobre el control de la enfermedad, incluyendo el tratamiento del suelo y semillas, y el uso de semillas peladas y sin pelar. Los tratamientos de las semillas fueron altamente significativos.

182. LOPEZ DUQUE, S. Estudio sobre la patogenesis e histología sintomatológica de Fusarium oxysporum f. phaseoli en el frijol (Phaseolus vulgaris L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 67 p.

Se estudió la penetración, desarrollo de la infección y anatomía patológica del hongo F. oxysporum Schlecht f. phaseoli Kendrick y Snyder, causante de la 'Fusariosis' del frijol (P. vulgaris L.) en plantas de variedades tolerantes y susceptibles al hongo. Los ensayos de penetración se hicieron en plantas crecidas in vitro y en suelo, utilizando nueve métodos diferentes de inoculación. Para los estudios de la anatomía patológica se utilizaron cortes a mano, en micrótopo de congelación con CO<sub>2</sub> y en micrótopo rotativo, en forma de preparaciones semipermanentes y fijas. Se encontró que la penetración puede ocurrir a través de la raíz e hipocótilo, pero es necesaria la presencia de heridas que expongan los vasos de xilema; esto rige tanto para las variedades tolerantes como para las susceptibles. Observaciones microscópicas revelaron que el hongo crece a lo largo de los vasos del xilema. Con el avance de la infección hay discoloración y marronamiento de vasos con subsecuente taponamiento de éstos por material gomoso, depositado dentro del sistema vascular. Anatómicamente, no hubo diferencias entre variedades tolerantes y susceptibles. Respecto a síntomas externos e internos sí se observaron diferencias muy marcadas. En variedades que presentan síntomas de enanismo, el marronamiento es poco, con un 43% de los vasos obstruidos; en las de amarillamiento el marronamiento es intermedio y hay 67% de vasos inutilizados; en las que presentan marchitamiento intenso el marronamiento es muy difundido y el 79% de los vasos muestran taponamiento. Probablemente la tolerancia no es debida a barreras físicas que impidan el movimiento

del hongo dentro del hospedero, sino más bien a mecanismos fisiológicos.

Publicada en parte en Turrialba 19(1):71-81. 1969.

183. MANÇO, G. R. Phytophthora palmivora in flower cushions, old infected pods and leaves of cacao plants. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1965. 25 p.

Fueron estudiados en la Finca La Lola, Costa Rica, la sobrevivencia de Phytophthora palmivora en cojines florales en mazorcas infectadas viejas, la reproducción asexual del hongo, su importancia a la incidencia del Podredumbre Negro del cacao, y las condiciones ambientales que influyen en su formación. Se demostró la ocurrencia de la infección de frutos de cacao originados en los cojines florales. Los cojines pueden ser infectados por crecimiento del hongo desde el fruto o por infección de pedúnculos cortados, y el hongo puede permanecer en los cojines en forma de micelio o clamidosporas. Las clamidosporas pueden sobrevivir en frutos infectados viejos colgados en los árboles por 7 meses. La formación de esporángios en hojas fue demostrada. Su formación durante la noche fue observada. Su importancia como fuente de inóculo para el Podredumbre Negro de los frutos de cacao fue evidenciada. Las condiciones de temperaturas y humedades relativas que afectan su producción fueron determinadas, con el óptimo de 22°C y 100%, respectivamente. Un promedio de 24 esporángios por milímetro cuadro de área foliar del envez fue calculado para un período de 24 horas.

Extracto en: Turrialba 16(2):148-155. 1966.

184. MORENO MARTINEZ, R. A. Caracterización del virus del mosaico común del frijol (Phaseolus vulgaris L.) en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 56 p.

Se determinaron algunas propiedades de un virus que provoca una enfermedad común del frijol en la Provincia de Alajuela, Costa Rica. La enfermedad es notable por un mosaico de las hojas trifoliadas, que posteriormente se observa en bandas oscuras que corren paralelas a las nervaduras de la hoja. A veces, las hojas trifoliadas se presentan más angostas y acopadas hacia abajo y en general se percibe un menor desarrollo de la planta. Diferentes especies de plantas se inocularon con este virus a fin de conocer su ámbito de hospederos. De todas las plantas probadas, sólo algunas de las que pertenecían al género Phaseolus se mostraron susceptibles al virus. Por otra parte, se inocularon también algunas variedades de frijol con el objeto de determinar su reacción varietal a la infección; se encontraron algunas variedades resistentes entre ellas: 27-R, Mex 24-N, S 89 N, S 182-N y Mex 27-N. Se probó la transmisión por insectos, y el áfido Myzus persicae resultó un eficiente vector para este virus. Sin embargo, el áfido Picturaphis brasilensis no demostró ser vector, al igual que un insecto masticador, el crisomélido Diabrotica balteata. Para comprobar la transmisión de este virus a través de la semilla, se sembraron algunas semillas de variedades que en el campo presentaban un ataque severo de la enfermedad. Se comprobó su transmisión a

través de la semilla en porcentaje desde el 21 al 58%. Se determinaron algunas de las propiedades del virus en savia y en tejido disecado. En tejido seco el virus permanece infectivo entre 3 a 4 días; su punto de inactivación termal está entre 59 y 60°C por 10 minutos; su punto final de dilución entre 1:1000 y 1:2000, más precisamente entre 1:1500 y 1:1700, y persiste infectivo en extracto in vitro a 20°C de temperatura por 48-52 horas. Se intentó además, efectuar una purificación parcial del virus usando clarificación con solventes orgánicos y centrifugaciones diferenciales. Se consiguió por el método usado una suspensión infectiva pero no muy concentrada. Dicha suspensión analizada espectrofotométricamente demostró un espectro de absorción típico de una nucleoproteína. En base a los resultados obtenidos en estos estudios, el virus es identificado como el virus del Mosaico Común del frijol.

Publicado en parte en Turrialba 18(3):257-263. 1968.

185. OCAÑA GUARDIA, G. Estudios preliminares sobre la acción de aceite agrícola en el combate de Phytophthora palmivora Butl. de Theobroma cacao L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959. 180 p.

La parte experimental de este trabajo comprendió en primer lugar el estudio del comportamiento de la Phytophthora palmivora en P.D.A. con aceite a diferentes concentraciones. Pudo comprobarse que el hongo se desarrolla normalmente, aunque con retardo, en el medio con un alto nivel de aceite. La esporulación, la germinación y la penetración del patógeno no son afectadas por el aceite. El estudio de la acción del aceite solo y con tres fungicidas: Oxido Cuproso, Cupravit, y Ditano Z-78 sobre mazorcas de cacao inoculadas permitió establecer los siguientes puntos: (1) ningún tratamiento superó al Caldo Bordelés; (2) el Oxido Cuproso fue, después del Caldo Bordelés, el mejor fungicida. El Ditano Z-78 no tuvo ninguna acción sobre el patógeno; (3) cuando se consideró el porcentaje de frutos infectados de cada tratamiento, el aceite solo no mostró ninguna acción sobre el desarrollo de la enfermedad; (4) la rapidez de crecimiento de las manchas ocasionadas por la P. palmivora en fruto fue mayor en el testigo que en las mazorcas tratadas con aceite; (5) los tratamientos de fungicidas en aceite no mostraron en general ninguna diferencia con los tratamientos de fungicidas en agua cuando el criterio de evaluación fue el número de mazorcas infectadas y no infectadas. Sin embargo, se presentó una diferencia estadística altamente significativa entre estos dos grupos de tratamientos cuando el criterio de evaluación fue el porcentaje de la superficie del fruto infectada cierto número de días después de la inoculación. Este fenómeno está en relación con lo expuesto en el punto anterior; (6) de manera general el nivel del 10% de aceite, solo o con fungicidas dió mejores resultados que los otros niveles. El estudio de la acción del aceite sobre plantitas de cacao demostró que este producto es altamente fitotóxico. De este estudio se concluyó que el aceite a algún nivel entre el 10 y el 50% en combinación con el Oxido Cuproso, puede ser de valor en el combate de la P. palmivora del cacao. Se recomiendan ensayos de campo con estos productos.

186. PAREDES GRIEVE, J. Lixiviación artificial de potasio en plantas de cacao y su relación con la antracnosis foliar (Colletotrichum gloeosporioides Penz). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 82 p.

El presente trabajo se realizó con el objeto de investigar la influencia del potasio en relación con la antracnosis foliar, causada por el hongo C. gloeosporioides Penz. en plantas de cacao jóvenes. Para el efecto se provocó una pérdida de potasio por medio de una lluvia artificial, induciendo luego la enfermedad por inoculación artificial con este hongo. Se usaron plantas de cacao de 1 hasta 7 meses de edad, provenientes de semillas de los clones UF 221, SCA 12 y Matina, que fueron sembradas en macetas plásticas en el invernadero. Dos meses después de la siembra se aplicó el abono potásico a razón de 2 a 6 g de abono por maceta al grupo de plantas que perteneció a este experimento. El procedimiento experimental empleado consistió, en someter las plantas al proceso de lixiviación por acción de la llovizna artificial de agua desmineralizada. Esta agua de lixiviación pasó a través de una columna de resina catiónica Amberlita IR-120 donde se adsorbió el potasio lixiviado del follaje de las plantas. Luego la resina fue eluída con HCl al 10%, obteniéndose un extracto que fue utilizado para determinar el potasio con el fotómetro de absorción atómica Perkin-Elmer 303. Se expresaron las pérdidas de potasio en miligramos por planta y por tiempo de lixiviación. Posteriormente, tanto las plantas lixiviadas como las no lixiviadas (testigos) se inocularon con el hongo causante de la antracnosis. Se encontró que el potasio ejercía una influencia benéfica en reducir la incidencia de la enfermedad. La lixiviación y el tipo de clon guardaba relación con un menor o mayor aumento en la susceptibilidad o resistencia a la enfermedad. Se encontró que tanto la pérdida de potasio como la infección fueron mayores en el clon UF 221 que en el SCA 12. Los resultados también mostraron una reducción estadísticamente significativa de la enfermedad al aumentar las dosis de potasio, siendo más marcada esta reducción en el clon SCA 12.

187. QUESADA GUTIERREZ, T. R. Estudios sobre la mancha de la hoja del café producida por *Cercospora* en la región de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1950. 90 p.

La "Chasparria" o "mancha de hierro" es una enfermedad mundialmente conocida como causando un fuerte daño tanto en el follaje como en el fruto del café. El organismo causante de la enfermedad es el hongo Cercospora coffeicola, del cual no se conoce la forma sexual de reproducción. El hongo se reproduce por conidias formadas en gran cantidad en ambas superficies de la hoja y sobre las cerezas, variando sus medidas de acuerdo al tiempo que permanecen sobre el conidióforo, lo cual es gobernado por las condiciones ambientales. La temperatura óptima para la germinación de las conidias es de 30°C. Los rayos del sol hacen perder la vitalidad de las esporas. Un pH de 5.0 favorece enormemente la germinación de las conidias y el desarrollo de los tubos germinales. El mejor desarrollo del hongo en medios de cultivo con base en agar se obtuvo en agar de papa y dextrosa. Buen crecimiento se observó también en medios de hojas y cerezas de café esterilizadas. La enfermedad se produce por

infección de esporas en hojas muy jóvenes, para producirse la infección en hojas sazonas es necesario una herida. En las investigaciones realizadas se encontró que el período de incubación del hongo fue de 14 días en plantas sin sombra y 17 días en plantas con 50% de sombra más o menos. Las manchas hacen la mayor parte de su crecimiento antes de que la hoja llegue a su madurez, aproximadamente en los primeros 30 días a partir del punto de infección. Las manchas se presentan en cualquier parte de la hoja haciéndola desprenderse en especial si están sobre la nervadura central o cerca del pecíolo y la planta está muy expuesta a los rayos del sol. En plantas con sombra completa, el hongo es imperceptible, apareciendo los síntomas característicos al exponer las hojas a los rayos del sol. En los almácigos la enfermedad es más perjudicial a la planta cuando crece desprovista de sombra, pero su incidencia es mayor en plantas sombreadas. En los frutos las manchas aparecen al tiempo que están llegando a su madurez, encontrándose mayor incidencia de la enfermedad en plantas desprovistas de sombra. En los almácigos de la región de Turrialba se puede lograr el control de la enfermedad quitando lentamente la sombra con lo cual se consigue también mayor vigorosidad en las plantas.

188. SALAS LEDESMA, J. A. Experimentos comparativos entre el arseniato de plomo y algunos fungicidas y antibióticos en el combate del Ojo de gallo (*Mycena citricolor*) (Berck & Curt) Sacc. en café *Coffea arabica* L.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 45 p.

Bajo condiciones de laboratorio, el arseniato de plomo y las concentraciones de 3 y 5 gramos por litro fue entre 11 fungicidas y 7 antibióticos el más eficiente en cuanto a inhibición de cabecitas en hojas afectadas por el Ojo de gallo. Arseniato de plomo a las concentraciones usadas no afectó la luminiscencia de las manchas en las hojas o en los granos. La producción de cabecitas en las hojas fue inhibida a 5 gramos por litro. La producción de cabecitas en las manchas de los granos disminuía conforme la concentración de arseniato aumentaba, pero no se obtuvo inhibición a ninguna de las concentraciones usadas. Crecimiento y esporulación de *M. citricolor* en agar papa dextrosa fueron inhibidos cuando Phytostreptín y Phytoactin fueron adicionados al medio a razón de 7 y 10 ppm., respectivamente; con arseniato de plomo se obtuvo casi total inhibición del crecimiento y esporulación a razón de 10 ppm. La mejor protección bajo condiciones de campo fue obtenida usando arseniato de plomo a la concentración de 4 libras por 100 galones. El poder erradicante bajo condiciones de campo de arseniato de plomo y tres antibióticos (acetato de cicloheximida, Phytoactin y Phytostreptin) fue probado. Arseniato de plomo superó ampliamente al resto de los tratamientos. Al someter a lavado a diferentes intervalos, hojas de café con manchas de Ojo de gallo, las cuales habían sido tratadas previamente con arseniato de plomo a razón de 1, 3 y 5 gramos por litro, se observó que para obtener inhibición de la producción de cabecitas se necesita un lapso mayor de 24 horas de contacto entre el arseniato y la mancha. Al agregar a los fungicidas y antibióticos algunas sustancias que han sido reportadas como activadores de la penetración, no se logró mejorar el efecto erradicante de éstas.



189. SANCHEZ IBARRA, D. Pruebas de resistencia y combate por medios químicos de la chasparria del frijol (Phaseolus vulgaris L.) causada por el hongo Pellicularia filamentosa (Pat.) Rogers. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 36 p.

El presente estudio comprende la evaluación de alrededor de 100 variedades de frijol al ataque de la chasparria, la selección de algunos productos químicos para el combate de esta enfermedad, y además un breve análisis de algunos aspectos relacionados con la permanencia del hongo en el suelo. Entre las variedades comparadas no existe inmunidad al ataque de la enfermedad, pero sí se notaron diferencias varietales en cuanto a susceptibilidad. Existe correlación entre el comportamiento de las variedades al ataque de la chasparria en el campo y en el invernadero. En la prueba in vitro los fungicidas PCNB, Phix y Ferbam fueron los que más inhibieron el crecimiento micelial del hongo, y en el campo, Maneb resultó el mejor para combatir la enfermedad, usado a la concentración de 2 libras en 100 galones de agua. La determinación de la presencia del hongo en los diferentes campos indica que todos los suelos muestreados estaban infestados del hongo en cuestión, pero en distintos grados. En los campos estudiados se observó que el tiempo que se deja de cultivar con frijol no siempre muestra una disminución de la colonia; así por ejemplo, el campo N° 3, del cual se tomaron muestras después de 8 meses de la cosecha de frijol, tiene 27.75% de infestación; en cambio, el campo N° 2, después de 7 meses, sólo tiene 12.25% de infestación. Esto seguramente es debido a que el hongo vive en el suelo en forma saprofítica en el substrato original especialmente asociado con pequeños fragmentos de los tejidos muertos. De este hecho informaron Boosalis y Scharen, quienes desarrollaron un nuevo método para aislar el hongo directamente de las materias orgánicas presentes en el suelo. La patogenicidad de las cepas aisladas del suelo fue de diferentes grados; las más patógenas parecen ser la S-3, S-4, S-1, S-5 y la S-2 en orden decreciente. No se puede, sin embargo, afirmar en forma categórica que estas sean las más patógenas, ya que la prueba se llevó a cabo en invernadero, pero es probable que el comportamiento en el campo sea más o menos parecido. Existen sin embargo otras cepas como la S-14, S-16, S-17, S-18, S-21, S-22, S-23, S-24, S-25 que no produjeron chasparria en el frijol; esto demuestra que no todas las cepas provocan esta enfermedad.

190. SILLER FLORES, L. R. Evaluación de fungicidas por medio de pruebas selectivas en el control de Phytophthora palmivora Butl. sobre Theobroma cacao L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 56 p.

Se ha ideado un método que demostró ser satisfactorio para la evaluación preliminar de fungicidas en cuanto a su efectividad con el P. palmivora, que consiste en la aspersión de fungicidas sobre plantitas de cacao cultivadas en almácigo. De las comparaciones hechas con los fungicidas Bioquín 1, Cobre A, Crag 341-C, Crag 531, Crag 658, Ditane Z-78, Fermate, SR406, Karbam Black, Phygon, sulfato de cobre tribásico. Yellow Cuprocide, Zerlate,

ninguno fue superior, ni igual en efectividad al caldo bordelés. Sin lugar a dudas, el agua de lluvia ejerce una acción considerable sobre los fungicidas, deslavándolos, pues en todos los experimentos realizados se observó que se presentaba una fuerte infección si había una precipitación de cierta consideración poco tiempo después de la aspersión de los fungicidas. De los estudios realizados se desprende la evidencia de que la mayor parte, sino todos los fungicidas probados, deberán estudiarse agregándoles adherentes. Una prueba posterior de fungicidas debería ser acompañada con estudios intensos en cuanto al efecto de la precipitación, humedad relativa, etc. Se cree innecesario transformar los datos de porcentajes a ángulos antes de hacer el análisis estadístico. Generalmente se reconoce que los datos experimentales deben ser interpretados por personas familiarizadas con los fenómenos en estudio. También se reconoce generalmente que las diferencias mínimas significativas (D.M.S.) calculadas para la determinación de diferencias significativas entre tratamientos en un experimento son solamente aproximaciones y no deberán ser empleadas como límites exactos. El hecho de que tanto la pudrición de la semilla y de la raíz como la defoliación apical pueden ser controladas sembrando las semillas en una capa de serrín de 10 centímetros de espesor es de valor práctico. Esto capacita la continuación de los experimentos reportados en esta tesis. El fungicida Phygon aplicado al suelo ha demostrado algún valor como agente productor de esterilización parcial. Esto será necesario investigarlo más adelante especialmente en cuanto a condiciones de dosificación y método de aplicación.

191. SILVERA CASTILLO, G. A. Evaluación de la resistencia de frijol a la mancha angular, algunos aspectos fisiológicos de Isariopsis griseola Sacc. y patogenicidad de algunas cepas colectadas en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 59 p.

Se preparó el medio nutritivo de agar-hojas de frijol-dextrosa (AHFD), el cual se usó por primera vez para el cultivo de Isariopsis griseola Sacc. También se seleccionó una cepa adecuada, que esporuló abundantemente a los 8 días en el medio de AHFD. Se ideó un método para evaluar la resistencia de variedades de frijol inoculando plantas de 20 días y efectuando dos lecturas de los síntomas, a los 7-8 días y a los 10-11 días. Al evaluar la resistencia de 527 variedades, se obtuvieron los siguientes resultados: 2.6% altamente resistentes; 46.6% medianamente resistentes; 28.1% susceptibles; 14.8% altamente susceptibles y 7.7% con reacciones mezcladas. Se encontraron 14 variedades altamente resistentes, entre ellas 10 negros, 2 bayos y 2 rojos. Al efectuar algunos estudios fisiológicos, se comprobó que la temperatura óptima para la formación de coremios y producción de esporas es de 25°C; ambos procesos ocurren en 24 horas a esta temperatura. La esporulación es más abundante en oscuridad completa que con luz y oscuridad alternadas y con luz continua. En medio de cultivo se requiere aereación para el crecimiento. Las esporas sólo germinan si hay presente agua en estado líquido. El crecimiento y días necesarios para el inicio de la esporulación de 8 cepas fue igualmente afectado por una misma temperatura, al efectuar variaciones de 10-30°C;

el óptimo fue de 25°C, temperatura en que se iniciaba la esporulación en 5 días. Al estudiar la patogenicidad de 7 cepas de Costa Rica en 8 variedades, se encontró que la variación en la patogenicidad de todas las cepas no fue muy grande. La cepa Liberia fue ligeramente más patógena y la cepa San Isidro menos patógena. Las otras cepas incitaron síntomas en una relación más o menos igual, de resistencia y susceptibilidad, en las 8 variedades.

Publicada en parte en Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 13a., San José, Febrero 28 - Marzo 4, 1967. s.n.t. pp. 60-62.

192. TRUJILLO GARCIA, P. Consideraciones sobre la vid de clima templado en clima tropical. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1947. 80 p.

De estudios realizados en Turrialba con varias especies de vid, se describen las siguientes enfermedades: (1) Herrumbre, Phakospora vitis, que se observa en el envés de la hoja adulta y entre las nervaduras primarias y secundarias, como en clima templado y no en ningún otro órgano de la planta. Una guía segura para identificar la enfermedad, es observando el envés de la hoja adulta en donde se verá una eflorescencia de color anaranjado. (2) Downy mildew, Plasmopara viticola, que se observó en todo el envés de la hoja joven, adulta y vieja y no en los brotes, zarcillos y pecíolos; nada puede observarse sobre su ataque al fruto, porque las plantas son muy pequeñas todavía y no fructifican. Es decir, que para estas condiciones y en los órganos que tiene la planta, se ha observado que el hongo no ataca a brotes y pecíolos, lo que se aparta del ataque habitual del hongo en clima templado. El hongo a diferencia de la herrumbre, ataca a toda la superficie del envés. Aún cuando la herrumbre y el mildew se localizan en el envés, no se confunden, puesto que la herrumbre es de color anaranjado y el mildew de color blanquizo, y aún cuando una hoja tenga las dos enfermedades, no se ha observado que una invada la zona de ataque de la otra. La identificación del mildew se hace observando el envés de la hoja en todos sus desarrollos, donde se apreciará una vellosidad blancuzca que lleva la fructificaciones del hongo; si se dobla una hoja en el lugar de la vellosidad y se ve contra la luz, se observará más claramente. (3) Antracnosis, Sphaceloma ampelinum, ataca a todas las partes tiernas de la planta, identificándose fácilmente por la presencia de manchas de varios tamaños y formas, de color rojizo-café al principio y de manchas cancerosas negras cuando bien desarrolladas. Las modalidades de forma y ataque de esta enfermedad, son las mismas que en clima Templado. De una manera general, el orden en que se presentan inicialmente las enfermedades, es el siguiente: herrumbre, 'downy mildew' y antracnosis. Basado en las cifras de las observaciones mensuales, se presenta un método para trazar gráficas del ataque de las enfermedades, lo que ha facilitado compararlas gráficamente con la temperatura, la precipitación, etc. Se hizo un tratamiento experimental curativo contra las tres enfermedades estudiadas, empleando las fórmulas de Menozzi, de Bruno y Basic-Cop. Considerando la efectividad

aparente de las tres fórmulas, la de Bruno parece ser la más efectiva y vale casi tanto como la más cara y menos efectiva, requiriendo, sin embargo, el mayor volumen de caldo por planta.

193. VALLE DUARTE, G. A. Estudios sobre el comportamiento y combate del cáncer del cafeto provocado por Ceratocystis fimbriata Ellis & Halsted. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 46 p.

Este estudio demuestra que el Phix y Basofix BM-117, fueron altamente tóxicos a C. fimbriata, tanto en las pruebas in vitro como en los trozos de tallos de café. Cuando se aplicaron los fungicidas en forma de pintura a trozos de tallos de café, el Cupravit, Aciti-dione, Manzate, Phiz, Nirit, Spergon, Tuzet, Mercurio flotante, Phygon-XL y Basofix BM-117 ofrecieron buena protección aún después de sometidos a lluvia artificial. El hongo creció más, produjo mayor número de fructificaciones y las lesiones fueron más profundas a 25°C y a 95-100% de humedad relativa. Ninguno de los fungicidas utilizados logró erradicar el hongo. Sin embargo, cuando algunos de los fungicidas utilizados han sido aplicados como protectores se han obtenido magníficos resultados bajo condiciones de campo. Los cortes de poda tratados con fungicidas en la mayoría de los casos no desarrollaron callo; es muy probable que la presencia del hongo en estos cortes ha sido el factor responsable de la falta de cicatrización, ya que con los tratamientos con Acti-dione y con Basofix BM-117 que presentaron algo de cicatrización, las lesiones en éstos fueron menores. Doce cultivares de Coffea arabica: Villalobos, Bourbon Rojo del Brasil, Bourbon Amarillo del Brasil, Caturra Rojo, Typica comercial, S-333 resistente a Hemileia vastatrix, Mibirizí, Tafari-Kela, Selección de Tanganyica H-66, Columnaris, Bourbon comercial, y el Híbrido de Laurina x Maragogipe (C. arabica x C. arabica) fueron altamente susceptibles. Coffea canephora: Robusta y Robusta comercial; Coffea liberica, Liberica y Excelsa; (C.) Psilantopsis kapakata y el híbrido EX-387 (C. liberica x C. arabica) fueron altamente resistentes.

194. VILLAO ROSALES, V. M. Evaluación de la resistencia a la antracnosis y determinación de algunas razas fisiológicas de Colletotrichum lindemuthianum, presentes en ciertas zonas frijolerías de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 34 p.

Se estudió la resistencia a las cuatro razas de C. lindemuthianum (Sacc. y Magn.) Scrib. alfa, beta, gama y delta en 447 variedades de frijol, Phaseolus vulgaris L., tomadas al azar del Programa de Cultivos Alimenticios del IICA. Entre las variedades de frijol negro, 9 fueron altamente resistentes al patógeno; entre los bayos 5 fueron altamente resistentes; entre los blancos 3; entre los pintos 2 y entre los rojos 6 se mostraron igualmente resistentes. Cuando se sometieron a prueba 13 de las mejores variedades de frijol utilizadas por el Programa de Cultivos Alimenticios del IICA se determinó que todas las variedades mostraron resistencia a la raza alfa; la mayoría fueron resistentes a beta y gama, pero casi todas se mostraron susceptibles a la raza delta. Muestras tomadas

en algunas de las principales zonas frijoleras de Costa Rica, indicaron que en la zona de San Fernando y San Antonio de Alajuela y Pacayas de Cartago, existe la raza alfa; en Turrialba y Paso Ancho de Cartago existe la raza beta; y en Atenas, Cachí y San Isidro del General, la raza gama. Las razas alfa y gama parecen ser las de más amplia diseminación en las zonas estudiadas.

195. WONG LEY, F. Algunas diferencias metabólicas entre dos razas del hongo Fusarium rigidiuscula (Brick) Sny. y Hans. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 33 p.

Se investigó la diferencia metabólica entre una raza patogénica, C-97 y dos no patogénicas, 323 y FG24, del hongo F. rigidiuscula, el cual causa la enfermedad llamada buba de puntos verdes en cacao. Se estudió los productos excretados tanto por la raza patogénica como por las no patogénicas, todas las cuales fueron alimentadas con glucosa y ciertos aminoácidos uniformemente marcados con carbono-14. Se investigó en algún detalle la transformación de esos sustratos radiactivos en otras sustancias celulares. Se estudió el efecto del CCC (cloruro de dos cloroetil trimetil amonio), sustancia que retarda el crecimiento vegetativo de las plantas e inhibe la biosíntesis del ácido giberélico en F. moniliforme como posible inhibidor de la patogenicidad de la raza C-97. También se investigó en algún detalle, el efecto antagónico de la raza FG24 en la C-97. En el presente trabajo no se pudo obtener resultados concluyentes, pues en los distintos experimentos no se apreciaron diferencias constantes; sin embargo, parece que existen algunas diferencias metabólicas entre la raza C-97 y 323, que tal vez pueden llegar a relacionarse con el mecanismo de la patogenicidad de F. rigidiuscula. En cuanto al efecto del compuesto CCC, éste fue nulo. Tampoco pudo detectarse ninguna alteración del metabolismo de la glucosa radiactiva en la raza C-97 debido a la presencia de la FG24 en el mismo medio de cultivo.

### Entomología

196. BELLAVITA G., O. Estudio preliminar de la resistencia de varios cultivares de café al ataque de Meloidogyne sp. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 32 p.

Se investigó el grado de tolerancia al ataque de Meloidogyne sp. en 43 cultivares pertenecientes a diferentes especies de Coffea. El estudio se llevó a cabo en terrenos de la Estación Experimental de Café de Bramón, Venezuela, y se utilizó semilla procedente de la Colección de Especies y Variedades del Centro de Enseñanza e Investigación del IICA, Turrialba; Costa Rica. Las plantas crecieron a libre exposición solar, en canteros construídos para tal fin, los cuales se llenaron con una mezcla de dos partes de suelo franco arenoso por una de arena con el fin de facilitar el drenaje, obtener un buen desarrollo de las raíces y de proveer un medio adecuado para el crecimiento y multiplicación de los nemátodos. Antes de iniciar el ensayo, dos canteros fueron inoculados con tierra infestada con Meloidogyne sp.; además se sembró de inmediato plantas de tomate

altamente susceptibles a la peste, con el objeto de que la infestación fuera alta y uniforme. Tanto el germinador como los canteros testigo fueron desinfectados con el nematicida VAPAM dos semanas antes de la siembra. Ocho meses después de la siembra se inició el examen del sistema radical de los distintos cultivares, y se determinó el peso seco de las plantas testigo e infectadas, encontrándose una marcada diferencia en el grado de susceptibilidad de los 43 cultivares al ataque de Meloidogyne sp. Sin embargo, la variación del peso seco experimentada por cada uno de los cultivares no fue estadísticamente significativa, debido a las pocas repeticiones de los tratamientos. Se hizo una clasificación arbitraria de los cultivares según el grado aparente de resistencia a Meloidogyne sp., y a su vez los cultivares más resistentes fueron agrupados tentativamente en dos categorías de acuerdo a su capacidad productiva.

197. CALDERON CORRAL, M. Efectos de la radiación gamma sobre la biología de la primera generación de la mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata Wied. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 47 p.

En la presente investigación se trabajó con la mosca del Mediterráneo, C. capitata W., a fin de estudiar la posible acción que la radiación gamma pudiera tener sobre los diferentes estados que comprende el ciclo biológico de la mosca del Mediterráneo, cuando ésta proviene de pupas irradiadas. Se encontró que la radiación gamma no tiene influencia sobre el período de incubación del huevo de la mosca. La supervivencia, medida en la cantidad de larvas que lograron nacer de huevos puestos por hembras normales que copularon con machos procedentes de pupas irradiadas, fue de 0.18%. El período larval se ve afectado por la radiación mientras que el período pupal no es afectado por ésta. El porcentaje de pupación de larvas desarrolladas de huevos puestos por hembras normales que copularon con machos procedentes de pupas irradiadas fue inferior al porcentaje de pupación de las larvas desarrolladas de huevos puestos por hembras normales que copularon con machos normales. La emergencia de los adultos procedentes de pupas irradiadas fue inferior al porcentaje de emergencia de adultos procedentes de pupas normales. La emergencia de hembras procedentes de pupas irradiadas fue inferior a la emergencia de hembras procedentes de pupas normales mientras que la emergencia de machos procedentes de pupas irradiadas fue mayor que la de los machos procedentes de pupas normales. La radiación gamma tiene influencia sobre la fertilidad de la hembra y del macho de la mosca del Mediterráneo ya que la reduce en 75.5% y 36.4% con respecto a los adultos normales. La longevidad de los machos tanto irradiados como normales es inferior a la longevidad de las hembras de las mismas procedencias.

198. MONTELLANO BELLIDO, C. Estudios biológicos del Cosmopolites sordidus Germar, que infesta el rizoma del abaca. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 71 p.

Se estudia la biología del C. sordidus G., que ataca a la planta del abacá, Musa textiles Née, y a la del banano, Musa spp. Se informa sobre el ciclo de vida del insecto, en la latitud de Turrialba. Los

objetivos de estas investigaciones biológicas fueron: (1) conocer el ciclo de vida del C. sordidus G. en la latitud de Turrialba. En el insectario se condujo el experimento para conocer las preferencias selectivas de las hembras para la oviposición, usando rizomas frescos y rizomas descompuestos. Se llevaron registros del tiempo requerido para la incubación y de la duración de las fases larval y pupal. Durante estos estudios, se determinó que las hembras ovipositan en todo el cuerpo del rizoma ligeramente debajo de la epidermis. En el insectario se observó que las hembras prefieren para ovipositar los tejidos frescos de los rizomas y rechazan los tejidos descompuestos. Las hembras ovipositaron normalmente 1 huevo por día en rizomas frescos. Este ritmo en la oviposición parece que continúa durante la vida de la hembra, aunque se notó que existen períodos de interrupción. Bajo condiciones de insectario, la incubación varió entre 5 y 15 días, pero la mayor cantidad de huevos eclosionaron entre los 8 y 10 días. La fase larval requirió de 64 a 118 días con un promedio de 90 días, desde la eclosión del huevo hasta la formación de la pupa. Las larvas tuvieron 6 o 7 ecdisis. La fase pupal duró de 7 a 20 días con un promedio de 13 días. El ciclo biológico completo del insecto desde la oviposición hasta la emergencia del adulto, requirió de 81 a 120 días, el promedio fue de 107 días.

(2) daños causados por las larvas a los rizomas de abacá. Estos fueron las zonas maduras de los rizomas (porciones inferior y media), y son las más intensamente destruidas que la porción apical. Durante este trabajo se observaron muy pocos casos de retoños o 'hijos' con sus rizomas dañados por los túneles larvales. Las larvas del C. sordidus que penetran al interior de los rizomas, al alimentarse de los tejidos internos de este órgano, excavan túneles que varían en diámetro paralelamente con el desarrollo de las larvas, siendo al principio de aproximadamente 1 mm y muy poco notorios, pero después se ensanchan en algunas partes hasta los 12 mm de diámetro; la longitud de los túneles es muy variable, habiéndose encontrado uno que varió alrededor de 630 mm en un recorrido completamente irregular. Al excavar los túneles, las larvas cortan un gran número de haces vasculares y destruyen parte del tejido parenquimático. Debido al corte de los haces vasculares muchas raíces mueren al quedar aisladas del resto de la planta. Se dedujo que la pérdida de raíces y la destrucción interna de los rizomas afectan la vitalidad general de la planta, dando como resultado el crecimiento retardado de ésta. Los tejidos destruidos por las larvas del C. sordidus G. presentan fácil acceso a otros organismos: insectos, hongos y bacterias, que aceleran su destrucción.

199. MOYA BORJA, G. Estudios sobre la biología, morfología y esterilización del tórsalo, Dermatobia hominis (L., Jr.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 63 p.

Se estudió el ciclo de vida de D. hominis y se determinaron el número exacto de estadios larvales, las condiciones óptimas de humedad y temperatura para el desarrollo de huevos y pupas, y la dosis de esterilización de los adultos con radiación gamma. Se infestaron dos grupos de cobayos con larvas de D. hominis recién eclosionadas de sus huevos. Con el fin de determinar el período larval,

a los animales del primer grupo se encerraron individualmente en jaulas y se recogieron diariamente las larvas que iban abandonando a los hospederos. Este período fue de 47 días. Para poder determinar el número de estadios larvales, a los cobayos del segundo grupo, se extrajeron pasando un día a partir del momento de su infestación hasta los 50 días, de 10 a 15 larvas. La principal característica usada para identificar los diferentes estadios larvales fue la longitud de los ganchos bucales y la de los esqueletos cefalofaringeales, debido a que estas estructuras no crecen durante un determinado estadio, si no únicamente cuando las larvas mudan de un estadio a otro. Los resultados de este estudio indican que existen tres categorías de ganchos bucales y de esqueletos cefalofaringeales, que corresponden a tres estadios larvales. Las larvas del primer estadio mudan a los 6-8 días y las del segundo a los 16-22 días. La duración promedio del primer estadio fue de 3 días, la del segundo estadio de 12 y la del tercer estadio de 32. Los estudios sobre el número de aberturas respiratorias en los espiráculos posteriores revelaron marcadas diferencias en los tres estadios larvales. Cada uno de los espiráculos posteriores tiene una abertura en el primer estadio, dos aberturas en el segundo y tres aberturas en el tercero. También, se notó que la distribución de las espinas en los cuatro primeros segmentos abdominales de las larvas de los tres estadios, es diferente. Se realizaron estudios para determinar las condiciones de humedad y temperatura óptimas para el desarrollo de huevos y pupas de D. hominis. La humedad relativa óptima para la incubación de huevos fue de 92,5 a 97,5%. El porcentaje más alto de eclosión (88,0%) ocurrió a 92,5% de humedad relativa. Las temperaturas óptimas para la incubación de huevos variaron de 20 a 30°C. En este rango de temperaturas la eclosión de los huevos alcanzó a 73,3 y 78,3%. La humedad relativa óptima para la incubación de pupas fue de 92,5%. El porcentaje más alto de emergencia de adultos (73,3%) ocurrió en esta humedad. Para determinar el efecto de la radiación gamma en la fertilidad de D. hominis, pupas de 27 días de edad, provenientes de larvas extraídas de ganado bovino y llevados a empupar en arena húmeda, fueron irradiadas con 1,0, 2,5, 5,0, 7,5, 10,0 y 12,5 Kr. Los adultos irradiados fueron encerrados por parejas con adultos normales para determinar la fertilidad de los individuos tratados. La dosis de esterilización de las hembras fue de 10,0 Kr y la de los machos de 12,5 Kr.

200. VALENZUELA V., G. O. Comparación de daños causados al frijol (Phaseolus vulgaris L.) por la larva y adulto del crysomélido Diabrotica balteata Lec. y efecto del Aldrín y Lindano en el crecimiento de la planta. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 76 p.

Se estudió el daño causado a la planta de frijol por insectos adultos y larvas del crysomélido D. balteata Lec. Los ensayos se realizaron en el invernadero por un período de tres semanas. Para valorar los daños de larvas y adultos del insecto, se adoptó como medida índice, la Rata Relativa de Crecimiento. Fue así como se pudo apreciar que los insectos adultos en la parte aérea y las larvas en las raíces, causaron a las plantitas daños altamente significativos durante las primeras tres semanas de crecimiento. Los



insectos adultos produjeron mayores daños que las larvas. A pesar de los serios daños causados por las dos fases biológicas del insecto, las plantitas continuaron incrementando en peso seco total. Los efectos de algunos insecticidas clorinados, como el Aldrín, Dieldrín, y Lindano y DDT, han sido estudiados por algunos investigadores, en el tratamiento de semillas, germinación y crecimiento de algunas plantas de cultivo; pero los efectos del Aldrín y Lindano sobre el crecimiento de la planta de frijol, no han sido conocidos aún. El objetivo del experimento, conducido bajo condiciones de invernadero fue determinar si la acción del Aldrín y Lindano en emulsiones al 0.25 de concentración, es estimulada o inhibitoria en el crecimiento del frijol. El material de investigación consistió de 200 plantitas de frijol distribuidas en tres grupos: inicial, experimental y de observación. El experimento fue diseñado en bloques al azar de 7 tratamientos y 8 repeticiones. La medida de crecimiento adoptada, fue la Rata de Asimilación Neta. En los resultados experimentales, ni el Aldrín ni el Lindano inhibieron el crecimiento de las plantas como demostraron los valores del peso seco total, Rata Relativa de Crecimiento, área foliar y Rata de Asimilación Neta. Sin alcanzar al nivel de significación, los resultados de los tratamientos fueron en la siguiente sucesión de importancia: (1) Lindano a hojas; (2) Aldrín a hojas; (3) Lindano a hojas y raíces; (4) Aldrín a hojas y raíces. Generalmente las aplicaciones de insecticidas a la parte aérea de las plantas, dieron valores más altos que las aplicaciones a raíces en incremento de la Rata de Asimilación Neta. Los efectos de los diferentes tratamientos sobre las plantas de frijol, aparentemente se manifestaron también en la producción de flores.

201. VENTOCILLA GONZALES, J. A. La influencia de la temperatura y la precipitación en la actividad de Xyleborus ferrugineus (Fabricius). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 67 p.

Se estudió la fluctuación de la población y el período de vuelo del X. ferrugineus en el campo y en el laboratorio. El estudio preliminar fue realizado en 4 áreas de las cuales 3 pertenecían a plantaciones de cacao y una a pasto. Para tomar muestras de la población del campo se usaron 16 'barreras' construidas de láminas de metal, cubiertas con adhesivo, y como 'atrayentes'. 16 secciones de ramas de cacao (clon UF 667) tratados con aceite Diesel. Los resultados muestran que la población de estos insectos está relacionada a los factores temperatura y precipitación. Las colectas más numerosas se efectuaron a las 6:00 p.m. durante los días de temperaturas sobre los 20°C, con poca o sin precipitación. En un estudio posterior se usaron 10 'barreras' y ramas-trampa expuestas desde 1 a 10 días después de la aplicación del aceite Diesel y localizadas en una misma área de cacao, por 10 días consecutivos. Los resultados igualmente muestran que el insecto puede volar a temperaturas mayores de 20°C, observándose mayor población en las 'barreras' al séptimo día de exposición de las ramas. Se usó lámpara fluorescente de 'luz negra' para estudiar el período de vuelo del mismo insecto. Los datos muestran que la población de estos insectos era más activa a partir de los

22°C. El análisis estadístico indicó que la actividad del Xyleborus ferrugineus fue inhibida entre 15 y 19°C, manteniéndose normal desde los 20°C hasta los 28°C. A los 29°C se observa la máxima actividad que continúa afectada por la temperatura hasta los 32°C. De los 33°C la actividad disminuye igualmente afectada por la elevada temperatura, llegando prácticamente a anularse a los 35°C.

202. VIVAR CASTRO, V. L. Naturaleza, comportamiento y distribución de las hormigas en una plantación de abacá. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1957. 143 p.

Este estudio se realizó en las plantaciones de abacá de Bataán, Costa Rica. Se indica la colección de los especímenes en el campo y la observación simultánea sobre sus hábitos de vida y habitat; se explica el camino seguido hasta llegar a la identificación y conservación de los especímenes. Cada especie es considerada en referencia al lugar de colección, descripción, hábitos y habitat y sus relaciones con otros insectos y presentada en orden de su posición taxonómica, especialmente, en lo que se refiere a las sub-familias y tribus. Existe una relación ecológica entre las diferentes especies y el lugar que prefieren habitar: en relación al área total de la plantación, al suelo, y a las diferentes partes de la planta de abacá. Las poblaciones de hormigas están sujetas a variaciones debidas a factores naturales y a factores creados. Cada uno de estos factores ha sido estudiado con observaciones en varios sectores de la plantación y bajo diferentes circunstancias. En condiciones experimentales se examinó cuales eran las condiciones más favorables para proteger las poblaciones y para incrementar el número de colonias por especie. Para ellos se hizo un experimento con dos tratamientos opuestos, uno con el enemigo de los insectos, un insecticida, y el otro con la formación de escombreras artificiales, o montones de escombros, colocados en las áreas intermatas. Se concluye que la aplicación de insecticidas en toda la plantación de abacá destruirá casi totalmente la población de hormigas adaptada y acumulada por muchos años. El proceso de repoblación de las hormigas es muy lento en comparación a la de los insectos voladores que diariamente afluyen de los bosques circunvecinos hacia la plantación. Por lo tanto, destruido el mayor freno biológico, las hormigas, la presencia de insectos perjudiciales sería muy diferente y peligrosa.

### Prácticas de cultivos

203. AMPUERO PAREJA, E. Factores que determinan las épocas de aplicación de fungicidas para el combate de la Mycena citricolor en café. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 70 p.

Los objetivos del presente trabajo fueron: (1) determinación de la curva anual de intensidad de la infección causada por la M. citricolor; (2) determinación del efecto de la aplicación de fungicidas durante la estación seca en relación a la infección a producirse en el futuro; (3) estudio del período de expansión foliar durante la

brotación del café en relación con la infección. Se observó que existe relación entre la intensidad de las lluvias y la caída de las hojas causada por el 'ojo de gallo'. Se observó que el 58,6% de las hojas de café tenían de 1 a 10 manchas. A medida que aumenta el número de manchas por hoja, disminuye la frecuencia de hojas caídas. Se encontró que las manchas jóvenes de 'ojo de gallo' producen mayor número de cabecitas que las manchas viejas. Se observó relación entre la intensidad y duración del período de llovizna con la producción de cabecitas. El período de observación de la producción de cabecitas en manchas de diferente edad fue corto y bajo condiciones de campo, en vista de este se sugiere continuar las investigaciones y determinar la producción de cabecitas bajo condiciones controladas de humedad, temperatura y luz. Se efectuaron aspersiones en ciclos iniciados en 3 épocas diferentes de la estación seca, con el fin de determinar el efecto en la infección futura. Los datos obtenidos no indicaron que los fungicidas oxido cuproso y captan utilizados previnieron la presencia de nueva infección. Se encontró que existe una estrecha relación entre el área de la lámina de café y la relación de longitud por ancho. En los árboles de café al sol las hojas se expandieron en un intervalo de 24 a 49 días. En los árboles de café a la sombra se observó un intervalo de 21 a 27 días como período necesario para que se expandan las hojas de café. El análisis estadístico efectuado indicó que la posición de las hojas en el árbol o la exposición al sol no influyó en la rapidez de expansión foliar. El número de hojas producido en las bandolas al sol fue mayor que el número de hojas producido a la sombra. Se hace énfasis en que los aspectos estudiados constituyen el aporte inicial a la solución del problema de las mejores épocas de aplicación de fungicidas para el combate del 'ojo de gallo'. Es necesario investigar algunos aspectos de la biología del patógeno aún no elucidados y entender mejor como actúa el complejo parásito - huésped - ambiente.

204. BULLON FERREYRA, O. A. Combate químico de la gramínea perenne Paspalum fasciculatum Willd. que infesta plantaciones de caña de azúcar en Costa Rica, Centro América. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1952. 84 p.

Se estudia la efectividad de varios herbicidas orgánicos capaces de erradicar una mala hierba gramínea perenne P. fasciculatum. Los tratamientos consistieron en herbicidas aplicados solos, y en combinaciones. Se planearon las formulaciones con miras a eliminar la gramínea sin dañar a la caña de azúcar. Las aplicaciones fueron de post-emergencia. Dieron resultados satisfactorios dos aplicaciones de STCA y 2,4-D; STCA, 2,4-D y aceite diesel; STCA y PCP; STCA y CLIPC. En la región estudiada -- tropical lluviosa -- son mejores las dos aplicaciones con un intervalo de 20 días. Se realizó también un experimento bioanalítico que sirvió para aclarar algunos puntos relacionados con el efecto de las lluvias sobre el movimiento y la concentración residual del STCA en el suelo, que no pudieron ser explicados en los experimentos de campo. La lixiviación y la concentración residual del tricloroacetato de sodio en el suelo, están condicionados por las dosis del STCA aplicadas y las cantidades de agua de lluvia.

205. CALERO HIDALGO, E. Estudio del tamaño y forma de la parcela experimental para ensayos de campo en frijol (Phaseolus vulgaris L.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 36 p.

Se determinó el tamaño y forma de la parcela experimental, para pruebas de rendimiento de frijol (P. vulgaris L.). En este estudio se utilizaron 4 ensayos de uniformidad con una variedad arbustiva y 1 ensayo con una variedad de semiguía. Parcelas de 1 surco de 2 metros de largo son las más convenientes. De acuerdo con los resultados obtenidos se pueden hacer las siguientes conclusiones: El tamaño más conveniente de la parcela experimental para ensayos de campo con variedades de frijol (P. vulgaris L.) arbustivo y de semiguía es de 2 metros. La forma más conveniente es de 1 surco de 2 metros de largo. Se sugiere continuar el trabajo con variedades de guía.

206. CARDOSO, A. PENA DA SILVA. Aspersión foliar de urea en plantas jóvenes de cacao. Tesis Mag. Agr. 1960. 99 p.

Se estudian las posibilidades del método de aspersión foliar de urea como medio de aportar nitrógeno a plantas de cacao. El análisis de los resultados obtenidos condujo a las siguientes conclusiones: (1) no fue posible completar las exigencias nutricionales absolutas de plantas jóvenes de cacao, con respecto al nitrógeno, con la aplicación de urea únicamente en aspersión al vástago. (2) La aspersión de urea ha complementado un aporte deficiente de nitrógeno por las raíces. Con una solución radical que contuvo aproximadamente una cuarta parte del nitrógeno de una solución considerada completa, se han obtenido plantas con crecimiento vigoroso y aparentemente completamente normales mediante la aspersión cada 7 y cada 3 días de una solución de urea al 1.5%. (3) El mejor resultado se obtuvo con la concentración de 1.5% de urea y el intervalo de 3 días para la aspersión; no se encontró diferencia significativa entre los resultados obtenidos con la aplicación en la mañana o al anochecer. (4) Las cantidades de N, P, Ca y Mg retenidas por las hojas, tallos y raíces del total absorbido pueden verse en los cuadros y gráficos presentados, así como la intensidad de los síntomas visuales de deficiencia y toxicidad. Se concluyó que el N aplicado en aspersión foliar fue transportado a los tallos y raíces en cantidad creciente con la dosis aplicada, siendo todavía retenido en las hojas en proporción muy superior al encontrado en los tallos o raíces. La cantidad total de cada uno de los nutrientes fue igualmente mayor en las hojas que en las otras partes de la planta, pero el porcentaje de éstos con relación a la materia seca pareció reflejar mejor el efecto de los tratamientos en los tallos que en las hojas o raíces.

207. CHAVES, G. M. Estudios sobre el uso de adherentes en fungicidas orgánicos, bajo condiciones tropicales. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1953. 46 p.

Se condujeron pruebas preliminares para la evaluación de 14 diferentes adherentes agregados al SR-406. Estas se basaron en el

combate de P. infestans en cultivos de papas y tomates, y de Cercospora coffeicola y Colletotrichum coffeanum en almácigos de café. Entre todos los adherentes ensayados solamente C-Oil 156 y PEPS se mostraron promisoros. Un método bioanalítico fue desarrollado y demostró ser promisor para la evaluación comparativa de adherentes agregados al SR-406. Los residuos del fungicida retenidos en sus superficies fueron determinados por comparación relativa de las áreas de la zona de inhibición producidas sobre platos de cultivos de Helminthosporium oryzae. Los resultados logrados en la evaluación bioanalítica concordaron estrechamente con las informaciones obtenidas en las pruebas de campo. El autor sugiere la posibilidad de emplear el método bioanalítico para evaluar adherentes con otros fungicidas, tales como Fermate, Karbam Black, Phygon, Bioqim 1 y Zerlate.

208. DADAILLE, B. Post budding treatment of cacao seedlings. Mag. Agr. Thesis. Turrialba, 1950. 30 p.

In the preliminary experiment conducted at the Institute, cutting off the stock 14 days after budding was the best treatment. Cutting and bending over the stock immediately after budding was almost as satisfactory. Leaving the stock untouched, and ringing the stock immediately after budding was generally unsatisfactory. In the experiment conducted at La Lola, it was found that: (1) cutting off the stock 14 days after budding, and cutting and bending the stock immediately after budding resulted in a significantly greater number of successful bud-unions than cutting off the stock immediately after budding; (2) the presence or absence of a flush of new leaves on the stock at the time of budding had no effect upon the number of successful bud-unions; (3) the diameter of the stocks of from 2.0 to 3.0 cm resulted in greater subsequent growth of the sprouts than stock of 1.0 to 1.5 cm; (4) there was no apparent relationship between the amount of rainfall during the 14 days following budding and the number of bud-unions; (5) there was no effect of treatment upon the number of days required for initial sprouting of the buds; (6) the growth of the sprouts that developed in treatments C (cutting off stock 14 days after budding) and A (cutting and bending over immediately after budding) was significantly better than the growth in treatment B (cutting off immediately after budding). The significance of the results are discussed and attempts made to explain the various phenomena. From the data presented and discussed, the following conclusions may be drawn: (1) the 'inverted U' method of budding may be used on cacao seedlings successfully; (2) of the post-budding treatments investigated, cutting back the stock 14 days after budding, and cutting and bending over the stock immediately after budding are preferable to cutting back the stock immediately after budding; (3) budding can be done on cacao seedlings of 1.0 to 3.5 cm diameter at the budded area.

209. DE VERTEUIL, L. L. Contribution to cacao cuttage. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 63 p.

Se realizaron experimentos para evaluar la técnica de enraizamiento en macetas en la propagación del cacao por estacas, y para estudiar

el efecto que tiene la fuente y posición de las estacas en el árbol madre, sobre el comportamiento subsecuente. Las estacas se enraizaron in situ en macetas de papel 'Sisalkraft' en varios tamaños ~~tamaños~~, con medio de enraizamiento, y unas con medio de enraizamiento rodeado de suelo. Aunque los tratamientos no fueron muy diferentes, las siguientes observaciones pueden ser de valor: las macetas de 3 a 4 pulgadas de diámetro permitieron un uso más económico en el propagador que las macetas corrientes de 5 o más pulgadas de diámetro; no hubo ventaja aparente en el uso del suelo en el medio de enraizamiento solo; y, se observó, fácilmente, el desarrollo de las raíces cortando un lado de las macetas donde las raíces no eran visibles. Las estacas basales mostraron mayor potencialidad de enraizamiento que las estacas apicales, un porcentaje mayor de estacas basales enraizaron bien; y el número y peso de las raíces producidas por estacas basales fue mayor que el de las producidas por estacas apicales. En estos experimentos no hubo relación entre la habilidad de enraizamiento y las diferentes clases de ramas de las que se obtuvieron las estacas.

Ninguna evaluación previa de estos factores en estacas de cacao ha sido registrada en la literatura. Los resultados de estos experimentos han servido para definir claramente la necesidad de fomentar la investigación de ciertas fases de los factores internos que afectan el enraizamiento de estacas de cacao. Estos se refieren a la evaluación del gradiente de enraizamiento de la abundancia de crecimiento de los cuales las estacas son preparadas y las necesidades óptimas de proporción hojas-tallos. Tal información determinaría el tamaño de las estacas y su composición nodal para obtener un alto potencial de enraizamiento. Información de este tipo podría tener aplicaciones de largo alcance en estacas de cacao comercial por medio de el uso más efectivo del material de estacas con un aumento consecuente en la eficiencia de propagación.

210. ESCAMILLA-SORIANO, G. Propagación vegetativa por estacas.  
Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 22 p.

La multiplicación vegetativa resuelve el problema de no perder un árbol de cacao, buen productor, de buena calidad y resistente a las enfermedades. Los ensayos efectuados en este Instituto han perseguido encontrar un método barato al alcance de los pequeños agricultores. Con este fin se hicieron trabajos en los cuales se hicieron variar diversos factores, edad de los brotes, corte dentro y fuera del agua, tratamiento de las hojas, corte liso y desgarrado, cauterización de la base de la estaca con substancias químicas, prueba de diversos medios enraizadores, cambios en la sombra, en el riego y uso de hormodín N° 2 de la Casa Merck (ácido-indole-butírico). Los factores mejores que influyeron en el enraizamiento fueron las condiciones ambientales que pudieron controlarse por el uso de una caja. Esta fue diseñada en tal forma que su costo estuviera al alcance de un pequeño agricultor. La caja es de madera de 6' x 3' x 1' y una tapa de un material transparente 'cello-glass'. Esta caja se coloca bajo árboles altos que su sombra sea mediana y que llegue a ella sin rayos directos del sol.

La atmósfera interior de la caja debe ser saturada, el medio sustentante de las estacas debe ser poroso, objeto que se logra usando una mezcla de partes iguales de suelo y madera residual de la descomposición de tallos de árboles caídos. La luz debe ser intermedia en su intensidad. Las estacas deben proceder de árboles jóvenes y situados bajo una sombra intermedia. El riego proporcionado a las estacas debe ser cada tercer día.

211. FIESTER, Jr., D. R. Some aspects of the asexual propagation of coffee by cuttings. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1952. 92 p.

Se ha diseñado y construído un propagador que ha proporcionado condiciones ambientales adecuadas para el enraizamiento de esquejes del cafeto. Se encontró una variación considerable, disminuyendo en orden descendente, en el poder de enraizamiento de los esquejes obtenidos de cada uno de los seis nudos del tallo ortotrópico. El mejor tipo de esqueje es el de un nudo con dos hojas, y con 2.5 a 4 cm de entrenudo bajo el pecíolo foliar. De los medios de enraizamiento usados, vermiculita y suelo franco arcilloso fueron superiores al de arena, con riegos cada ocho días. Ninguno de los tratamientos químicos aplicados a los esquejes provenientes del quinto y sexto nudo de los tallos ortotrópicos, así como los sistemas de podar y anillar el tallo del cafeto un mes antes de obtener los esquejes, dieron resultados favorables en el enraizamiento de éstos. La aplicación de sucrosa fue efectiva en el poder de enraizamiento de esquejes provenientes de cafetos jóvenes. Existe una correlación muy marcada entre la posición del nudo sobre el tallo ortotrópico y el desarrollo del nuevo brote durante el proceso de enraizamiento. Los brotes de nudos ubicados en partes más bajas del tallo tendieron a iniciar el crecimiento primero que los nudos provenientes de secciones más próximas a la yema apical. Se encontró una marcada correlación entre el peso fresco y seco de las raíces. Se encontró asimismo una marcada correlación entre el peso fresco y seco del brote.

212. GERTSCH, M. E. A study of weed control with aromatic oils and herbicides in bean and corn plantings in tropical rainfall area. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1948. 89 p.

Estudio del control de malezas con aceites aromáticos y herbicidas en plantas e frijol y maíz en una región tropical lluviosa. Se obtuvo control efectivo de las malezas con aplicaciones de aceites aromáticos, herbicidas y varias combinaciones de estos aceites con herbicidas, aplicados inmediatamente después de sembrado los frijoles. El mozote, Bidens pilosa, fue mejor controlado cuando las aplicaciones de herbicidas fueron hechas teniendo la hierba de 1 a 1 1/2 pulgadas de alto. Cuando se aplican los aceites en forma pura o emulsionados no se consigue buen control de las malezas, salvo que se les añada Sinox General 2,4-D o Dow Contact. Las aplicaciones de 2,4-D causaron daño en las plantas de frijoles. Se obtuvo un control satisfactorio de malezas con aplicaciones de aceites aromáticos de alto punto de ebullición y alto contenido de aromáticos, a razón de 100 galones por acre.

Los aceites aromáticos constituyeron un mejor medio de suspensión para los herbicidas que el agua misma. Aplicados los herbicidas antes de la germinación de los frijoles, se lograron las producciones más altas.

213. GONZALEZ-MENDOZA, R. Formas de aplicación y efectividad de algunos insecticidas clorinados en el combate de los cóccidos radiculares del cafeto, Geococcus coffeae (Laing), y Neorhizococcus coffeae Green. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1953. 90 p.

Los cóccidos radiculares del cafeto han sido poco estudiados, no obstante la importancia de sus daños en varios países productores del grano. Estudios realizados en Colombia y Costa Rica mostraron la posibilidad de reprimir esta plaga del cafeto mediante insecticidas clorinados modernos. Se estudiaron las características de penetración de algunos insecticidas clorinados en el suelo, y su efectividad en el combate de los cóccidos radiculares G. coffeae, y N. coffeae, atendidos por hormigas del género Aereopyga (Rhizomyrma). Clordano y Dieldrin fueron aplicados solos y mezclados con D-D en 15 y 30 litros de agua por cafeto. La penetración en el suelo de Clordano y Dieldrin solos se comprobó mediante bioanálisis de muestras de suelo. En los bioanálisis se emplearon moscas Drosophila melanogaster de alas vestigiales. Los insecticidas penetraron mejor y fueron más efectivos aplicados en forma de emulsión. Dieldrin redujo la infestación radicular ligeramente más que Clordano, y ambos fueron significativamente más efectivos aplicándose mezclados con D-D. Ninguno de los tratamientos erradicó la plaga, pero las reducciones significativas de la infestación prometen una mayor represión cuando se logre una penetración más uniforme de los compuestos químicos del suelo. Las hormigas mostraron ser más susceptibles a la acción tóxica de los insecticidas. Ningún efecto tóxico se observó en los cafetos tratados con Clordano y Dieldrin solos y mezclados con D-D, en las dosis empleadas. Tampoco se observaron efectos de esta naturaleza en cafetos tratados con D-D emulsión.

214. GRANGIER, Jr., A. Posibilidades del fungicida orgánico CAPTAN con adherentes para uso bajo condiciones tropicales. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 56 p.

Se estudian los adherentes que permitan el uso eficiente del fungicida orgánico CAPTAN para el combate de enfermedades de plantas en ambientes tropicales. Por medio de un método bioanalítico se ensayaron varios adherentes comerciales y experimentales. Los mejores fueron PEPS, adherente comercial de buenas propiedades físicas y adhesivas, y el RDA-156-B10, adherente experimental de la Standard Oil Development Co., formado por la mezcla del aceite sintético RDA-156 con 10% por volumen del emulsificante Triton B-1956. Ambos confirmaron en el campo sus buenas calidades, pero el PEPS por poseer mejores propiedades físicas es de uso más fácil, y se mostró además compatible con todos los fungicidas con los cuales fue probado. El RDA-156-B10, por otro lado, parece ser un adherente específico para el fungicida SR-406, pues no ha dado buenos resultados usado con Fermate, Perenox, Parzate o Crag 658.



A pesar de que el adherente RDA-156-B10 resultó más eficiente que el PEPS, presenta la desventaja de poseer baja emulsionabilidad en agua, resultante principalmente de la relativa inestabilidad del Triton B-1956 en el C-Oil RDA-156. Los ensayos se hicieron en almácigos de café no sombreados, en el combate de Cercospora coffeicola Zimm., y Colletotrichum coffeanum Noak. El Fermate fue superior a todos los fungicidas probados, incluyendo los compuestos de cobre. También se realizaron ensayos para evaluar fungicidas y adherentes sobre plántulas e café expuestas a infección natural por Omphalia flavida. De los fungicidas probados, el Perenox, el Shell copper fungicide y el SR-406 -- los dos últimos combinados a los adherentes Shell sticker F y RDA-156-B10, respectivamente -- mostraron ser muy eficientes en el control de la enfermedad. Se confirmaron en estas pruebas las excelentes propiedades adhesivas del RDA-156-B10 y se verificó la efectividad de otro adherente experimental, el Shell sticker F. El CAPTAN fungicida orgánico, también conocido como SR-406 o Orthocide 50, mostró ser promisor para uso bajo condiciones tropicales cuando combinado a buenos adherentes.

215. MARTIN, E. Preliminary studies in replanting cacao in Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1957. 90 p.

Se limpió un área experimental de cacao (1,15 ha) y se plantaron árboles de sombra provisional. Se sembraron 192 estacas enraizadas provenientes de ramas y 384 patrones de semilla, a distancias de 3 x 5, y 4 x 4 m. Después de 9 meses de crecimiento en el campo se obtuvo un 87% de prendimiento en las estacas enraizadas de origen rama y un 84% en las plántulas de semilla. El promedio de altura vertical de las plántulas fue de 102,1 cm, siendo 1,80 cm el diámetro del tallo. En este mismo período la altura promedio de las estacas enraizadas provenientes de ramas fue de 64,7 cm. La sombra de banano (tipo no exportación) fue un fracaso económico por lo cual fue substituída por la leguminosa Erythrina poeppigiana. El seto de Crotalaria anagyroides para dar sombra a las plantas jóvenes de cacao fue algo caro, pero dió óptimos resultados. El desembolso para los 10 meses fue de ₡2.395,63 y requirió 158,2 jornales. Se da el porcentaje de plantas vigorosas, es decir de aquellas que miden 130 cm o más de altura, y que presentan un crecimiento simétrico. Se obtuvo un porcentaje de 71.3 en estacas enraizadas; y el porcentaje para injertos de chupones y de ramas fue de 65,2 y 63,2, respectivamente. Los gastos totales para el período de 24 meses ascendieron a la suma de ₡9.875,53 y se requirieron 483.2 jornales en el área de 1,15 ha. Haciendo arreglos de los tratamientos en bloques más grandes el costo para cada tratamiento podría analizarse por unidad y por planta.

216. MONTOYA ARMAS, L. A. Efectos de la deshoja y deshija en el crecimiento y rendimiento del abacá (Musa textilis Née). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 87 p.

Se determina el efecto de estas prácticas culturales sobre el abacá. Se estudió el efecto de los tratamientos sobre: incremento del crecimiento de las plantas, número de plantas por mata; número

de hijos de malas características que se podaban, y rendimientos de cosechas de tallos paridos, muertos y caídos. Los factores deshoja y deshija se combinaron en cinco tratamientos. De los resultados del presente trabajo se pueden obtener las conclusiones siguientes aplicables a la zona donde se efectuó el experimento: (1) el efecto de deshoja y poda sobre plantas de abacá, es acumulativo; (2) hay un mayor incremento de crecimiento en plantas de abacá deshojadas y podadas, que en plantas sin deshoja y sin poda; (3) el efecto de los tratamientos sobre los incrementos de crecimiento ha sido más notorio sobre plantas pequeñas; (4) la poda de hijos de malas características debe efectuarse hasta 72" de altura, inclusive; (5) el efecto de la deshoja y poda sobre el crecimiento en una plantación joven, fue mejor cuando actuaron solas, que cuando se combinaron ambas prácticas en un solo tratamiento; (6) en una plantación vieja, el efecto sobre el crecimiento, de deshoja y poda combinadas en un solo tratamiento dió mejores resultados que estas prácticas aisladas; (7) los rendimientos en peso de las cosechas de tallos paridos y muertos están íntimamente ligados a la edad de la plantación. Una plantación de 3 años de edad tiene rendimientos de cosechas superiores 3 ó 4 veces a las de otra plantación de 10 años; (8) la poda de hijos de malas características, sola o combinada con deshoja, disminuye el número de tallos muertos; (9) la eliminación de hijos de malas características, no baja significativamente el rendimiento de la plantación; (10) la poda de hijos de malas características elimina gradualmente la posibilidad futura de emisión de brotes de mala conformación, ya que desaparecen con el tiempo, por efecto de la poda continuada, el origen de estos hijos; (11) el tiempo que debe durar una plantación, para la variedad de abacá empleada en el experimento y para las condiciones en que se realizó este ensayo, es de 5 a 6 años. Esta conclusión se ha obtenido al comparar los rendimientos de cosechas de dos plantaciones de diferentes edades.

217. NOVOA SOTO, L. G. Algunos factores que influyen la efectividad del TCA en el combate de malezas perennes. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 76 p.

Se determinaron los factores relacionados con la efectividad del TCA en el combate de malezas perennes. Se usó el Paspalum fasciculatum. Para este efecto se realizaron tres experimentos. Los resultados muestran que: el TCA es capaz de matar los rizomas y actúa por un proceso acumulativo en ellos. Los mismos resultados se obtuvieron con dosis altas de herbicida por corto tiempo de contacto, que con dosis bajas por tiempo prolongado. La humedad del suelo entre 25 y 40% no afecta aparentemente los tratamientos con TCA. La efectividad del herbicida está estrechamente relacionada con la condición fisiológica de la planta. Los experimentos comprendieron también tratamientos con TCA en combinación con labores culturales antes y después de la aplicación, y el uso de herbicidas de contacto. Las labores culturales aumentaron la acción del TCA. Los tratamientos de luz tuvieron efectos pronunciados sobre la susceptibilidad de los rizomas al TCA. Como el propósito de este trabajo fue el de seleccionar algunos herbicidas que dieran buenos resultados aplicados como pre-emergentes

en maíz, y no el de estudiar la fase económica del problema se exime el autor de aconsejar el uso de los herbicidas antes citados mientras tanto no sea zanjada por otros investigadores su fase económica.

218. NUÑEZ GUINAND, J. I. Ensayo de herbicidas en maíz. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 51 p.

Se realizaron los siguientes experimentos: (1) aplicación pre-emergente de herbicidas aromáticos en forma de emulsión al 15 y 30%; (2) aplicación de los mejores herbicidas seleccionados del experimento anterior, en forma pura, a razón de 80 a 16 galones por acre; (3) aplicación de las mejores combinaciones obtenidas en el experimento anterior. Se tomaron notas relativas a: (1) número y clase de malezas encontradas; (2) apariencia general de las parcelas cada 15, 30 y 45 días después de la aplicación de los herbicidas; (3) altura de cada planta; (4) se cortaron y pesaron las malezas en tres áreas de 2 x 4 pies dentro de la parcela; (5) se contó el número de plantas en pie; (6) se midió la cosecha de cada parcela. Como resultado se tiene que: parcelas sembradas con maíz y tratadas tres días después de la siembra con AR-1, AR-3, HAN-132 y BA-15, rindieron cosechas similares a la parcela cultivada a mano; las parcelas tratadas con 1 y 2 libras de 2,4-D por acre, rindieron cosechas inferiores a la parcela cultivada a mano, debido a la infestación de zacates en el suelo; en las cosechas obtenidas de maíz la diferencia mínima significativa fue de 206,8 kg/ha.

219. PAEZ BOGARIN, A. G. Estudios sobre tamaño y forma de parcelas para ensayos en café. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 114 p.

Se estudia el tamaño y forma de la parcela experimental, en café. Se consideraron parcelas sin bordes y con bordes. Las sin bordes fueron orientadas de diferentes maneras y los cálculos se basaron sobre la producción acumulada de 5 años de cosecha de 648 árboles. En las parcelas con bordes se basaron los cálculos sobre la producción de un año y las acumuladas de 2, 3, 4 y 5 años. También se incluye una breve reseña del costo de la recolección y fertilización. El costo de estas operaciones guarda estrecha relación con el tamaño de la parcela. Las parcelas de 4 a 6 plantas ya tienen costo bastante bajo y como el tamaño no es grande, permite aumentar el número de repetición, lo cual es el principal factor que obra en la disminución del error. En cuanto a la forma de la parcela sin bordes, puede decirse que en promedio las parcelas rectangulares son más eficientes que las cuadradas. Si por la naturaleza del experimento se requiere el uso de bordes, parece tener más ventaja usar parcelas cuadradas. La orientación de las parcelas tiene influencia determinante sobre la eficiencia del experimento. El error experimental disminuye al tomar la producción acumulada de varios años.

220. SEGURA IBARRA, G. W. Hábitos de Paspalum fasciculatum Willd. y su posible control con herbicidas. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1957. 57 p.

Se estudian los efectos de la radiación solar sobre ciertos hábitos de crecimiento del P. fasciculatum; su posible control con herbicidas, y sus efectos en otras plantas y en el suelo. Los resultados muestran que: (1) en semillas almacenadas en condiciones ambientales no se encontró viabilidad alguna; (2) el porcentaje de enraizamiento de estolones parece estar regulado en parte por la humedad del suelo; (3) el crecimiento radical es superior en suelos expuestos a mayor radiación solar; (4) existe cierta correlación entre los factores radiación solar-temperatura-humedad-crecimiento. Se enumeran tratamientos satisfactorios para el control de 'gamalote', con Baron, Delazon, TCA, Weedazol, Karmex D, PCP, Karmex DW, sin riesgo para malezas de hojas anchas. Estos tratamientos reducen la vitalidad de los estolones. En aplicaciones de pre-emergencia en maíz los tratamientos casi no influenciaron la germinación del maíz. El autor hace notar que ninguno de los tratamientos ofrece seguridad para aplicarlos directamente en cultivos.

221. VASQUEZ MALDONADO, J. La producción de chupones basales en Theobroma cacao L. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1950. 27 p.

La multiplicación vegetativa resuelve el problema de conservar un árbol que ha demostrado ser buen productor de frutos de buena calidad y tener resistencia a las enfermedades. Por medio de este tipo de multiplicación el árbol escojido transmitirá sus características a varios individuos que formarán un clon. Un medio para lograr la formación de un clon, son los chupones basales si se sigue el método del injerto. Al cortar los árboles de cacao a 30 cm sobre la superficie del suelo y sin sombra, se obtuvo una brotación de 67,4%. Si se cortan los árboles como en el caso anterior, pero con una sombra de 50%, se obtuvo 84,0% de brotación. Los árboles cortados como en los casos anteriores y con 75% de sombra, dieron 75% de brotación. En los árboles cortados a 30 cm de altura pero sin que la sombra constituyera una variante, se obtuvo una brotación de 80%. Cuando se inclinaron los árboles de cacao hasta que su copa descansó en el suelo, se obtuvo un 70% de brotación. Cuando los árboles se cortaron a 90 cm de altura el porcentaje obtenido fue de 100%. Cuando se cortaron parcialmente los tallos de los árboles de cacao y luego se doblaron, se obtuvo un 75% de brotación. Cuando se anillaron los árboles de cacao a una altura de 30 cm, el porcentaje obtenido fue de 45%. Los árboles anillados a la altura anterior pero en forma parcial dieron una brotación de 70%. Los chupones más vigorosos se obtuvieron por el inclinado de los árboles de cacao; siguiendo en importancia el corte parcial y doblado de los árboles. Para los finqueros en pequeño, convendría mejor que adoptaran el inclinado o corte parcial y doblado de los árboles de cacao. Para las fincas grandes tal vez sería preferible el corte de los árboles a 90 cm de altura. Los resultados de la interpretación estadística muestran diferencias significativas, pero deberán repetirse estos experimentos a fin de recabar mayor información al respecto.

## Tecnología

222. AGUIRRE VALDEZ, J. S. Pérdidas de almacenaje de papas en ciertas regiones de Costa Rica, Centro América, en relación con la temperatura y el Phytophthora infestans (Mont.) de Bary. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1948. 40 p.

De este ensayo se desprende que el P. infestans es el principal causante de la pudrición de los tubérculos, sometidos a almacenaje, seguido de enfermedades secundarias, causadas por Fusarium y por Bacterias: (1) la pérdida por este concepto está en relación directa con la temperatura registrada durante el almacenaje, teniendo una oscilación desde 0,5%, en la Hda. Chicua, hasta el 13,3% en Turrialba, cuando se emplea el tratamiento 'A'; y de 1,16% hasta 18,60% en los mismos lugares, cuando se emplea el tratamiento 'B' y de 0,84% hasta 15,95% cuando se analizan los tratamientos 'A' y 'B' juntos; (2) las pérdidas en peso tienen con la temperatura registrada, relación directa, a medida que aumenta la temperatura las pérdidas también aumentan; sin embargo, al determinar la gráfica se nota que en la estación N° 3 (Monte Carmelo) esta relación no se manifiesta y hay una variación a su favor; y en las estaciones N°s 4 y 5 donde existen temperaturas más bajas, la pérdida es mayor. Puede haber factores determinantes en este respecto y probablemente sean: Calidad de la construcción, la Orientación o talvez otros factores que no se han considerado; (3) existen probabilidades de almacenar tubérculos de papa, en las estaciones de gran altitud, si se pudiera controlar el ataque de la P. infestans, desde los campos y tratando de controlar la temperatura, en los almacenes; (4) en el análisis de variancia, de pérdidas en Peso causadas por temperatura, localidades resultó altamente significativo, lo que comprueba, que ha variancias entre los diferentes locales escogidos; (5) hubo también significancia entre 5 y 1% para repeticiones afectadas por la influencia de la época del año, probablemente.

223. BARQUERO MORA, H. Factores que afectan la calidad del cacao producido en varias fincas de la zona atlántica de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 76 p.

Al revisar la literatura el autor encontró tres tendencias en el estudio de la calidad del cacao: apreciación de la calidad por el aspecto externo, estudios en el laboratorio con equipo y métodos variados, y tendencia a mejorar la calidad por el control de los métodos usados en las fincas. Los factores que afectan el sabor son: genéticos, ambientales y manejo de las almendras y obtención del producto. En las fincas de la zona atlántica de Costa Rica el producto se obtiene por los procesos de fermentación y secado. Se seleccionaron para este estudio doce fincas, que se dividieron en tres categorías según la calidad: buena, mediana y mala. Las fincas fueron estudiadas bajo dos aspectos: calificación dada por las fuentes de información y calificación según el resultado de la prueba de catación. Se encontró que no hay relación entre la calificación dada por las fuentes de información y el resultado de la prueba de sabor; que el valor del sabor está influenciado por la razón del porcentaje de almendras

púrpuras a la suma de los porcentajes de almendras pardas y pardo-púrpuras; que hay una tendencia marcada del número de horas de fermentación sobre el valor del sabor; y que está relacionado con la superficie de exposición del fermentador y del espesor de la masa en fermentación. Según los resultados de este estudio, puede considerarse que en las fincas estudiadas, el sabor no está influenciado por el tipo de cacao cultivado excepto en dos de ellas. Pero en cambio, factores perfectamente controlables en la manipulación de las almendras afectan el valor del sabor para el cacao obtenido en las doce fincas estudiadas. Estos factores son: un período de fermentación de 70 horas cuando se usan cajas de fermentación de forma cúbica y un período de 96 horas cuando la forma del fermentador es rectangular. Es posible reducir el período de fermentación de 96 horas por el cambio de los fermentadores rectangulares por aquéllos de forma cúbica manteniendo el mismo volumen. Los fermentadores deben estar protegidos de la lluvia o de las corrientes frías de aire, y el mantener los fermentadores cubiertos con tablas y láminas de zinc es una medida muy importante para reducir el período de fermentación. Las modificaciones expresadas anteriormente a realizar en las fincas productoras de cacao no demandan mayores gastos. Como conclusión es posible agregar aquí que desde el punto de vista de mejorar la calidad de cacao producido en Costa Rica, los resultados obtenidos de este estudio son muy prometedores.

224. MARTINEZ VASQUEZ, V. Método para fermentar pequeñas cantidades de cacao. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 32 p.

La fermentación del grano de cacao se hace necesaria para: (1) procurar la muerte del embrión; (2) tener un alza de temperatura que activa la acción enzimática deseable; (3) remover la pulpa que envuelve a los granos. Es necesario se efectúe lo anterior para: disminuir el amargo de las almendras y que se formen buenos precursores del sabor. La cura del cacao mejora la calidad hasta un límite fijado en su mayoría por los caracteres genéticos de la planta. Las enzimas con sus reacciones dentro de las almendras, producen las características de un producto bien curado. Es posible curar el cacao prescindiendo de la fermentación, aprovechando la actividad enzimática selectiva, pero el método no está al alcance de pequeños finqueros. De las observaciones microscópicas de la microflora que pulula en la pulpa, se puede comprobar que son las levaduras quienes inician una fermentación alcohólica. Los estimulantes empleados para acelerar la propagación y nutrición de las levaduras, no traen consecuentemente un alza de temperatura a más de 50°C. Es necesario aerear la masa en fermentación cada 24 horas para conservar un alza de temperatura, en pequeñas cantidades de cacao. Las cajas dobles empleadas como fermentadores, son capaces por sí solas de conservar en toda la masa el alza de temperatura que se obtiene durante la fermentación, haciendo posible la cura de pequeñas cantidades de cacao.

SUELOS Y FERTILIZANTES

Química y Física

225. GARAY IRALA, A. F. Aireación del suelo en un campo de café.  
Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 95 p.

Se estudiaron las condiciones de drenaje y de aireación en un área seleccionada que comprende parte de la colección de café del IICA, donde la topografía es variable. Los estudios de las características del suelo y del sitio comprendían: (1) descripción del perfil del suelo hasta la profundidad de 90 cm; (2) determinación de contenido de arena, punto de pegajosidad (sticky point), índice de textura, gravedad específica real y aparente, valores de pH y contenido de materia orgánica en muestras de suelo extraídas de cada capa sucesiva de 15 cm del perfil. Las mediciones del nivel de la napa freática fueron realizadas casi diariamente, en tubos metálicos de 5 cm de diámetro y 1,20 m de largo, insertados en el suelo principalmente a lo largo de una pendiente. Se determinó la infiltración superficial y a las profundidades de 15, 45 y 90 cm empleando el método de los anillos infiltrométricos. Se empleó el método simple de absorción en solución standard de hidróxido de sodio, contenida en recipientes de plástico y expuesta bajo una palangana invertida, por un período fijo. Las determinaciones se realizaron en la superficie y las profundidades de 15, 45 y 90 cm, en cada sitio. Se colectaron muestras de aire de las profundidades de 15, 30, 45, 60 y 75 cm mediante el método sugerido por Boynton y Reuther que fueron analizadas con respecto a O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>. El volumen de aire contenido en los espacios porosos fue estimado en varias ocasiones, determinando el contenido de humedad a profundidades sucesivas en los lugares y profundidades correspondientes al muestreo de aire del suelo. El volumen de aire fue derivado por substracción del volumen de agua del volumen de espacio poroso.

Publicado en parte en Turrialba 16(4):340-351. 1966.

226. LAROCHE, F. A. Efeitos da colagem sobre o complexo de troca de um latosolo tropical e os teores de cations absorvidos pelo tomate.  
Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 76 p.

Com o objetivo de contribuir com novas informações que aclarassem as vantagens e desvantagens da prática da calagem em solos tropicais, realizaram-se trabalhos de pesquisa para dimensionar os efeitos dos fatores do calcário - proporção cálcio/magnésio e quantidades - sobre as características do complexo de troca do solo e os teores de cations absorvidos pela planta. Os trabalhos foram realizados com o horizonte A de um latosolo tropical de Costa Rica, mantido em internadouro durante 195 dias e cultivado duas vezes com tomate. Aplicaram-se doses crescentes de três misturas de CaCO<sub>3</sub> e MgCO<sub>3</sub> precipitados cujas proporções cálcio/magnésio em

equivalentes químicos eram 1:1, 4:1 e 7:1. Forneceram-se ao solo doses ideais de N, P, K, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B e Mo. Os efeitos das misturas sobre as características do complexo de troca foram observados e medidos através de análises químicas de amostras colhidas periodicamente. A absorção de cations pela planta foi interpretada através de variação das concentrações e dos totais de Ca, Mg e K na matéria seca da parte aérea do tomate. A solubilização das misturas de carbonatos segundo as determinações de pH e de carbonato residual no solo atingiu o equilíbrio entre os 75 e 135 días. O pH do solo em H<sub>2</sub>O e o pH do solo em KCl 1N estiveram altamente correlacionados ( $r = 0,977$ ). Uma maior dose de carbonato do que a indicada pela acidez trocável determinada com BaCl<sub>2</sub> - TEA pH 8,2 foi necessária para atingir a neutralidade. As quantidades de cálcio e magnésio trocáveis do solo aumentaram em função da proporção cálcio/magnésio e da quantidade dos materiais de calagem usados. Depois do equilíbrio da reação solo-carbonato o índice de saturação era uma função linear da quantidade de carbonato. Encontrou-se alta correlação ( $r = 0,945$ ) entre o índice de saturação e o pH em KCl 1N e correlação regular ( $r = 0,681$ ) entre o índice de saturação e o teor de potássio trocável. A capacidade de troca de cations do solo aumentou 25% com a aplicação da mais alta quantidade de carbonato e os seus valores estiveram altamente correlacionados ( $r = 0,965$ ) com os valores de pH do solo em KCl 1N. O teor de matéria orgânica do solo sofreu uma diminuição de 0,4% por efeito da dose mais elevada de carbonatos; apenas 0,1% por efeito da dose intermediária; e nenhuma pela dose menor. Os teores de cálcio e magnésio da parte aérea do tomate variaram em função dos fatores proporção cálcio/magnésio e quantidades de carbonatos dos materiais de calagem. Encontraram-se correlações mais altas e significativas entre os totais de cálcio e magnésio da parte aérea do tomate e os teores desses elementos sob a forma trocável no solo. Nas condições do experimento a resposta do tomate à calagem foi motivada pelo suprimento de cálcio como nutriente e à correção dos efeitos nocivos da acidez do solo. Conclui-se que os fatores do calcário - proporção cálcio/magnésio e quantidades - condicionam, em solos tropicais, diferentes estados de fertilidade no que se refere à disponibilidade de cálcio, magnésio e potássio e à correção dos efeitos da acidez nociva.

Texto completo en SUDENE. Serie Brasil. Agricultura Nº 9. 1967. 75 p. y en parte en Plant and Soil 28(3):431-441. 1968.

227. LLANOS LLANOS, R. Estudios del movimiento, adsorción y desorción de sulfato en suelos tropicales, usando azufre radioactivo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 62 p.

El estudio del movimiento de  $^{35}\text{SO}_4^{-2}$  se hizo en muestras de los horizontes A y B de tres suelos tropicales: latosol, volcánico reciente y aluvial formado sobre piedra pómez. Las muestras de suelo se prepararon agregándoles  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , superfosfato simple y superfosfato triple. Con estas muestras, previa incubación, se llenaron pequeños lisímetros. En la superficie de los



lisímetros se agregó 40 uc de  $^{35}\text{SO}_4^{-2}$  y agua en cantidad equivalente a 509 mm de lluvia. Al finalizar la lixiviación se determinó en el eluado y en las diferentes secciones del lisímetro la radiactividad. La adsorción de sulfatos por los suelos se estudió en soluciones con concentraciones de 100, 300, 500, 700 y 1000 ppm de S. Después de agitar cinco gramos de suelo con 25 ml de las soluciones de sulfato, durante 12 horas, se determinó sulfato en la supernatante y por diferencia se calculó la cantidad adsorbida. Para los experimentos de desorción a muestras de suelo que tenían  $^{35}\text{SO}_4^{-2}$  adsorbido, en cantidad conocida, se sometieron a siete extracciones con agua y con soluciones de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  conteniendo 200 ppm y 1000 ppm de P. El promedio de penetración del  $^{35}\text{SO}_4^{-2}$  fue de 7.5 cm en el suelo latosol, 10.0 cm en el aluvial y 15 cm en el volcánico. El sulfato recogido en los eluados fue mayor en el suelo aluvial que en el volcánico y en éste mayor que en el latosol. Los fertilizantes fosfatados agregados a los suelos incrementaron las pérdidas de sulfato. La adsorción encontrada fue mayor en el suelo latosol, luego el volcánico y por último el aluvial que presentó menor adsorción. La capacidad de adsorción de sulfatos por los suelos estuvo altamente correlacionada con el contenido de material fino de los suelos. La desorción de  $^{35}\text{SO}_4^{-2}$  de los horizontes A y B con siete extracciones de agua fue de 83.5% y 98.1% para el suelo aluvial, de 72.1% y 60.1% para el suelo volcánico, y de 27.7% y 7.1% para el latosol. La desorción de  $^{35}\text{SO}_4^{-2}$  aumentó con las soluciones de fosfatos y con la concentración de las mismas.

Publicado en parte en Soil Science Society of America Proceedings 31(3):356-360. 1967.

228. VIEIRA, L. SALGADO Ocorrência e forma de fósforo em solos da Amazônia, Brasil. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 110 p.

O presente estudo foi efetuado com solos da parte norte do Brasil de uma área de 5,8 milhões de quilômetros quadrados, que corresponde à Região Amazônica. O clima da região é quente e úmido correspondendo aos tipos Af e Am da classificação de Köppen e a geologia inclui faixas que vão do Precambriano até o Atual, mas na maioria correspondentes a sedimentos do Terciário. Como material para estudo foram tomados diversos Grandes Grupos de solos dispersos na Amazônia, os quais encontram-se relacionados a seguir: Latosol Amarelo, Latosol Concrecionário, Latosol Amarelo Húmico, Latosol Roxo, Terra Rox Estruturada, Glei Pouco Húmico e Podzol Hidromórfico. Cada unidade apresenta uma descrição morfológica generalizada bem como caracterização analítica onde se discute as variações dos conteúdos químicos encontrados. A obtenção das várias frações do fósforo foi feita usando-se os métodos de Chang e Jackson para o fracionamento do P inorgânico e de Mehta et al. para a determinação do P orgânico, este último modificado devido à quantidade elevada de Fe livre encontrada no solo que interferia na determinação colorimétrica. Por esse motivo usou-se passar a alíquota de fósforo tanto inorgânico como total por uma coluna de resina cambiadora de cation (Dowex 50W-X12). A fração para a determinação do P total, depois de digerida com  $\text{HClO}_4$ , foi dissolvida com ácido acético a 1%, passando

em seguida pela coluna de resina. Os resultados obtidos demonstraram que os solos estudados apresentam baixo conteúdo de P total, inorgânico e orgânico, com exceção da Terra Roxa Estruturada que chegou a 1521 ppm de P total no horizonte Ap. Nos solos estudados há em média maior quantidade de P inorgânico que P orgânico em uma proporção que varia de 3:1 para os latosólicos; de 2:1 para os podzólicos; e de 4:1 para os hidromórficos. Quanto a relação C:N:P foram encontrados para os latosólicos 215:27:1; para os podzolizados 118:12:1; e para os hidromórficos 305:21:1. No fracionamento do P inorgânico obteve-se a predominância do Al-P para os latosólicos com um valor médio de 24,9 ppm, Fe-P para os podzolizados com 157,2 ppm e indistintamente as duas frações para os hidromórficos. Os fosfatos ocluídos e solúveis em redutores foram dados por diferença entre os resultados obtidos pelos dois métodos usados e são para os tres grupos respectivamente 120,1; 392,6; e 80,1 ppm. Do estudo feito foi possível concluir que há uma relação entre os conteúdos de P e o material parental dos solos; que o P inorgânico está relacionado com o conteúdo de argila, que o P orgânico nao possui em geral relação com a matéria orgânica do solo e que a relação textural B/A para cada unidade genética mantém correlação com o P total, inorgânico e orgânico no solo.

Publicado en parte en Soil Science Society of America Proceedings 31(4):576-577. 1967; y en Turrialba 18(3):242-248. 1968.

### Fertilidad y Fertilizantes

229. BRAVO COMPES, M. T. Respuesta de las plantas jóvenes de café a la aplicación de tres niveles de humedad en el suelo y dos fuentes de nitrógeno. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 64 p.

El objeto del presente trabajo fue el de conocer el efecto de tres niveles de disponibilidad de agua en el suelo en el crecimiento y absorción de nitrógeno en plantas jóvenes de cafeto. El experimento se llevó a cabo en invernadero, durante 20 semanas, en plantas de cafeto sembradas en macetas. Se usó un diseño factorial en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en regar cuando la humedad del suelo se redujo a: (H<sub>0</sub>) 0%, (H<sub>1</sub>) 40% y (H<sub>2</sub>) 80% de agua disponible. Cada uno de estos niveles llevó 1 g de nitrógeno en forma de (U) urea, (N) nitrato de sodio y (O) sin fertilizante. Se llevó a cabo una regulación diaria de la humedad del suelo mediante el peso de las macetas. Cuando se aplicó un gramo de nitrógeno en forma de urea se obtuvo un aumento notable en el peso seco total, el de la parte aérea, la superficie foliar y aparentemente el crecimiento longitudinal, conforme se aumentó la humedad del suelo del punto de marchitez al 80% de agua disponible. Cuando se aplicó la dosis equivalente de nitrógeno en forma de nitrato de sodio comercial, estos aumentos fueron menores pero cuando la humedad del suelo descendió hasta el punto de marchitez hubo una ligera reducción en el crecimiento con respecto al testigo. Aparentemente esto se debió a un efecto tóxico. En las plantas sin fertilizante nitrogenado el aumento del agua disponible en

el suelo tuvo poco efecto sobre el peso seco y no influyó en el área foliar. La fertilización con urea y con nitrato de sodio bajó la relación raíz/parte aérea con respecto a las plantas testigo debido a su mayor producción de parte aérea. Esta relación no fue afectada por la variación de la humedad del suelo entre el punto de marchitez y el 80% de agua disponible. Contrariamente al concepto existente, en café la disminución de la humedad disponible del suelo produjo un aumento en el contenido de nitrógeno de la planta. Se discuten estos resultados en relación a la variación del nitrógeno foliar informado por otros autores en condiciones de campo. Las plantas con nitrato de sodio presentaron el más alto contenido de nitrógeno foliar, luego las plantas con urea, y las que no llevaron fertilizante nitrogenado mostraron porcentajes deficientes de este elemento. Las curvas del porcentaje relativo de clorofila tuvieron tendencias similares que las de nitrógeno foliar. Tanto el contenido de nitrógeno foliar como el porcentaje relativo de clorofila estuvieron en relación inversa con el peso seco y la área foliar de las plantas. Resultados preliminares mostraron que aparentemente la apertura de los estomas decreció a partir del 70% del agua disponible pero es necesaria más información al respecto.

Extracto en: Turrialba 14(1):15-23. 1964.

230. CHANCHAY CORELLA, A. G. Efecto de tres fuentes de magnesio aplicadas al suelo y a las hojas de cafetos sobre la concentración foliar de este elemento. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 57 p.

Se abordó el problema de la fertilización magnésica del cafeto en el campo. Para el efecto se procuró principalmente: (1) aclarar la forma más efectiva y conveniente de fertilizar el cafeto con magnesio, sea por vía foliar o por aplicaciones al suelo; (2) determinar en ambas formas, la mejor fuente de magnesio entre: nitrato, cloruro y sulfato de magnesio. En forma preliminar se estudió la toxicidad de las fuentes y concentración adecuada de la fuente más tóxica para cafetos. Luego se efectuaron dos experimentos correspondiendo uno a aspersiones y otro a aplicaciones al suelo. En el primero se efectuaron tres aspersiones con un total de 5,95 g de magnesio elemental por árbol. La primera aspersión al 3 o/o (p/v) de concentración de Mg elemental en todas las fuentes y, las restantes al dos por mil, agregándose 'Film-fast' como adherente-humectante. Intervalos entre las tres aspersiones fueron de 68 días el primero y, 92 días el último. Los síntomas de deficiencia desaparecieron a los tres meses y con dos aspersiones. En este lapso también subió el Mg foliar a un alto contenido. El nitrato y el cloruro de magnesio fueron significativamente mejores que el sulfato. Con respecto al efecto de las aspersiones sobre el desarrollo de los cafetos, no se encontró incremento significativo en el número de nudos de ramas laterales después de las aspersiones. En el segundo experimento principal (aplicaciones al suelo) se suministraron 45 g de magnesio por árbol en todas las fuentes y en una sola aplicación. La respuesta a estas aplicaciones al suelo fue poco notoria y no alcanzó significación estadística. El tratamiento nitrato de magnesio mantuvo los más altos niveles de concentración de magnesio

foliar aunque esto no fue estadísticamente significativo. La corta duración del experimento puede ser una de las causas de esta falta de respuesta. En los dos experimentos principales, la determinación de magnesio se hizo por análisis foliar.

Extracto en: Turrialba 17(2):182-187. 1967.

231. DAZA BAQUEN, J. Comparación entre el método de Neubauer y otros métodos para la determinación de fósforo aprovechable en suelos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 70 p.

Se evaluaron varios métodos de análisis de fósforo aprovechable en algunos suelos del área de Turrialba y de la finca 'La Lola'. Se hizo comparación de los métodos: biológico-químico de Neubauer; de macetas en el invernadero, y otros químicos. Cuatro experimentos fueron hechos con el método de Neubauer; los dos primeros para comparar diferentes medios ambientales, en el tercero se estudiaron 10 suelos propuestos, en el cuarto el efecto de la adición de nutrimentos (con excepción de fósforo) sobre los valores de Neubauer. Los 10 suelos estudiados mostraron ser deficientes en fósforo aprovechable de acuerdo con el método de Neubauer; el suelo del Campo Gamma mostró un valor negativo. En ocho suelos hubo valores negativos de Neubauer al adicionar nutrimentos. En el ensayo de macetas en el invernadero se usaron cuatro dosis de fósforo equivalentes a: 0; 450; 1350; 2700 Kg de  $P_2O_5$ /ha. Todos los suelos recibieron una aplicación uniforme de N, K, Ca, Mg S y elementos menores (Zn, Fe, Mn, B, Mo, Cu). Se usó tomate como planta indicadora. Los resultados del ensayo de invernadero mostraron que los suelos estudiados fueron muy deficientes en fósforo aprovechable y con una capacidad variable de fijación de fósforo. Los métodos de análisis químico comparados fueron: Bray 1, Bray 2, Olsen, Truog y Egner. Para algunos de los suelos estudiados los resultados por los métodos químicos fueron contradictorios; un mismo suelo resultó ser deficiente según un método y no deficiente por otro. Se usó el método de correlación de Kendall para comparar los resultados del método de Neubauer con los valores dados por los diferentes métodos químicos y con los datos suministrados por el método de macetas en el invernadero. No hubo correlación significativa para estas dos comparaciones. Las correlaciones entre los datos de los diferentes métodos químicos y la capacidad de producción de los suelos dieron sólo un coeficiente de correlación significativo al 5% para el método de Truog.

Extracto en: Turrialba 15(3):249-251. 1965.

232. DIAZ ROMEU, R. Potassium nutrition of abaca and a survey of the available potassium of an abaca plantation in Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 78 p.

Se tomaron más de 200 muestras de suelos de una extensión de 6.000 acres de una plantación de abacá en Costa Rica. El potasio disponible se determinó por medio del método del cobalnitrito de Bray, después de hacerse las extracciones de las muestras con una solución de 22% de  $NaNO_3$ . Más del 50% del área representada

se considera baja en potasio disponible. La aplicación de fertilizantes potásicos en dos suelos franco-limosos durante tres años aumentó considerablemente el contenido de potasio disponible, pero el movimiento vertical del potasio estuvo confinado a las primeras tres o cuatro pulgadas del suelo. Los análisis de las muestras de hojas y tallos de abacá tomados en las parcelas experimentales de fertilizantes mostraron que los tallos, especialmente los de plantas jóvenes, fueron más sensitivos a los diferentes niveles de aplicación de fertilizantes que las hojas. Se sugieren las siguientes recomendaciones: (1) los fertilizantes potásicos deberían ser aplicados en todas las áreas que muestran menos de 300 lbs de  $K_2O$  por acre; (2) la cantidad recomendada es de 250 lb de  $K_2O$  por acre por año; (3) los fertilizantes se deberían aplicar a un círculo alrededor de la planta entre el primer y segundo pie de distancia de la planta, hasta que se tenga un mayor conocimiento de la zona radicular de máxima absorción; (4) se debería llevar a cabo una investigación para averiguar la zona máxima de absorción de las raíces, a fin de obtener el mayor beneficio al aplicar los fertilizantes; (5) la aplicación de fertilizantes debería ser supervisada con mayor eficiencia de lo que ha sido hasta ahora, a fin de obtener mayores beneficios; (6) en áreas donde el potasio no es un factor limitante en la producción de abacá, otros factores limitantes tales como malezas, insectos, enfermedades, etc. deberían ser controlados para aumentar la producción; (7) en áreas donde es necesario aplicar fertilizantes potásicos, los factores limitantes en el (6) deberían ser controlados si se espera que las aplicaciones de fertilizantes sean de algún beneficio para aumentar la producción.

233. FERNANDEZ, C. E. Efectos de la aplicación de fertilizantes nitrogenados en el cafeto. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 52 p.

Se estudian los efectos de abonos nitrogenados en el café. Los resultados muestran que: bajo las condiciones en que se efectuaron los experimentos la aplicación de nitrógeno contribuyó al crecimiento de la planta. Altas dosis de fertilizantes en forma de nitrato chileno y urea pueden causar efectos nocivos. Se encontraron correlaciones positivas muy significativas entre medidas de crecimiento como altura, diámetro del tallo, número de bandolas y largo de las mismas. Se encontró correlación entre el N total de las hojas y los diferentes niveles de fertilización con abonos nitrogenados. Las hojas tiernas y maduras, pero de último crecimiento, que se encuentran en bandolas a una altura media en la planta, parecen ser las más indicadas para mostrar el estado nutricional del cafeto con respecto al nitrógeno.

234. FLOR IRIGOYEN, J. A. Prueba de la fertilidad de cuatro tipos de suelo en la finca experimental 'La Lola'. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 94 p.

Se hizo un ensayo biológico bajo condiciones de invernadero, para determinar la capacidad nutritiva de cuatro tipos de suelo y sub-

suelo de la finca 'La Lola', Costa Rica. Se siguió la técnica de Mitscherlich con ciertas modificaciones. Se utilizaron macetas de 1 kg de capacidad y soluciones nutritivas de macroelementos (nitrato de amonio, fosfato ácido de sodio y sulfato de potasio) y de microelementos (cloruro de manganeso, sulfato de cobre, sulfato de zinc, ácido bórico y ácido molibdic). Se probaron 7 combinaciones diferentes de N, P y K, más la mezcla de micronutrientes en los 4 suelos y 4 subsuelos. Se utilizaron dos especies de plantas indicadoras, arroz y tomate. Con cada especie se condujo un experimento con arreglo factorial 4 x 7 en bloques al azar, con tres repeticiones de cada tratamiento. Se tomaron dos clases de datos: cualitativos y cuantitativos. En el primer grupo se consideró el aspecto general de las plantas y en el segundo se consideraron: altura del tallo, peso fresco y seco de la porción aérea de las plantas y peso seco de las raíces. Los datos cuantitativos fueron analizados estadísticamente (análisis de la variación); también se aplicó en su interpretación el concepto del rendimiento relativo a los datos de peso seco. Se estimaron las necesidades de nutrientes en los suelos y subsuelos estudiados por medio del método ideado por Mitscherlich. De los resultados obtenidos se derivan las siguientes conclusiones: (1) hay diferencias en la capacidad productiva de los 4 tipos de suelo estudiados. Los suelos y subsuelos de los tipos I y IV parecen ser más fértiles que los suelos y subsuelos de los tipos II y III. (2) todos los suelos y subsuelos manifiestan deficiencias en materia orgánica, nitrógeno y potasio (en cantidad relativa); por esta razón las plantas indicadoras respondieron significativamente a la aplicación del nitrógeno y potasio combinados. (3) la disponibilidad del fósforo es inferior en los suelos que en los subsuelos; en estos últimos se encuentra en cantidad asimilable suficiente para el buen crecimiento de las plantas. (4) los suelos mostraron una ligera deficiencia de microelementos, cual fue más marcada en los subsuelos. Sin embargo, el experimento no estaba planeado en forma que permitiera evaluar el comportamiento individual de tales elementos. (5) tanto el arroz como el tomate se comportan como plantas indicadoras eficientes para la evaluación de la fertilidad del suelo y subsuelo. El tomate es más sensible a las deficiencias minerales que el arroz. (6) en general, los resultados obtenidos en el análisis químico coincidieron con los obtenidos en la prueba biológica, excepto en el caso del fósforo disponible; de acuerdo con el análisis químico pareciera existir deficiencia de este elemento, pero las plantas no respondieron a la aplicación del mismo. (7) la prueba biológica ha mostrado tener considerable valor en este estudio.

235. GUTIERREZ GALLARDO, J. Estudio de la capacidad de utilización de nutrimentos en variedades de café y cacao y su relación con el rendimiento. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 61 p.

Se seleccionaron cuatro variedades de café de alto rendimiento y tres variedades de bajo rendimiento. En cacao se seleccionaron cuatro clones de buen rendimiento y un árbol proveniente de semilla clonal de baja producción. Las plantas de café se obtuvieron

a partir de semillas y las de cacao se propagaron vegetativamente por el método de acodos. Los trabajos experimentales se condujeron bajo condiciones de invernadero, colocando las plantas en frascos con soluciones nutritivas preparadas según la fórmula N° 2 de Hoagland y Arnon. Para el cacao la solución se diluyó 1:2. Periódicamente se determinó la concentración de nitrógeno, fósforo, calcio y magnesio en la solución nutritiva, y las diferencias en el contenido de estos elementos con respecto al nivel original, se supuso que equivalían a las cantidades absorbidas o removidas por las plantas. Esta información se utilizó para determinar la capacidad de absorción de nutrientes por unidades de peso fresco inicial y la eficiencia metabólica relativa de las plantas mediante las relaciones 1 y 2, respectivamente: (1) 
$$\frac{\text{Cantidad absorbida de nutrimentos (mg/l)}}{\text{peso fresco inicial (g)}}$$

(2) 
$$\frac{\text{Incremento relativo de peso fresco (\%)}}{\text{Cantidad absorbida de nutrimentos (mg/l)}}$$

Los resultados obtenidos permitieron establecer notables diferencias entre las variedades de café. Los promedios más altos en cada una de las medidas fisiológicas mencionadas correspondieron a las variedades de elevada productividad. Al correlacionar los promedios de rendimiento potencial de cada variedad con las medidas en referencia, se observaron regresiones lineales positivas y co-eficientes de correlación elevados, aunque la mayor parte no alcanzó significación estadística. Desde el punto de vista fisiológico, estos coeficientes tienen valor, y su falta de significación puede atribuirse especialmente al pequeño tamaño de la muestra. Las respuestas en cacao no concordaron con las de café. Este hecho podría ser atribuible a los trastornos fisiológicos que sufrieron las plantas en el invernadero, los mismos que redujeron notablemente el tamaño de las muestras.

236. MIRANDA MIRANDA, H. Influencia del fósforo sobre el rendimiento de la papa en Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 89 p.

Se investigó el efecto de cuatro niveles de ácido fosfórico y de tres métodos de aplicación de los fertilizantes sobre el rendimiento de las variedades de papa Estrella y Guetar, su calidad culinaria evaluada por la gravedad específica, la apariencia de las plantas y su longevidad. Se estudió la influencia del ácido fosfórico aplicado sobre el fósforo residual y la reacción del suelo. Como resultados: que los mejores rendimientos y utilidad económica se obtuvieron con el nivel máximo de 412 kg/ha de ácido fosfórico. Se obtuvo mayor gravedad específica en los tubérculos a medida que se incrementó el fertilizante fosfatado. El vigor y desarrollo de las plantas guardaron correlación positivo con el fertilizante fosfatado aplicado (coeficiente de correlación = 0,956). El ácido fosfórico aplicado no ejerció efecto significativo en la longevidad. Existió mayor porcentaje de fijación de fósforo cuando las dosis fueron mayores. De los resultados obtenidos se pueden formular las siguientes conclusiones: (1) la duplicación de la cantidad usual (206 kg/ha) de ácido fosfórico en

el fertilizante, aumenta significativamente el rendimiento de papas en el mayor número de casos, en la región papera de la Meseta Central de Costa Rica. (2) aunque la aplicación del fertilizante fosfatado en una banda a la siembra a dado resultados significativamente mejores solo en uno de tres ensayos, la evidencia general indica, que esta es una buena práctica que merece seguirse. (3) por los altos rendimientos obtenidos tanto cuantitativa como económicamente, por la aplicación del ácido fosfórico, nace la necesidad de continuar el presente estudio.

237. SUAREZ HERNANDEZ, A. Caracterización del estado del potasio en tres grandes grupos de suelos en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 305 p.

Este trabajo se realizó con muestras de suelos y subsuelos aluviales, andosoles y latosoles, procedentes de las áreas de la Meseta Central, Guanacaste, Puntarenas y San Isidro del General de Costa Rica. En el transcurso del estudio se realizaron trabajos de campo, invernadero y laboratorio. Se obtuvieron los siguientes resultados: (1) los niveles de potasio intercambiables (extraídos con la solución de acetato de amonio) en los suelos aluviales, andosoles y latosoles, variaron de 354 a 987 kg/ha; de 119 a 1680 kg/ha y de 50 a 595 kg/ha, respectivamente. Los niveles en los respectivos subsuelos variaron de 100 a 1134 kg/ha, de 31,5 a 1470 kg/ha y de 10 a 220 kg/ha. (2) los valores de potasio intercambiable en el suelo encontrados usando cualquiera de las tres soluciones extractoras de potasio intercambiable, presentaron buenas correlaciones con los valores de contenido total de potasio en la planta y con los valores de porcentaje de potasio en la planta, pero no con los valores de peso seco de las plantas cosechadas en el invernadero. (3) el potasio intercambiable del suelo presentó una buena correlación lineal con el potasio no-intercambiable extraído con ácido nítrico en la primera extracción, pero no con el potasio total extraído con la solución de ácido fluorhídrico: ácido sulfúrico. (4) los contenidos de potasio total en los suelos aluviales, andosoles y latosoles variaron de 6000 a 7400 kg/ha; de 1320 a 32,200 kg/ha, y de 480 a 3880 kg/ha, respectivamente. Estos niveles en los respectivos subsuelos variaron de 3360 a 9000 kg/ha; de 2100 a 18,760 kg/ha y de 180 a 2500 kg/ha. (5) el potasio total del suelo y del subsuelo no presentó relación lineal al comparársele con el peso seco de la planta, con el contenido total de potasio en la planta y con el porcentaje de potasio en la planta. Los contenidos de potasio no-cambiable escalonado en los suelos aluviales, andosoles y latosoles, variaron de 925 a 1175 kg/ha; de 147 a 2050 kg/ha y de 78 a 975 kg/ha, respectivamente. En los respectivos subsuelos, los contenidos variaron de 294 a 1450 kg/ha; de 110 a 1900 kg/ha y de 13 a 1775 kg/ha. (6) se encontraron coeficientes de correlación lineal muy significativos entre el potasio obtenido con el ácido nítrico en la primera extracción y el potasio extraído por la planta en la primera cosecha, tanto en los andosoles como en los latosoles. Los suelos aluviales y andosoles no muy



viejos, así como los latosoles contaminados con materiales volcánicos recientes, presentaron índices de alta capacidad de abastecimiento de potasio para las plantas. (7) la respuesta de los suelos y subsuelos estudiados al abonamiento al potasio, fue mayor por lo general en los latosoles que en los andosoles y aluviales.

Los resultados obtenidos en el estudio de la fijación de potasio en los suelos y subsuelos, indican que bajo condiciones de humedad permanente, hubo una fuerte fijación del potasio intercambiable nativo en los suelos con altos niveles de potasio intercambiable (Margot y CR-8) durante el primer mes, pero después parte de ese potasio fijado fue liberado. En el suelo andosol Birrisito, y suelos latosoles CR-12 y Colorado, se presentaron ligeras fijaciones. Se encontró también que en el subsuelo aluvial Margot y en el subsuelo andosol CR-8, el efecto de la humedad permanente produjo una fuerte fijación de potasio, en tanto que en el subsuelo andosol Birrisito y subsuelos latosoles Colorado y CR-12, cuyos niveles de potasio intercambiables nativos eran bajos, se produjo una liberación de potasio.

### Reconocimiento y conservación

238. BAZAN SILVA, R. Soil survey of La Lola cacao farm. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 127 p.

Se estudia la: (1) identificación, clasificación y mapeo de los suelos de la finca 'La Lola', Costa Rica; (2) análisis físico y químico de muestras de suelo representativas. Los resultados obtenidos muestran que: (1) hay siete clases de suelos, predominando los de textura fina; (2) el 93% del área total está afectada por piedras; (3) la textura varía desde arena gruesa, hasta arcillo-limosa; (4) la textura, estructura y compactación del suelo parecen ser los factores que determinan la capacidad de infiltración superficial y de percolación interna del agua proveniente de las lluvias; (5) la restricción en la infiltración superficial y el drenaje interno impedido, parecen afectar la producción de cacao; (6) respecto al estado nutritivo, excepto por nitrógeno total y fósforo disponible, el nivel de fertilidad es adecuado. Se han diseñado mapas de clases de suelo, pedregosidad, textura, compactación superficial y drenaje interno.

Por las evidencias establecidas en esta investigación, el principal factor limitante en el crecimiento y producción de cacao en La Lola es la aireación deficiente de los suelos, a causa de condiciones de drenaje imperfecto o impedido. Esto indica la gran necesidad de un mejor sistema de canales de drenaje superficial que permitan eliminar el exceso de agua de lluvia a desagües apropiados y también, la aplicación de labores o prácticas culturales como la remoción del terreno (forking) y el laboreo superficial para aumentar la capacidad de infiltración de los suelos. Antes de aplicar las prácticas indicadas anteriormente, se hace necesario el establecimiento de un experimento de comparación de los diferentes métodos sugeridos. La posibilidad de utilización de camallones (cambered beds) separados por canales de desagüe y la remoción del terreno deberían ser probados en un experimento de

campo. Al respecto se sugiere un proyecto de experimento.

239. MORILLO ZUÑIGA, M. R. Evaluación de los recursos edafológicos de la cuenca baja del Río Choluteca, Honduras. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 120 p.

El presente estudio tuvo como: (1) objetivo fundamental la evaluación de la capacidad productiva de los suelos de la Cuenca Baja del Río Choluteca, de Honduras; (2) objetivo secundario la descripción de otros recursos físicos del área; (3) análisis de deficiencias de fósforo. El trabajo fue programado y ejecutado en cuatro etapas: de gabinete, campo, laboratorio e invernadero. El diseño experimental empleado fue el de parcelas subdivididas con tres repeticiones de cada tratamiento. Los datos del peso seco de la parte aérea fueron analizados estadísticamente y el análisis químico del vástago reveló las cantidades de nutrimentos absorbidas por las plantas. También se observó el desarrollo de las plantas y la manifestación de síntomas de deficiencia durante el ciclo vegetativo de las mismas. El clima de la cuenca es tropical lluvioso seco con una temperatura promedio anual superior a los 25°C y una precipitación anual en torno de los 1.600 mm. La formación vegetal presente es el bosque seco tropical, con predominancia de especies caducifolias. Se distinguen dos aspectos morfológicos principales: las faldas de cerros y las colinas de la parte superior de la cuenca y la llanura costanera, esta última de mayor potencial agrícola. Los suelos desarrollados sobre terraza y conos aluviales a partir de rocas sedimentarias del Cuaternario, predominan sobre los suelos desarrollados in situ a partir de materiales de origen volcánico de fines del Terciario o del Cuaternario reciente. La fertilidad natural de estos suelos es baja, lo que en algunas series se debe a la pobreza general en nutrimentos, en otras unidades a la deficiencia marcada en uno o más de los nutrimentos N, P y S, mientras que en otros suelos esta situación es consecuencia del desbalance con respecto al Ca, Mg y K. Los suelos Mr, AS, AM y Pp se mostraron como las series con fertilidad natural más alta y con excepción de la unidad AS, fueron quienes respondieron más vigorosamente a la aplicación de fertilizantes. El N constituyó el nutrimento más deficiente en los suelos de la cuenca, siendo seguido en orden de importancia por el P y el S. El P total es mayor en los suelos desarrollados a partir de materiales aluviales que en aquellos derivados de materiales volcánicos. Los fosfatos de calcio son altos en los suelos aluviales recientes, mientras que los fosfatos ocluidos predominan en los suelos de formación in situ desarrollados sobre materiales volcánicos. Se establecieron los grados de meteorización química y de desarrollo de los suelos de la cuenca en base a la distribución de las fracciones del fósforo inorgánico. La capacidad de retención de fosfatos es mediana y correlacionó inversamente con el pH de los suelos. La producción de materia seca por las plantas correlacionó significativamente con el contenido de P total, P inorgánico total y sus fracciones solubles en  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{F}$  y  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Publicado en partes en IICA. Publicación Miscelánea N° 52.  
1968. 23 p. y Turrialba 18(1):26-33. 1968.

240. MOSQUERA LOPEZ, L. Génesis y propiedades de los suelos de una secuencia topográfica en el trópico húmedo cálido. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 141 p.

El trabajo fue realizado a lo largo de una secuencia topográfica, a 2,5 km al noreste de Turrialba; se inicia en un drenaje natural en el valle de Turrialba, se continúa por las estribaciones de la Cordillera Central hasta la cima. La secuencia topográfica, con una longitud horizontal de 750 m y una diferencia de altura de 170 m, pertenece al Bosque Muy Húmedo Subtropical, según la clasificación de Holdridge. El trabajo se dividió en cuatro fases: (1) reconocimiento de campo; (2) trabajo de laboratorio; (3) trabajo de invernadero; y (4) determinación de la potencialidad de la tierra. Los suelos encontrados se dividieron en: (1) suelos de aluviones muy recientes; (2) suelos aluviales más desarrollados que los anteriores; (3) suelos coluviales, producidos por la erosión acelerada o por derrumbes; (4) suelos de ladera, que ocupa la parte más pendiente de la secuencia topográfica; y (5) suelos de cima, correspondientes a los suelos más desarrollados de la secuencia topográfica.

Las siguientes son las conclusiones obtenidas en la realización del trabajo: (1) los suelos adquieren una textura más fina a medida que se aumenta en altura, se eleva el contenido de arcilla, disminuye la arena y permanece el limo con ligeras variaciones; (2) los contenidos totales de nitrógeno y carbono disminuyen con la profundidad, sin embargo en el perfil 3, se notó un aumento debido a que los tres últimos horizontes están enterrados. En el segundo horizonte del perfil 1, también se registró un aumento en el contenido de nitrógeno y carbono totales, ya que el primer horizonte representa una deposición arenosa relativamente reciente; (3) la capacidad de intercambio catiónico permanece con ligeras variaciones en los horizontes de cada perfil, no obstante en algunos se observa un ligero aumento con la profundidad. La capacidad de cambio fue más baja en el perfil aluvial muy reciente y en el perfil de la cima, alcanzando los valores más altos en los perfiles de la ladera; (4) los contenidos variables de calcio y magnesio fueron mayores en los perfiles intermedios de la secuencia topográfica, pudiendo deberse esto a la influencia de una formación calcarea que aparece a esta altura; (5) el óxido de hierro libre permanece más o menos constante en los horizontes de un mismo perfil y tiende a aumentar considerablemente con la altura; (6) el contenido de óxido de aluminio libre permanece constante en los horizontes de un mismo perfil y en los perfiles de la secuencia topográfica; (7) en el ensayo de invernadero, en todos los tratamientos, la producción del suelo fue mayor que la del subsuelo, aún cuando el subsuelo tendió a responder mejor al abonamiento. La respuesta a la aplicación de elementos fue mayor para el fósforo seguida de elementos menores y azufre, nitrógeno, potasio y por último magnesio, que en algunos casos no dió respuesta.

241. SUAREZ DE CASTRO, F. La quema como prática agrícola y sus efectos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1956. 55 p.

En un suelo de Chinchiná, Colombia, descrito como zonal 'amarillo pardo húmifero' se delinearón parcelas sometidas a tratamiento de quemas sencillas, dobles y sin quemar. Luego de cuatro años de cultivar, comparando cosechas de maíz y analizando el suelo se concluye que las quemas: (1) no varían la población macro y microscópica del suelo según datos de dos años; (2) elevan el pH así como la cantidad de bases intercambiables; (3) parecen influir en la composición química de las hojas de maíz especialmente en cuanto a fósforo; (4) reducen la escorrentía pero aumentan la erosión, la cual tiene lugar durante el tiempo en que el suelo de las parcelas quemadas permanece desnudo, que coincide con la época de las lluvias; (5) provocan pocas pérdidas de elementos nutritivos; (6) afectan poco la temperatura normal de los suelos, registrándose un leve descenso durante la quema; (7) aumentan la permeabilidad, aireación y estabilidad de los agregados del suelo o sea que actúan en forma similar a la de los acondicionadores sintéticos. Las quemas produjeron, además, incrementos en las cosechas siendo mayores en las parcelas sometidas a quemas dobles.

242. ROEDER, M. Recursos naturais especialmente solos no noroeste do Maranhão, Brasil. Tese Mag. Sc. Turrialba, 1967. 189 p.

O presente estudo foi realizado numa área de aproximadamente 30.000 km<sup>2</sup> situada no noroeste do Estado do Maranhão, Brasil onde o Governo Federal, através da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, está realizando um programa de colonização. Inicialmente foi feito um inventário a nível exploratório, com discussão de resultados e apresentação de mapas, a Escala de 1:500.000 dos seguintes recursos naturais: geologia, hidrologia, clima, vegetação e solos. Em seguida fez-se um levantamento detalhado, a nível de série de solos, da Estação Experimental de Ze Doca, instalada dentro da área de colonização. Apresentam-se informações sobre esta localidade, descrição de perfis e de aspectos externos destes solos, resultados e discussão de análises químicas, e um mapa a Escala de 1:10.000. Fez-se um estudo da variação de propriedades químicas da capa arável dos solos desta Estação como função de topografia local, concluindo-se que há apenas uma tendência para o cálcio, magnésio, manganês, fosfatos de alumínio e soma de base serem encontrados nas partes mais baixas do terreno em proporções ligeiramente maiores que nas partes mais elevadas. Finalmente, interpretando todos os estudos citados, elaborou-se um mapa de uso potencial da terra para toda a área de colonização, concluindo-se que, levando-se em consideração o nível de tecnologia atualmente utilizado pelos agricultores dessa zona, a maior parte da área de colonização é para uso potencial intensivo.

Publicado en parte en Turrialba 18(1):39-44. 1968.

243. TORRES COSSIO, R. Foto-interpretación, su aplicación en la determinación de la clasificación y cartografía de los suelos de un área de la Península de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 135 p.

El objetivo fundamental del presente trabajo consiste en someter a una prueba de campo o de aplicación práctica, un método compuesto de 10 etapas, para hacer un levantamiento pedológico, basado esencialmente en el uso de fotografías aéreas, a fin de clasificar y cartografiar un área de suelos y a continuación determinar la categoría del levantamiento hecho principalmente con el uso de las fotografías aéreas. Los aspectos básicos de la metodología consistieron en: (1) recopilación y estudios de información cartográfica y bibliográfica del área por estudiar; (2) preparación del material fotográfico a usar; (3) elaboración de fotocartas de hipsometría, geología, geomorfología, hidrografía, vegetación y uso actual; (4) establecimiento de elementos de juicio (a) primarios (factores de formación del suelo); y (b) Secundarios (aspectos visibles en las aereofotografías); (5) elaboración de un mapa preliminar de suelos tomando como base (1), (3) y (4); (6) visita al campo para el estudio de perfiles y recolección de muestras; (7) análisis de las muestras de suelo, interpretación de los resultados y caracterización de los suelos; (8) nueva visita al campo para comprobaciones generales; (9) correcciones al mapa preliminar de suelos y descripción de las unidades cartografiadas; (10) elaboración final del mapa pedológico. Para llevar a la práctica la metodología propuesta, se seleccionó un paraje de la Península de Nicoya en Costa Rica, en la que se ejecutó parcialmente el trabajo.

Realizado el trabajo, se obtuvo como resultado un mapa con la delimitación de unidades de suelos categorizadas como series, mostrándose en el mapa las series determinadas y las fases de una de ellas, además de distintos valores para la pendiente, el drenaje interno y la profundidad de solum mediante una clave arreglada en forma de quebrado compuesto de números y letras mayúsculas y minúsculas. Por los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que el levantamiento realizado se puede considerar de carácter semi-detallado.

ZOOTECNIA

Fisiología

244. CADENA CADENA, M. C. Prueba de toros a la toleración al calor por medio de su progenie e influencia de diferentes niveles de fibra en la ración sobre la temperatura rectal y ritmo respiratorio. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 29 p.

Se llevó a cabo un estudio para probar toros a la tolerancia al calor por medio de sus hijas. Influencia de tres niveles de fibra en la ración, sobre la temperatura rectal y el ritmo respiratorio. En la primera parte, relacionada con la prueba de toros por medio de su progenie, se encontró una diferencia significativa al nivel del 1% entre las siguientes comparaciones: día vs. noche y entre temperaturas, esta diferencia fue tanto en temperaturas como en respiraciones. Además se encontró una diferencia altamente significativa de la interacción temperaturas x día vs. noche para temperaturas rectales. De los resultados se concluye que: las respuestas fisiológicas al calor no son iguales de día que de noche. Los animales muestran menos resistencia durante la noche. Al aumentar la temperatura ambiente, los animales aumentan su temperatura rectal y ritmo respiratorio. Hubo una diferencia para las progenies de uno de los toros probados en temperatura rectal baja en el día y en la noche. El contenido de fibra en la ración tiene influencia sobre la temperatura rectal y el ritmo respiratorio. La cantidad de cuerpos formados en la sangre (lectura del hematocrito) tiene relación con la temperatura rectal en ambientes cálidos.

Por los resultados presentados en el presente trabajo se puede llegar a las siguientes conclusiones: (1) las respuestas fisiológicas al calor no son iguales de día que de noche. Los animales muestran menos resistencia a ambientes cálidos durante la noche; (2) al aumentar la temperatura ambiente, los animales aumentan su temperatura rectal y su ritmo respiratorio; (3) la habilidad para mantener una temperatura rectal baja en el día y en la noche varía con las diferentes progenies; así, las hijas con menor temperatura rectal durante el día fueron las del toro Floreño con un promedio de 39,00°C y durante la noche las hijas del toro Limeño resultaron con un promedio de 39,28°C más bajo que de los otros grupos; (4) el contenido de fibra en la ración tiene influencia sobre la temperatura rectal y el ritmo respiratorio. Debido a este factor, en los estudios relacionados con la fisiología de los animales en ambientes cálidos debe especificarse qué clase de alimentación están recibiendo, así como un análisis del mismo; (5) la cantidad de cuerpos formados en la sangre (lectura de hematocrito) tiene relación con la temperatura rectal en ambientes cálidas.

245. MORILLO ANDRADE, F. J. Motilidad del rumen en el ganado lechero. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 41 p.

A 5 vacas de cada raza, Criolla, Jersey y Sindhi Rojo x Pardo Suizo, se les determinó durante tres meses la motilidad del rumen mediante observación visual directa de las ondas de contracción en el animal íntacto. Todas las vacas del hato lechero del IICA estuvieron en observación durante 9 meses estudiándose los casos de irregularidad en los movimientos del rumen que se presentaron. Se hizo un estudio en 5 hatos lecheros para investigar acerca de la existencia del problema en otros hatos. El intervalo promedio entre contracciones del rumen fue de 25,9 segundos. Hubo diferencias altamente significativas entre potreros, niveles de alimentación y actividades de las vacas. Las diferencias entre razas fueron significativas al nivel del 10%. Todas las interacciones fueron significativas. El intervalo entre contracciones del rumen fue más corto cuando las vacas comían (22,7 s.) que cuando rumiaban (26,3 s.) o descansaban (28,7 s.). También fue más corto cuando las vacas estaban llenas (25,7 s.) que cuando estaban relativamente vacías (26,2 s.). De las 292 vacas observadas, 9 presentaron hipermotilidad del rumen, con disminución en la producción de leche y elevación anormal en el pH de ésta. Los resultados del presente estudio llevan a las siguientes conclusiones: (1) los cambios de potrero no afectan en igual forma la motilidad del rumen en las razas; (2) los cambios en la cantidad de alimento ingerido afectan la motilidad del rumen, siendo ésta mayor cuando las vacas están llenas que cuando tienen el estómago relativamente vacío; (3) la variación debida a cambios en el grado de repleción de la panza depende del potrero en que pastan las vacas, y no es igual para todas las razas; (4) las diferencias entre niveles de alimentación son mayores cuando las vacas rumian o descansan que cuando comen; La motilidad del rumen es afectada por la actividad de las vacas en el momento de la observación; siendo menor cuando descansan que cuando rumian. La mayor motilidad se tiene cuando los animales están comiendo; (6) el mayor margen de variación en la motilidad del rumen es el ocasionado por la actividad de las vacas en el momento de la observación; (7) las diferencias en frecuencia de las contracciones del rumen en distintas actividades no son iguales para todas las razas; (8) la variación en motilidad del rumen en distintas actividades es mayor cuando las vacas están vacías que cuando están llenas; (9) existe una condición anormal en las vacas, caracterizada por irregularidad y aumento de frecuencia de las contracciones del rumen; (10) dicha condición causa un descenso en la producción de leche, y aumento en el pH de ésta sobre el nivel normal.

Publicada en parte en Cornell Veterinary 50(1):66-72. 1960.

246. RIERA GUZMAN, S. Influencia de la temperatura ambiente en la espermatogénesis de toretes Jersey. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1963. 68 p.

Se utilizaron 18 toretes Jersey de 6 meses de edad, hijos del mismo padre, distribuidos en dos tratamientos: 10 en cámara

climática regulada a 37°C y humedad relativa de 90%, durante 8 horas diarias; y 8 a la temperatura máxima de 27°C y mínima de 19°C, y humedad relativa de 80 a 90%. Los análisis de variancia con pesos a la primera eyaculación con espermatozoides móviles, pesos al sacrificio y en pesos en canal no fueron estadísticamente significativos. No hubo diferencia en volumen eyaculado y pH entre tratamientos. La concentración de espermatozoides fue de  $9,21 \times 10^4$  y  $92,78 \times 10^4$  en animales de ambiente natural. El 85% de los espermatozoides en el semen de animales de cámara climática estuvieron muertos y 54,04% anormales. En ambiente natural el 44,37% estuvieron muertos y 42,4% anormales. Los pesos del testículo, cabeza y cuerpo del epidídimo fueron mayores en animales de ambiente natural. No hubo diferencia significativa entre tratamientos en el peso del conducto deferente, ampulla y vesícula seminal. El peso de túnica albugínea por 100 g de testículo fue mayor en animales de cámara climática ( $P < ,01$ ). El peso testicular en porcentaje del peso en canal fue mayor en animales de ambiente natural ( $P < ,05$ ). Las diferencias en número de espermatozoides de reserva gonadal y epidídimo fueron superiores en animales en ambiente natural ( $P < ,01$ ). En las preparaciones histológicas de testículo de los animales en cámara climática se observaron 28,3% de los tubos con apariencias de fases y 71,7% en estado de desorganización sin fases reconocibles e inactividad mitótica.

Extracto en Turrialba 13(2):120-121. 1963

247. SAMPAIO, J. M. COUTO. Efecto de la alta temperatura y humedad en diferentes razas de bovinos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 61 p.

El presente trabajo comprendió la realización de 2 experimentos para determinar los efectos de la alta temperatura y de la humedad sobre diferentes razas de bovinos. El primero se refiere al comportamiento de becerras Santa Gertrudis y Brahman, lechales y destetadas. El segundo es un estudio comparativo entre novillas de las razas Brahman, Santa Gertrudis, Criollas, ( $F_2$ ) Brown-Swiss x Red-Sindhi, Holstein, Guernesey, Ayrshire y Jersey. Los resultados fueron obtenidos en pruebas de corta duración por 6 horas consecutivas, bajo 2 atmósferas distintas: la primera a 105°F (40,5°C) con un bulbo húmedo de 85°F (29,4°C) ó 25,5 mm Hg. de presión de vapor; la segunda a 75°F (25°C) y bulbo húmedo de 65°F (18,3°C) ó 13 mm Hg de presión de vapor. Fueron empleados 4 animales representativos de cada raza y para cada atmósfera usada se hicieron 4 repeticiones.

Se trató de determinar la tolerancia al calor, en términos de temperatura rectal y de ritmos respiratorio, de animales nacidos y criados en los trópicos sometidos a condiciones controladas de temperatura y humedad de diversas razas. Los resultados muestran que (1) hubo diferencias significativas entre becerras Santa Gertrudis y Brahman, en cuanto a movimientos respiratorios y temperatura corporal, tanto en las lechadas como en las destetadas. La raza Santa Gertrudis tuvo mejores ganancias que la raza Brahman. El aumento de edad mejoró el comportamiento en ambas razas;



(2) se encontraron diferencias significativas entre las novillas de las razas mencionadas, tanto en movimiento respiratorios como en la temperatura rectal, en observaciones diurnas y nocturnas. Las Criollas y (F<sub>2</sub>) Brown-Swiss x Red-Sindhi están más o menos en iguales condiciones para resistir la alta temperatura y la humedad. Sin embargo, no se puede determinar qué raza se puede adaptar mejor al medio tropical sólo por la cámara climática, pues hay otros factores importantes como la resistencia a parásitos, y enfermedades, etc.

Publicado en parte en Journal of Animal Science 16(3):725-731. 1957.

### Nutrición

248. BEAUDOUIN, J. J. Efectos de la melaza sobre el consumo de pasto en bovinos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 41 p.

El presente estudio se realizó para evaluar el efecto de diferentes niveles de melaza como suplemento energético sobre el consumo de pasto Pangola (Digitaria decumbens Stent.) por bovinos en pastoreo directo. Los animales experimentales fueron 20 vacas de primer parto que se distribuyeron en un conjunto ortogonal de cuadrados latinos 5 x 5 x 4. Los tratamientos consistieron en la suministración de 0 kg (A), 1 kg (B), 2 kg (C), 2,5 kg (D) y 3 kg (E) de melaza al día y por vaca. El experimento se extendió sobre 5 períodos de 15 días cada uno, durante los cuales las vacas se alternaron en cada tratamiento. El consumo y la digestibilidad del pasto fueron estimados utilizando dos métodos, cromógenos vegetales y nitrógeno fecal. El óxido crómico fue utilizado para la estimación de la producción de heces. Tanto por el método de los cromógenos como para el método de nitrógeno fecal, el consumo de materia seca del pasto fue mayor en el tratamiento A, reduciéndose en forma lineal ( $P < 0,01$ ) con el aumento del consumo de melaza (0,419 y 0,405 kg de pasto por kg de melaza, para cromógenos y nitrógeno indigerible, respectivamente). El consumo de energía digestible aumentó en forma lineal ( $P < 0,01$ ) con el aumento del consumo de melaza en los dos métodos (0,757 y 0,756 M cal de energía digestible por M cal de melaza para cromógenos y nitrógeno indigerible, respectivamente). En todos los tratamientos existió un balance energético negativo que no fue cubierto adecuadamente por la administración de melaza. Se concluyó que la melaza sustituyó parcialmente al pasto y que se requiere administrar mayores cantidades de energía que las suplidas por el pastoreo, el concentrado y por 3 kg de melaza por cabeza por día para poder cubrir los requisitos de los animales experimentales.

249. BUZY SANZ, A. M. Estudio comparativo del valor nutritivo de forrajes verdes, henos, ensilajes y concentrados determinados in vivo e in vitro. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1967. 73 p.

Con el fin de establecer la técnica de digestibilidad in vitro, sus limitaciones y la exactitud en la predicción de digestibilidad

y consumo de forrajes verdes, henos, ensilajes y concentrados se realizó un estudio comparativo de los resultados obtenidos in vivo e in vitro. Las muestras de forrajes estudiadas, provenían de experimentos realizados en el Laboratorio de Nutrición de La Estanzuela durante los años 1964-1966 inclusive; con un total de 54 muestras. Para obtener mayor información se realizaron pruebas in vivo con heno de alfalfa, paja de lino, trigo, maíz, harina de girasol y torta de lino. La digestibilidad de los concentrados se obtuvo por diferencia, usando como dieta básico el heno de alfalfa. La técnica in vitro empleada para determinar la digestibilidad de la materia seca y materia orgánica fue la de Tilley y Terry. Para predecir el consumo se empleó la técnica de Chalupa y Lee. Se encontró que la correlación entre la digestibilidad in vitro de la materia seca, determinada con este método (Tilley y Terry) y la digestibilidad in vivo fue de 0,92, cuando se realizó una relación general que incluyó las observaciones realizadas en forrajes verdes (gramíneas y leguminosas), henos y concentrados. La correlación elevada y el error standar de la predicción de 3,43 unidades de digestibilidad hacen el empleo de esta técnica adecuado. La constancia de las determinaciones in vitro se midió en el análisis repetido de dos muestras de forrajes standar de digestibilidad alta y baja, encontrándose que el error dentro de corridas y entre corridas para los standards alto y bajo fue de 0,93 y 1,85, respectivamente. Este grado de constancia se considera adecuado para este tipo de trabajo, máximo si se toma en cuenta la variabilidad de las pruebas in vivo. Los ensilajes presentaron un comportamiento diferente siendo necesario emplear en su predicción una ecuación individual. Con forrajes verdes la técnica in vitro empleada fue satisfactoria para predecir el consumo de materia seca digerible; siendo el error de predicción de 3,44% y el coeficiente de variación de 10,4%. Cuando se incluyeron las observaciones de pasto sudán, aumentó el coeficiente de variación de 6,45 a 10,4%. El error standar aumentó de 2,29 a 3,44%. Para ensilajes y heno de alfalfa (método de Chalupa y Lee) los coeficientes de correlación fueron de 0,28 y 0,54 no significativos estadísticamente, por lo que en estos dos casos el empleo del método in vitro es limitado.

Publicada en parte en Turrialba 18(4):397-404. 1968.

250. CARDOZO GONZALEZ, A. Estudio comparativo del valor nutritivo de torta de palma africana, quinua y leche descremada en polvo. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959.

Se realizaron dos experimentos, uno con tres grupos de cerdos en crecimiento, de los cuales, un grupo testigo recibió una ración con afrecho de arroz, torta de ajonjolí, maíz molido, melaza de caña y leche descremada en polvo. En las otras dos raciones, la leche descremada en polvo fue sustituida por torta de plama africana o quinua, en cantidades equivalentes de proteína. Las tres raciones fueron suplementadas con minerales, antibiótico y vitaminas y suministraban los requisitos alimenticios de los cerdos. Los aumentos de peso realizados por los cerdos del grupo testigo, fueron superiores, estadísticamente, a los realizados por los

cerdos alimentados con los concentrados que incluían torta de palma africana o quinua. Entre tanto, no hubo diferencia, estadísticamente significativa, entre los aumentos de peso de los grupos con los concentrados bajo prueba. El consumo de alimento en los tres grupos fue mayor que el esperado y la eficiencia de utilización de alimentos fue inferior a la esperada en cerdos de óptimo crecimiento. Ambos hechos, como una indicación que el contenido, relativamente alto, de fibra cruda en la ración, disminuyó por igual, la calidad nutritiva de los tres concentrados. En la suposición de que la saponina contenida en la quinua deprimió el crecimiento de los cerdos alimentados con quinua, se realizó el segundo experimento. Cuarenta pollos machos, de 4 semanas, fueron alimentados por 21 días, con una ración basal con los siguientes ingredientes: torta de ajonjolí, harina de pescado y maíz amarillo molido. El grupo testigo, con 8 pollos, recibía además leche descremada en polvo. Los otros 4 grupos, con 8 pollos cada uno, recibían en su ración quinua cocida y lavada, quinua lavada, quinua con extracto cruda de colesterol obtenido de cerebro de cerdo o quinua cruda con saponina. Los resultados indican que los pollos alimentados con la ración testigo tuvieron aumentos de peso iguales a los realizados por el grupo alimentado con la ración que incluía quinua cocida y lavada. Además, los aumentos de peso de los grupos testigo y con quinua cocida, fueron estadísticamente superiores a los otros 3 grupos. Los aumentos de peso de los pollos que recibieron colesterol en su ración, fueron superiores a los realizados por pollos que recibieron quinua cruda, pero la diferencia no fue significativa. De los resultados obtenidos en ambos experimentos se concluye: (1) los cerdos alimentados con la ración testigo tuvieron un crecimiento óptimo, como indicación de que sus requisitos alimenticios fueron satisfechos. Entre tanto, los cerdos alimentados con raciones que incluían torta de palma africana o quinua, mostraron comparativamente, un subdesarrollo; (2) se considera que habiendo sido la fuente de proteína la única variación de las raciones, la diferencia en el crecimiento se debe a que la torta de palma africana y la quinua, no suministraron los requisitos proteicos que, en comparación, fueron suministrados por la leche descremada en polvo; (3) los resultados obtenidos en la alimentación de pollos, indican que la saponina tiene un efecto depresor del crecimiento en pollos alimentados con quinua cruda. Implica, por extensión, que este efecto hay influido en la actuación de la quinua en la alimentación de cerdos; (4) la saponina de la quinua tiene propiedades similares a las saponinas de la alfalfa y, en este experimento, se han empleado procesos semejantes para inhibir el efecto depresor del crecimiento de pollos, que los procesos empleados en la eliminación de las saponinas de alfalfa. (5) quinua libre de saponina ha mostrado que es capaz de suministrar los requisitos alimenticios de los pollos en óptimo crecimiento; (6) es posible influir en la absorción de la saponina de quinua con colesterol, sin embargo, en este experimento preliminar, la influencia no alcanzó significación estadística.

251. CARRERA MARQUEZ, C. Melaza de caña de azúcar en la alimentación de bovinos de leche y carne. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1955. 79 p.

Se realizaron 3 ensayos usando algunos derivados de la caña de azúcar y del arroz: (1) se hizo un estudio de la producción de leche de vacas alimentadas con diferentes proporciones de concentrado, y con la ausencia o presencia de melaza de caña de azúcar como alimento suplementario. No hubo aumento en la producción de leche, grasa, ni aumento de peso al incluir la melaza como alimento suplementario; (2) un segundo estudio se realizó con terneros mamonos de raza de carne que se criaron en potreros poblados de P. maximum. El ensayo fue 90 días antes del destete. No hubo diferencias significativas de aumento de peso; (3) el tercero se realizó con novillos de diversas edades (9 meses a año y medio) de raza Santa Gertrudis y Criolla. Utilizándose como alimentos principales, afrecho y afrechillo de arroz, bagazo cernido, y melaza. Como forraje tosco se les suministró a ambos grupos, ensilaje de pasto Imperial (Axonopus scoparius), 6 kg diarios como ración máxima. Tuvieron a su disposición una mezcla de minerales. Al hacer prueba de 'F' hubo diferencia significativa al nivel de 0.01%, para los aumentos en peso entre los dos tratamientos. Con la ración de afrecho los novillos tuvieron un promedio de aumento diario de 1,043 kg y en la ración de bagazo de 0,730 kg. Los animales de la ración de bagazo necesitaron mayor cantidad de alimentos para aumentar un kilogramo. Los novillos en el grupo alimentado con bagazo consumieron 28% menos de ensilaje. El consumo de materia seca fue superior en ambos grupos a las recomendaciones de Morrison. En el segundo período de alimentación se suministraron las raciones siguientes: en el grupo de afrecho: afrecho de arroz 40%, afrechillo de arroz 10%, harinolina de semilla de algodón 12%, melaza de caña de azúcar 37% y sal 1%. En el grupo de bagazo, la misma cantidad del período anterior. A ambas raciones se les puso dietilestilbestrol suficiente para proporcionar 10 mg diarios por cabeza. A los pocos días de haber empezado este experimento, los novillos del grupo de bagazo se vieron afectados por una dermatitis en los cuatro miembros (en la región de la cuartilla) y leve inflamación. El malestar aumentó y se creyó conveniente desechar las observaciones. El grupo de afrecho tuvo un aumento diario de 0,950 kg por novillo. El aumento fue muy parecido al anterior (1,043 kg) con esencialmente la misma ración pero sin stilbestrol. La eficiencia de la utilización de alimentos fue menor en el segundo período (adicionando stilbestrol) si bien, toda conclusión sobre la efectividad del stilbestrol se encuentra confundida con el cambio de edad en los animales.

252. DUARTE, R. Efecto de la carga animal sobre la ganancia de peso y la producción de lana de capones y sobre la composición botánica de una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 61 p.

Se analizaron los datos obtenidos en el segundo año de un experimento de pastoreo continuo con capones en una pradera de Trifolium

repens y Phalaris tuberosa, realizado en el Centro de Investigaciones Agrícolas 'Alberto Foerger'. La Estanzuela, Colonia, Uruguay. El objetivo fue la determinación del efecto de la carga - animal sobre las ganancias de peso y la producción de lana de capones y sobre la composición botánica de la pradera. Se empezó el experimento con un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos (carga animal de 25, 20, 15 y 10 por hectárea) y dos repeticiones, pero a partir del 12/VI/67 se eliminó la carga de 25 animales por hectárea en los dos bloques. Para medir la disponibilidad de forraje se utilizaron dos métodos: (1) (Desde el 13/XI/66 hasta el 3/IV/67) consistente en cortar el forraje cada 16 días en 3, 4, 5 y 8 cuadrados de  $0,25 \text{ m}^2$  en las parcelas de las cargas de 25, 20, 15 y 10 capones por hectárea, respectivamente; y (2) (Desde el 1/V/67 hasta el 13/XI/67) un método de doble muestreo cada 28 días con 20 estimaciones visuales al azar del rendimiento de la pradera y 5 mediciones por corte de un área de  $0,25 \text{ m}^2$  cada una. La disponibilidad de forraje se expresó en kg de materia seca por hectárea. La composición botánica de la pradera se estudió en mayo, agosto, y noviembre analizándose estadísticamente la relación trébol blanco : fararis; en las distintas parcelas se comprobó la disminución porcentual del trébol blanco y la invasión de malezas. Aumentando la carga animal hubo disminución de las ganancias de peso por animal y por hectárea. Con las cargas de 10 y 15 por hectárea, se obtuvo ganancia promedio de peso y con la de 20 por hectárea, pérdida. Las ganancias y pérdidas de peso por animal en kg fueron: 17,5, 10,5 y -10,0 kg para 10, 15 y 20 capones por hectárea, respectivamente. Las correspondientes a la producción por hectárea fueron 174,5, 158 y -202 kg para 10, 15 y 20 capones por hectárea. La producción de lana limpia por animal y el largo de mecha disminuyeron con el aumento de la carga, observándose que el aumento de la disponibilidad de forraje se tradujo en un aumento de la producción individual. La producción de lana limpia promedio por animal en kg fue de: 5,3 con 10 por hectárea; 4,2 con 15 y 2,6 con 20 por hectárea. En la producción de lana limpia por hectárea se comprobó que aumentando la carga de 10 a 15 capones por hectárea, hubo un incremento de la producción y que disminuyó con la carga de 10 capones por hectárea. La producción promedio en kg de cada tratamiento fue como sigue: 53 para 10 por hectárea, 64 para 15 por hectárea y 53 para 20 por hectárea.

253. FELIX, A. Efectos de la melaza de la ración sobre la producción de las vacas lecheras en el trópico. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 48 p.

Se investigó el efecto de administrar diferentes niveles de melaza de caña de azúcar como suplemento de energía al pastoreo, sobre la producción de leche. Se usaron 18 vacas de las razas Jersey y Criollo y cruza de Jersey x Criollo y Suizo x Criollo, con 30 a 120 días de iniciada la lactancia. El diseño consistió en una modificación del diseño de cuadrados latinos en secuencias de  $3 \times 3 \times 6$ . Los tratamientos consistieron en la administración de raciones con las proporciones de 0/1 ( $M_0$ ), 0,5/1 ( $M_1$ ) y 1/1 ( $M_2$ ) melaza/concentrado. Las vacas se alternaron en

cada tratamiento en períodos de 30 días, siendo así su propio testigo. Los animales fueron distribuidos en 6 grupos de 3 vacas cada uno siendo mantenidos en potreros de pastos Pangola (Digitaria decumbens Stent.) y Guinea (Panicum maximum Jacq.) en asociación con Gordura (Melinis minutiflora Beauv.). Al momento del ordeño se ofreció a las vacas individualmente una ración convencional de concentrado en la proporción de 1 kg por cada 4 kg de leche corregida al 4% de grasa, agregando simultáneamente a éste la ración suplementaria de melaza. Las vacas se ordeñaron dos veces al día, tomándose datos diarios de la producción individual. La producción de leche corregida fue mayor en las vacas bajo tratamiento con melaza ( $M_1$  y  $M_2$ ,  $P < 0,01$ ), siendo el retorno por kilo de melaza de US\$0,052 y 0,011 para los tratamientos  $M_1$  y  $M_2$ , respectivamente; las diferencias entre los niveles  $M_1$  y  $M_2$  no fueron significativas. La misma tendencia se observó con la persistencia de lactancia. No se encontraron diferencias significativas entre cambios en peso vivo de los animales bajo los tres tratamientos.

254. FRESNILLO MOLINA, OLGA. Digestibilidad y energía digestible de algunos subproductos del trópico. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 41 p.

Se hicieron pruebas de la digestibilidad del afrecho de arroz con 17,2 y 28,1% de fibra cruda, y de la cáscara de las bayas de mazorcas del cacao. Las pruebas se hicieron con 6 novillios Criollo Tropicales. Se usó el método del óxido crómico, y para determinar éste, el método de Kimura y Miller. Los afrechos se dieron solos y mezclados con harinolina (harina de torta de semilla de algodón), y con carnarina (harina de carne o tankage). La digestibilidad de la cáscara se calculó por diferencia. Los valores de NDT promediados para el afrecho fueron: con 28,1% de fibra cruda, 44,7; y para el afrecho con 17,2%, 59,7. La cáscara de cacao dio valores de 35,5 y 34,6 con las mezclas del afrecho alto en fibra y el bajo en fibra, respectivamente. Se determinaron Ca y P de las raciones. Las determinaciones de energía se hicieron en un calorímetro de bomba. De los resultados se hicieron las siguientes conclusiones: el afrecho bajo en fibra es más aceptado por los bovinos, más digestible y más económico que el afrecho alto en fibra. La harina de bayas o mazorcas del cacao por su alto contenido en fibra y su baja digestibilidad, no puede usarse como ingrediente básico de concentrados de calidad. La harina de torta o pasta de semilla de algodón (harinolina), es mejor suplemento proteico que la mezcla de harinolina con carnarina (tankage). Con los subproductos experimentados se pueden obtener raciones más bajas en energía digestible que el maíz (de NDT = 80), pero 30% más económicas. Con algunos de los concentrados, como los experimentados, pueden hacerse mezclas que llenan los requisitos de energía y proteína de los bovinos.

Publicado en parte en Journal of Agricultural Science 68(1): 23-25. 1967.

255. GARCIA LLOSA, H. Valor comparativo de las hojas de banano, puntas de caña de azúcar y pasto Elefante para producción de leche. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1950. 93 p.

En el presente trabajo se estudió el valor del pasto Elefante (Pennisetum purpureum), hojas de banano (Musa sapientum, de la variedad conocida localmente como 'guineo caribe') y puntas de caña de azúcar o 'cogollo' (Saccharum officinarum, variedad P. O.J. 2878) en la producción de leche. Se usó como método experimental el tipo de diseño de 'doble cambio' (double change-over) con doce vacas. Se alimentaron tres grupos de animales con hojas de banano, puntas de caña de azúcar y pasto Elefante durante 12 horas del día que permanecieron estabulados, el resto del día lo pasaban en pastoreo. El análisis estadístico de los resultados de este estudio muestra que: la ración de pasto Elefante fue igual a la ración de hojas de banano; y ambos fueron superior a la ración de 'cogollo' en la producción de leche. Resultados similares se obtuvieron en el análisis de la producción total y porcentaje de grasa en la leche. En todos los casos las diferencias fueron estadísticamente significativas. Las diferencias en consumo de materia seca fueron estadísticamente significativas. Económicamente las hojas de banano y el 'cogollo' resultaron más baratos que el pasto Elefante. Por haber estado las vacas sometidas a un régimen de pastoreo, además de estar recibiendo forrajes de 'corte'. se desconoce la influencia que las variaciones en éste pudieron haber tenido en las diferencias encontradas entre raciones. Sin embargo, la similitud de resultados que se obtuvieron en la comparación de las raciones bajo diferentes puntos de vista fortifican la exactitud de las diferencias encontradas entre las raciones estudiadas.

Publicada en parte en Turrialba 1(2):78-83. 1950.

256. GARZA TREVIÑO, R. Efectos de diferentes niveles de melaza en la ceba de novillos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 50 p.

Para el estudio se utilizaron 15 animales de 4 razas: Criolla, Santa Gertrudis, Brahman y Brangus. Los niveles de melaza fueron: 20, 35 y 50%; estos niveles fueron usados en tres raciones de engorde que consistían de harinolina, afrecho de arroz y bagazo de caña de azúcar, el porcentaje de proteína fue de 15%, con estas raciones se observaron los aumentos de peso de los animales durante 75 días. Para ver el efecto de la melaza en la digestibilidad de las raciones se usó: (1) una ración de engorde; (2) ración de engorde más 5% de maíz; (3) ración de proteína alta (20%); y (4) ración con proteína baja (13%) con niveles de melaza 20, 35 y 50%. En los aumentos de peso no hubo diferencia para niveles de melaza. En la digestibilidad de las raciones al aumentar el nivel de melaza bajó la digestibilidad de la fibra y materia seca en las raciones 1 y 2, y la digestibilidad de la proteína no varió. En las comparaciones de las raciones 3 y 4 (niveles de proteína) la digestibilidad de fibra no fue afectada por los niveles de proteína, no por los niveles de melaza. La digestibilidad de proteína no fue significativamente por los niveles de proteína. Los niveles de melaza en la ración de proteína alta

aumentaron la digestibilidad de proteína. En la ración de proteína baja la digestibilidad de proteína fue superior con el nivel de 35% de melaza y la digestibilidad en los niveles de 20 a 50% de melaza fue prácticamente igual. En la digestibilidad de pasto Imperial, se observaron promedios de digestibilidad de: fibra 75,73; proteína 54,06; materia seca 51,58. La digestibilidad de fibra fue superior a la observada por los mismos animales cuando se alimentaron con el concentrado. La digestibilidad de materia seca fue inferior y la digestibilidad de proteína solo en uno de los animales fue superior.

Publicado en parte en Turrialba 12(1):25-27. 1962.

257. GIERGOFF, M. Valor nutritivo del rye grass Estanzuela 284.  
Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1966. 81 p.

Se realizó la determinación del valor nutritivo del ryegrass 284 (Lolium multiflorum Lam.). Se realizaron pruebas de digestibilidad y consumo en jaulas metabólicas, con 6 capones por tratamiento, alimentados con ryegrass fertilizado con 0; 40; y 100 kg/N/ha. Se efectuó un ensayo continuado de digestibilidad y consumo con 8 capones, en jaulas metabólicas, alimentados con ryegrass en diferentes estados de crecimiento. Se realizó un ensayo de pastoreo de 96 días de duración con tres cargas diferentes, recolectándose diariamente las heces fecales. Se determinó el rendimiento de la pradera cortando el 1,5 al 2% de la superficie utilizada cada 6 días. Se registró el peso de los capones al comenzar y al finalizar el período de pastoreo y cada 6 días intermedios. Los resultados fueron los siguientes: (1) la digestibilidad de la materia orgánica del ryegrass 284 fue igual al fertilizar con 40 y 100 kg/N/ha; la digestibilidad de la materia orgánica del ryegrass disminuyó; (2) el consumo de ryegrass fue afectado negativamente por el crecimiento y el desarrollo; (3) la carga de 20, 32 y 48 capones por hectárea no afectó la producción del ryegrass en un primer pastoreo. Después de un segundo pastoreo, la parcela con carga liviana produjo un 37 a 40% más de M. S. que las parcelas con carga media y alta, respectivamente; (4) la carga animal no afectó la digestibilidad de la M. O. del ryegrass; los consumos de M. O. fueron disminuyendo a medida que aumentó la carga; (5) la carga afectó el aumento de peso de los capones; (6) relacionando carga animal y producción por hectárea, la carga óptima de pastoreo para un máximo rendimiento es de 27 capones por hectárea con una producción de 276 kg/ha en 96 días de pastoreo; (7) al relacionar el consumo de M. O. y la energía retenida en el cuerpo, la energía neta para aumento de peso y producción de lana es de 1,443 Kcal por gramo de M. O. de ryegrass 284; (8) en la carga liviana, media y alta, los capones produjeron 1,971, 1,894 y 1,389 kg de lana limpia por m<sup>2</sup> de superficie del cuerpo del capón. El rendimiento de lana sucia fue de 56,12; 74,69 y 85,20 kg por hectárea para la carga liviana, media y alta, respectivamente en 96 días de pastoreo. (9) la concentración de ceniza en las heces fecales fue afectada por la carga. La carga alta, media y liviana presentaron 53,75, 48,05 y 40,57% respectivamente. Teniendo en cuenta una digestibilidad de la ceniza del forraje del 33%,



se calculó que los animales consumieron 93, 71 y 32 g de tierra por día en la carga alta, media y liviana.

258. HARTWIG-KÄCHELE, T. M. Efectos del marchitado y agregado de melaza sobre características químicas y valor nutritivo del ensilaje de trébol blanco (Trifolium repens). Tesis Mag. Agr. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 94 p.

Se estudió el efecto del marchitado y del agregado de melaza sobre las características químicas y valor nutritivo del ensilaje de trébol blanco (Trifolium repens) en mezcla con gramíneas. Se probaron 4 tratamientos con fresco sin melaza, fresco con melaza, marchitado sin melaza y marchitado con melaza. Se hicieron determinaciones para materia seca con tolueno, nitrógeno total, amoníaco libre, ceniza y pH, para determinar qué cambios se habían producido en los procesos de fermentación debido a los diferentes tratamientos. Se realizó una prueba de consumo y ganancia de peso con novillos; y una prueba de consumo y digestibilidad con capones, teniendo la prueba de consumo una duración de 42 días. La prueba de digestibilidad se realizó durante 7 días al finalizar la prueba de consumo. Debido a los tratamientos hay una mejor conservación de la proteína, con menor formación de amoníaco libre y también una mejor conservación de la materia orgánica. El agregado de melaza tuvo un efecto más marcado que el marchitado.

No hubo diferencias significativas en el consumo de materia seca, materia orgánica ni materia orgánica digerible entre los cuatro tratamientos, si bien en los últimos 42 días, los animales del tratamiento marchitado sin melaza consumían 1,5 kg de materia seca menos por día que los animales del tratamiento marchitado con melaza. Las curvas de consumo de materia seca para los dos ensilajes frescos son muy similares. El consumo de materia seca fue muy parecido en los 4 tratamientos al principio, separándose luego las curvas a medida que avanzaban los días de alimentación. La ganancia de peso fue significativamente mayor en el ensilaje marchitado con melaza frente a las demás siendo los valores de ganancia diaria respectivamente 0,332, 0,426, 0,338, 0,725 kg para los tratamientos FSM, FCM, MSM y MCM. Sin embargo, no se encontraron diferencias en la eficiencia de conversión. El consumo de materia seca por los capones fue mucho mayor en los silos frescos que en los silos marchitados, no habiendo efecto del agregado de melaza. Se desconocen las causas de este comportamiento fuera de lo común. La digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y nitrógeno mejoró con el agregado de melaza y se redujo apreciablemente con el marchitado, sobre todo el nitrógeno.

259. HERNANDEZ NUÑEZ, D. Efectos de la melaza sobre el consumo y digestibilidad de raciones balanceadas para bovinos en el trópico. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 56 p.

El objetivo de este estudio fue determinar la cantidad máxima de melaza que se puede añadir a las raciones para bovinos engordados en establo, sin afectar negativamente el consumo de nutrimentos y

con la menor inversión de dinero. Para la evaluación del consumo y la digestibilidad se utilizaron tres raciones con niveles de melaza entre 0 y 72,9%. Los animales experimentales fueron 18 toretes de 12 a 15 meses de edad. El diseño constituyó un conjunto ortogonal de cuadrados latinos de 3 x 3. Los tratamientos consistieron en la administración ad libitum de raciones con 0,0 (A), 36,5 (B) y 72,9 (C) por ciento de melaza, manteniendo iguales materia seca, proteína digestible y nutrimentos digestibles totales. Además, los animales tuvieron libre consumo de pasto cortado. Los toretes se alternaron en cada tratamiento, siendo así su propio testigo. El consumo de materia seca del concentrado fue mayor en los animales bajo raciones A y B ( $P < 0,01$ ) mientras que el consumo de pasto fue significativamente mayor en la ración C ( $P < 0,01$ ). El consumo de energía digestible de la ración B fue mayor que los de A y C ( $P < 0,01$ ); en ninguno de los tratamientos los consumos de energía digestible llenaron los requisitos de los animales. El consumo de materia seca total fue adecuado únicamente para los tratamientos A y B. La digestibilidad de la materia seca, proteína cruda, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno y energía, fue significativamente mayor en las raciones con melaza que en las sin melaza. Lo contrario sucedió con el extracto etéreo posiblemente por el mayor consumo del pasto en las raciones con melaza. Los aumentos de peso producidos por la ración C fueron menores que los de las raciones A y B ( $P < 0,01$ ), pero estos resultados no son concluyentes puesto que el experimento se diseñó para medir consumo y digestibilidad de las raciones, mas no aumentos de peso ni costos-beneficios. Se concluyó que niveles de melaza de 72,9% de las raciones son inadecuadas, pues reducen excesivamente el consumo de concentrado. En consecuencia, la ración con 36,5% de melaza fue la más adecuada por el mayor consumo de energía digestible, teniendo un precio intermedio entre la ración central y la ración con 72,9% de melaza. Además indujo los mejores aumentos de peso a menor costo que las otras raciones. Sin embargo, el análisis sencillo de costos-beneficios mostró pérdidas para todas las raciones.

Publicado en parte en IICA 5º Día de Campo. 1967. pp.8-11.

260. ITURBIDE COLLINO, A. Evaluación del sistema cromógeno-óxido para estimar consumo y digestibilidad de forraje en pastoreo directo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 137 p.

Se efectuaron 4 ensayos de digestibilidad, cada uno con un período preliminar de 8 y 5 días de colección. En cada ensayo 4 novillos permanecieron en estabulación, mientras que 4 novillos y 4 vacas pastoreaban con el hato lechero en Pangola (Digitaria decumbens). Diariamente a los novillos estabulados se les ofrecía pasto ad libitum cortado del mismo potrero donde pastoreaban el resto de animales experimentales. Los novillos en potrero fueron provistos de arnesas y bolsas de colección. Se tomaron dos clases de muestras fecales. Oxido crómico fue dosificado dos veces al día durante los 12 días de cada ensayo. Digestibilidad fue estimada usando pigmentos vegetales (cromógenos) en dos formas; por la técnica de la producción y por la técnica del índice fecal. La producción

fecal fue calculada por medio de óxido crómico. Las estimaciones de consumo se efectuaron por la combinación de ambos indicadores. Los resultados fueron los siguientes: Cromógenos; lecturas a 415 mu y a 24 horas después de la extracción dieron estimaciones de digestibilidad de materia orgánica más cercanas a las medidas. La recumparación de cromo para animales estabulados fue de 716% + 3,68 para muestras de mañana y tarde y 83,1% + para muestra de 24 horas. En animales en pastoreo, estas fueron de 95,8% + 2,20 para muestras de mañana y tarde y de 98,2 + 3,79 para muestras de 24 horas. En digestibilidad no se encontró diferencia estadística entre las digestibilidades estimadas con la técnica de los cromógenos y aquellas medidas por el método convencional. En cuanto a producción fecal, en novillos en estabulación se detectó una diferencia altamente significativa ( $P < 0,01$ ) entre la producción fecal estimada por cromo y aquella medida por el método convencional. Se estableció una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre estimaciones del consumo de materia seca en novillos en pastoreo; en novillos estabulados, no se detectó diferencia estadística entre consumos medidos por el método convencional y estimados por la técnica, producción fecal porcentaje indigestibilidad (cromógenos).

Extracto en Turrialba 17(1):91-93. 1967 y publicada en parte en Turrialba 18(2):101-109. 1968.

261. LARRAGAN ZIMIC, A. La cáscara de cacao en el engorde de bovinos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 74 p.

El presente trabajo es un estudio de progreso, sobre el uso de cáscara de cacao como forraje en el engorde de bovinos y sobre el problema de la economía de la producción, como análisis preliminar. La cáscara de cacao seca y molida, como ingrediente básico de concentrados fue ensayada en dos niveles, en el engorde de novillos afojos. Con niveles de cáscara de cacao de 40 y 60%, la comparación estadística medida como incrementos de peso vivo, no fue significativa. La eficiencia de utilización de alimentos y la eficiencia económica favorecieron al grupo con 40%. El incremento en libras para 40% y 60% fue de 2,83 y 2,44 respectivamente. La cáscara de cacao por su bajo contenido en teobromina no es tóxica en la alimentación del ganado vacuno al ser consumida en más de 7 kg por día, pero a este nivel se notó un ligero y persistente efecto diurético. Demostró ser de bajo valor nutricional y de baja eficiencia alimenticia por unidad de peso. Se concluye que el valor forrajero de la cáscara de cacao es satisfactorio en el engorde de bovinos, por su capacidad de producir elevados incrementos diarios de peso, siendo aprovechable su valor nutricional, aunque bajo como concentrado, con margen de utilidad económica.

Extracto en: Turrialba 16(1):25-28. 1966.

262. LOUIS, S. Estimación del consumo y digestibilidad de forrajes tropicales del pastoreo directo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 58 p.

El presente trabajo se llevó a efecto a 10° latitud norte y 600 metros de altitud en el trópico húmedo. Se estimó el consumo

y la digestibilidad de forrajes tropicales en condiciones de pastoreo directo. Los pastos estudiados fueron Pangola (Digitaria decumbens Stent.) en cultivo relativamente puro y Guinea (Panicum maximum Jacq.) en asociación con Calingüero (Melinis minutiflora Beauv.). El pasto Pangola fue fertilizado y su capacidad de carga fue estimada a más de dos animales por hectárea por año. La mezcla Guinea-Calingüero no fue abonado y su capacidad de carga era más de un animal por hectárea por año. El pastoreo fue rotativo y comprendió un ciclo de 22 días en Pangola y 30 en Guinea-Calingüero. Las vacas recibieron concentrado a razón de 1 kg por cada 4 kg de leche corregida a 4% de grasa. Para estimar la digestibilidad y el consumo de la materia seca de las raciones, se utilizó el método de los cromógenos en combinación con óxido crómico. Para el muestreo de los pastos en el campo, se usaron tres novillos con fístula en el remen.

No se lograron diferencias significativas entre los consumos de materia seca de los forrajes cuando las vacas fueron alimentadas con y sin suplemento concentrado. Sin embargo, cuando se suplementó a las vacas concentrado de acuerdo a su producción lechera, el consumo total N.D.T. fue mayor ( $P < 0.01$ ) que sin este suplemento. Los forrajes solos no llenaban los requisitos energéticos de una producción de leche de 8 kg/día, equivalente al promedio del hato. En Pangola, el consumo fue más alto durante la época de escasez de lluvia, pero bajó significativamente en la época de floración. En Guinea-Calingüero el consumo más alto se obtuvo en la época lluviosa. Las vacas en Pangola consumieron menos materia seca y N.D.T. que las vacas en Guinea-Calingüero, pero más materia verde. Sin embargo, los porcentajes de N.D.T. fueron más altos en Pangola que en Guinea-Calingüero. La digestibilidad de la materia seca de los pastos solos fue menos ( $P < 0.05$ ) que la de la mezcla pasto - concentrado. La digestibilidad de la materia seca de Pangola fue mayor a la de Guinea-Calingüero. La digestibilidad de la materia seca disminuyó en la época seca tanto para Pangola como para Guinea-Calingüero. Además durante la floración del pasto Pangola se observó una disminución en la digestibilidad de la materia seca y de los nutrimentos de dicho forraje.

263. MADDEN, D. E. The value of coffee pulp silage as a feed for cattle. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1948. 58 p.

Se efectuó un ensayo comparativo entre dos grupos de 10 novillos cada uno; el grupo testigo recibió una ración de pasto Napier, concentrados y una mezcla mineral. El segundo recibió la misma ración en la que el 67% del peso del pasto se reemplazó por el ensilaje de la pulpa de café. El consumo promedio de N.D.T. por animal en el primer grupo fue de 16,3 lbs y 13,1 para el grupo II, y los aumentos de peso diario fueron ,13 lbs y ,71 lbs, respectivamente. El análisis de los datos obtenidos del experimento no da diferencia significativa entre las dos raciones suministradas. Se deduce, por esto, que el ensilaje de la pulpa de café no es superior al pasto Napier, como forraje de volumen para ganado.

Los resultados finales se basaron en sólo 9 animales de cada grupo, pues hubo necesidad de retirar de cada grupo uno: del grupo del ensilaje de la pulpa de café un novillo porque rechazó el alimento y del grupo testigo otro porque se le desarrolló un tumor. A dos animales del grupo del ensilaje de la pulpa de café se les presentó una irritación en la piel y en algunas partes del cuerpo se les cayó el pelo, lo que se atribuyó a este tipo de alimento, pero no se comprobó definitivamente si el ensilaje de la pulpa de café fue el factor causante. De los resultados obtenidos en este estudio se deduce que el ensilaje de la pulpa de café todavía no puede ser recomendada como alimento para el ganado. Posiblemente por medio de diferentes métodos de procedimiento pueda llegar a mejorarse el ensilaje o el sistema de alimentación con el ensilaje de la pulpa de café para aumentar su eficiencia.

264. MURILLO GUTIERREZ, R. A. Contenido de calcio y fósforo de los pastos Elefante y Guinea en el valle de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 47 p.

En el presente trabajo, se determinaron los porcentajes de calcio y fósforo en muestras de pasto Elefante, (Pennisetum purpureum Schumach.) recolectadas en los años 1959-1960 y 1960-1961; también se analizaron muestras de pasto Guinea (Panicum maximum Jacq.) recolectadas en los años 1961-1962. Para determinar los porcentajes de calcio y fósforo de las muestras, se usaron métodos de laboratorio estandarizados. Con los porcentajes obtenidos, se hicieron análisis estadísticos para determinar los efectos entre los niveles de fertilidad, frecuencias de corte y entre fechas. Los porcentajes promedios de calcio y fósforo se compararon con los límites críticos de requerimiento en la nutrición del ganado vacuno, publicado por el Consejo Nacional de Investigaciones de los EE. UU., los resultados fueron los siguientes: (1) los pastos Elefante y Guinea, reúnen los requisitos necesarios de calcio y fósforo para la nutrición del ganado vacuno en casi todos los casos, bajo los tratamientos a que estaban sujetos en estos experimentos; (2) los porcentajes de calcio y fósforo del pasto Elefante y Guinea bajan al incrementar los intervalos de corte; pero al analizar los rendimientos de materia seca, calcio y fósforo por hectárea, se encuentra que a medida que se incrementan los intervalos de corte, aumentan los contenidos de calcio y fósforo; (3) los porcentajes de calcio y fósforo en los pastos no fertilizados fueron superiores a los fertilizados; pero al determinar los rendimientos de calcio y fósforo por hectárea, se observaron mayores contenidos de calcio y fósforo en los pastos fertilizados que en los no fertilizados; (4) el pasto Guinea mostró porcentajes más altos de calcio que el pasto Elefante; el último, tenía un contenido más alto de fósforo. Pero al comparar la producción por hectárea, el Elefante contenía más de ambos elementos; (5) los porcentajes de calcio eran superiores en las hojas que en la planta entera; los de fósforo eran mayores en la planta entera; (6) los datos mostraron una variación significativa entre fechas de corte, pero no se pudo distinguir una relación fija entre los porcentajes de minerales y época del año.

265. RIOS PACHECO, C. Alimentación de vacas secas en estabulación y potrero. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959. 33 p.

Se estudia el grado de relación que existe entre la cantidad de materia seca del forraje consumido y el aumento de peso de un grupo de vacas en su período seco sometidas a dos tipos de alimentación. Fueron escogidas por pares procurando que coincidan en raza, peso, edad y fecha de parto aproximada. De cada para una fue repartida al azar entre dos tratamientos de alimentación: estabulación con ingestión libre de pasto de corte, y concentrados hasta llenar los requisitos teóricos; y pastoreo libre en gramíneas tropicales. De los resultados obtenidos se sacaron las siguientes conclusiones sobre el tratamiento de vacas en su período seco: (1) los aumentos de peso de las vacas en el experimento no fueron afectados por los tratamientos estabulación o potrero; (2) el ganado Jersey consumió más materia seca en forma de pasto por unidad de peso vivo, que el ganado Criollo; en la suma total de materia seca consumida de los alimentos, el ganado Jersey también superó al ganado Criollo; (3) la cantidad de forraje consumido por el ganado Jersey y Criollo fue afectada por el porcentaje de materia seca contenida en el forraje; (4) el ganado Jersey y Criollo en potrero tuvo similares aumentos de peso por unidad de peso vivo; (5) se deduce que el ganado en estabulación y el ganado en potrero consumió la misma cantidad de nutrientes por unidad de peso vivo, y de acuerdo con el criterio establecido, se puede creer que el ganado en potrero estaba llenando bien sus requisitos nutricionales; (6) los consumos diarios de materia seca según los pesos del ganado Jersey y Criollo, están dentro de las normas de alimentación del Committee on Animal Nutrition de los climas templados; (7) la alimentación de las vacas en potrero y en estabulación no tuvo ninguna influencia sobre el peso de los becerros al nacer; (8) el uso de la alimentación en potrero es más económica y de mayor utilidad práctica, que la alimentación en estabulación.

266. RIZO-PATRON VELARDE, O.J. La urea como aditivo de ensilajes de sorgo en diferentes estados de madurez para la alimentación de novillos. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 63 p.

Se estudió el efecto de la adición de urea al ensilaje de sorgo SX-11 sobre el consumo y ganancias de peso logradas con novillos de carne y se determinó el estado de madurez con el que se obtienen los mejores resultados en estos dos aspectos. El sorgo se cortó en tres estados de crecimiento: emergencia de la panoja, grano lechoso y grano pastoso-duro. Del primer estado se hicieron dos silos: uno sin urea y otro con urea en cantidad suficiente para alcanzar el 12% de P. C. en el ensilaje. En los dos estados más maduros se hicieron tres silos en cada uno, dos iguales a los del primer estado y un tercero con urea hasta alcanzar el porcentaje de P. C. del forraje en estado de emergencia de la panoja, que en este caso fue de 9%. El silo de este tipo del estado de grano pastoso-duro no se pudo utilizar en la prueba de alimentación por no haber alcanzado la producción de forraje.

Se utilizaron silos 'bunker' con cubiertas de polietileno. La urea se aplicó en solución con agua al 50% para los silos de los estados más tiernos, y al 75% para los del estado más maduro. La aplicación se hizo con un equipo de aspersión sobre cada capa de forraje ensilado. En los silos sin urea se añadió agua solamente en cantidad equivalente al nivel más alto de urea. La cantidad de urea agregada por tonelada de forraje verde ensilado varió entre 4,3 y 9,2 kg. La prueba de alimentación se realizó con 5 novillos Hereford de 10 a 18 meses de edad por tratamiento, alimentados ad libitum en forma individual. En el forraje recién ensilado y en el ensilaje resultante se determinó M. S. por destilación con tolueno, N total, N amoniacal, urea y ceniza, para estudiar el efecto de los tratamientos en la composición del ensilaje y determinar el consumo de M. S., M. O. y P. C. Con los coeficiente de digestibilidad, se pudo determinar el consumo de M.O.D. La urea aumentó el contenido de P. C. de los silos tratados a porcentajes aproximados a los proyectados, debiéndose este aumento principalmente a un mayor contenido de N amoniacal. La urea añadida fue totalmente hidrolizada durante el proceso de fermentación. El estudio estadístico de los resultados reveló un efecto favorable significativo de la urea sobre el consumo de M. S., M.O.D. y P. C., que anuló los posibles efectos del estado de madurez. Se encontró correlación positiva entre el consumo de M.O.D. y las ganancias de peso ( $r = 0,78$ ). En ganancias de peso, los tratamientos con urea también aventajaron significativamente a los sin urea que fueron estadísticamente iguales entre sí. Las mayores ganancias diarias de peso que fueron de 383 gr se lograron con el silo de estado de emergencia de la panoja tratado con urea, mientras que el silo del estado de grano pastoso-duro produjo pérdidas del orden de los 51 gr diarios. Se observó cierta tendencia a mayores ganancias de peso con los estados de crecimiento más tiernos. En todos los estados de madurez, la aplicación de urea aumentó la eficiencia de utilización del ensilaje. La estimación de la productividad de cada tratamiento, en términos de ganancia de peso por hectárea, favorece en cada estado de crecimiento a los tratamientos con urea, siendo las producciones máximas correspondientes de 124 kg/ha para el estado de emergencia, 211 kg/ha para el estado de grano lechoso y 161 kg/ha para el estado de grano pastoso-duro. Las producciones de los tratamientos sin urea también favorecen el estado intermedio siendo en el orden ya fijado, de 32, 92 y -44 kg/ha. Se concluye que el empleo de la urea con el ensilaje de sorgo SX-11 es conveniente, favoreciendo el consumo y las ganancias de peso y que el estado de madurez del sorgo más adecuado para su ensilaje es el de mayor rendimiento de M.O.D. por hectárea, que en este experimento se obtuvo con el estado de grano lechoso.

267. ROJAS DE LA TORRE, M. Efecto de diferentes cargas animales sobre el consumo y la digestibilidad de una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1967. 62 p.

Se condujo el experimento para medir el efecto de 4 cargas animales, con capones, sobre la digestibilidad y el consumo de una

pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa, bajo condiciones de pastoreo continuo. El experimento se diseñó en bloques al azar con 4 tratamientos y 2 repeticiones, con 6 capones por parcela. Los tratamientos fueron las cargas animales siguientes: 25, 20, 15 y 10 animales por hectárea. La digestibilidad y el consumo de los animales en pastoreo fue estimada empleando el nitrógeno como índice fecal. Para ello se calculó una ecuación lineal de regresión con datos obtenidos de 3 experimentos de digestibilidad y consumo con capones, alimentados en jaulas metabólicas con forraje fresco cortado de una pradera igual a la que se encontraban los animales en pastoreo. Se determinó que la carga animal influye sobre la digestibilidad del forraje de tal manera que a carga más baja hubo mayor digestibilidad, y en el consumo de materia orgánica (M. O.) y materia orgánica digerible (M.O.D.), aumentando el consumo con el aumento de la carga. Con los resultados obtenidos, parecería que la estación tuvo un marcado efecto sobre la digestibilidad y el consumo, pero sin presentarse una interacción aparente entre estación y carga animal. Las variaciones en digestibilidad, consumo de materia orgánica y materia orgánica digerible fueron muy similares en los 4 tratamientos, a través del experimento; la digestibilidad y el consumo aumentaron progresivamente hasta el fin del invierno y luego disminuyeron hasta el final del experimento. También se comprobó que la eficiencia total de utilización del forraje por los animales en pastoreo aumentó progresivamente con la disminución de la carga.

268. ROUX VARELA, H. Efectos estacionales de edad y de fertilización en el crecimiento y aceptación por el ganado del pasto Elefante (Pennisetum purpureum Schum.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 108 p.

La variedad de Elefante usada fue la H-532. Los análisis estadísticos mostraron que los rendimientos, características morfológicas de la planta y grado de aceptación, variaron significativamente a través del año. Así mismo, los rendimientos de forraje verde y materia seca, los contenidos de fibra cruda y las medidas morfológicas aumentaron con la fertilización. La frecuencia de corte de 8 semanas produjo mayores rendimientos de forraje verde y materia seca, pero los contenidos de proteína cruda disminuyeron. Se encontró una correlación altamente significativa entre precipitación y rendimiento de forraje verde y materia seca. Las diferencias en el consumo de forraje verde entre los dos niveles de fertilización no fueron significativas. Se encontró una correlación positiva significativa al nivel del 1% entre contenido de materia seca en el forraje y consumo. La correlación entre contenido de fibra cruda y consumo fue negativa, y altamente significativa. Al aumentar el porcentaje de materia seca hay un aumento en el consumo y éste disminuye con el aumento del porcentaje de fibra.

De los resultados de éste experimento se concluyó: la época de mayores rendimientos de forraje verde y materia seca en Turrialba es en los meses de junio, julio, agosto y setiembre; el pasto de 8 semanas de edad produce mayores cantidades de forraje verde



y materia seca que el de 6; la fertilización aumentó significativamente los rendimientos de forraje verde y materia seca, mantuvo la población del pasto y controló la invasión de malezas; las respuestas a la fertilización fueron mayores en el período comprendido entre junio y septiembre. Las fertilizaciones en las otras épocas del año no fueron económicas pues no se obtuvieron respuestas de importancia a ellas. Los rendimientos en febrero, marzo, abril y mayo no justifican su cosecha a intervalos de 6 u 8 semanas. Los rendimientos en los meses de junio a septiembre dependieron en gran parte de la precipitación. En los meses de octubre, noviembre y diciembre, los rendimientos fueron independientes de la precipitación. Los rendimientos del pasto Elefante se pueden predecir con cualquiera de las siguientes medidas morfológicas: altura de planta, distancia entre nudos, ancho de la hoja, número de nudos y diámetro del tallo. Los cambios morfológicos que sufre la planta a través del año, van acompañados de cambios en su composición química. Los altos contenidos de fibra cruda en el pasto varían directamente con la producción. El porcentaje de proteína cruda en la planta puede elevarse substancialmente por medio de la fertilización nitrogenada. La fertilización aumenta los contenidos de fibra cruda en el forraje. A mayor edad del pasto, disminuye el contenido de proteína cruda y aumentan los porcentajes de materia seca y fibra cruda. Los contenidos de materia seca en el pasto están relacionados positivamente con el consumo por parte de los animales. Los contenidos de fibra cruda en el forraje están relacionados negativamente con su consumo. La frecuencia de corte d 6 semanas es superior a la de 8 por tener mayores contenidos de proteína cruda y menores contenidos de fibra cruda. Los incrementos en el contenido de fibra cruda debidos a la fertilización pueden reducirse cortando el pasto en estado tierno.

Extracto en: *Journal of Animal Science* 20(6):960. 1961.

269. SOIKES CANEPA, R. S. El uso del estilbestrol a tres niveles de alimentación en el engorde de vacunos en pasturas tropicales. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1961. 35 p.

Con el objeto de estudiar el efecto sobre la ganancia de peso del uso del estilbestrol, se llevó a cabo un experimento en 3 niveles nutricionales con 60 animales (30 machos y 30 hembras), la mitad de los cuales fueron implantados subcutáneamente con estilbestrol. Los niveles nutricionales utilizados fueron, pastoreo exclusivo de pasto Pará (*Panicum purpurascens*. Radí), pastoreo suplementado con concentrado de 12% de proteína y pastoreo suplementado con concentrado de 15% de proteína. Los 60 animales fueron divididos en 12 grupos de 5 animales cada uno, los que de acuerdo a los tratamientos, fueron 6 grupos para los machos y 6 para las hembras. Las implantaciones de estilbestrol 60 y 30 mg para machos y hembras, respectivamente, se efectuaron en dos partes, la mitad de la dosis al inicio y a mediados del experimento. En todos los lotes la presencia de estilbestrol dio mayores aumentos de peso, siendo este mejor (42%), en el grupo que recibió el concentrado con 15% de proteína.

En los grupos de pastoreo exclusivo, los animales implantados con estilbestrol ganaron 35% más peso que los no implantados. Una consideración interesante, es el hecho que los animales al pastoreo exclusivo implantados con estilbestrol, no tuvieron diferencia de aumentos de peso con respecto a los animales que recibieron suplemento de concentrado, pero sin hormona.

270. SOLARES TORRES, L. Influencia de la época del año, fertilización y edad de los pastos sobre su digestibilidad por bovinos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 45 p.

Se utilizaron 4 lotes, para obtener los pastos Elefante e Imperial, en los cuales se estudió la influencia de la edad del corte, época del año y la fertilización, en su digestibilidad por los bovinos. Las edades de corte fueron 6 y 8 semanas para Elefante y 8 semanas en Imperial. Cada uno de ellos recibió 2 tratamientos, unos lotes recibían fertilización a base de nitrógeno, fósforo y potasio. Los otros no recibían ningún abonamiento. Diez animales de raza Criolla y Romosinuano, se utilizaron en forma alternada a través de todo el experimento. El número de ellos en cada prueba varió de acuerdo al rendimiento del pasto. Se calcularon los coeficientes de digestibilidad de la proteína cruda, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno y materia seca, así como los nutrientes digestibles totales, energía digestible y consumo de materia seca. Los porcentajes de digestibilidad, así como los nutrientes digestibles totales y energía digestible, aumentan cuando el pasto es fertilizado. Las diferencias entre éste y el no fertilizado son más notables en el pasto de menor edad. En el rendimiento del pasto Imperial, se observó que al muestrear parcelas de diferente extensión para calcular su rendimiento, no se obtienen estimaciones parecidas. Se dan como conclusiones: a medida que aumenta la edad del pasto, aumenta su contenido de fibra cruda y desciende el de proteína cruda. La fertilización produjo un ascenso en la digestibilidad de los nutrimentos y en sus contenidos de nutrimentos digestibles totales y energía digestible. La digestibilidad de la proteína cruda está en relación directa a su contenido en el pasto. En los meses de menor precipitación ascendieron los coeficientes de digestibilidad, y los nutrimentos digestibles totales. El consumo de materia seca, con relación al peso vivo del animal, es menor en el pasto fertilizado por su alto contenido de humedad. El rendimiento del pasto Elefante es superior al Imperial. La frecuencia de corte más conveniente para pasto Elefante fertilizado es de 6 semanas; sin fertilizar 8 semanas, para Imperial y Elefante.

271. VALDIVIESO CARRION, A. Comparación entre la harina de yuca y el maíz en mazclas destetadoras para terneros. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1958. 51 p.

Se hizo un estudio de fórmulas de mezclas destetadora para terneros a base de maíz y yuca. Se prepararon dos concentrados: (1) yuca 34,5%, maíz amarillo 10% y suplementado con pasta de ajonjolí; (2) 10,5% de harina de yuca y 36,8% de harina de maíz.

El número total de terneros fue 24: 7 hembras y 5 machos para cada tratamiento. A su nacimiento los terneros fueron distribuidos al azar a una y otra alimentación. Los resultados del presente estudio llevan a las siguientes conclusiones: (1) el consumo promedio de leche entera fue de 120 kg para las hembras y 137 kg para los machos en ambas alimentaciones; (2) el promedio de consumo de leche descremada fue de 179 kg igual para hembras y machos en ambas raciones; (3) el promedio de mezcla destetadora consumida fue de 70,460 kg y 59,513 kg para las hembras de maíz y yuca, respectivamente. Para los machos, de 68,219 kg y 62,229 kg en el orden indicado. Efectuado el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa. (4) El ensilaje consumido en promedio fue de 184,457 kg y 136,680 kg para hembras de maíz y yuca en su orden para los machos 292,271 kg y 165,344 kg. El análisis estadístico no mostró diferencia significativa. (5) El consumo de concentrado fue aproximadamente igual para todos los terneros. (6) Efectuado el análisis estadístico con el incremento de pesos no mostró diferencia significativa entre el total de terneros de una alimentación, en comparación con la otra. En idéntica forma comparando sexos de un tratamiento con el otro. (7) Comparando con las normas de Ragsdale para ganado Jersey, las hembras de la alimentación de maíz a los 4 meses superaron con 4 kg a las terneras de dichas normas. Por el contrario, las de yuca estuvieron con 3,820 kg bajo dichas normas. (8) El aumento diario indicado por Ragsdale para hembras de ganado Jersey es de 0,378 kg y por la Estación Experimental de Cornell de 0,438 kg. El aumento promedio para las hembras de la alimentación de maíz fue de 0,442 kg que superan a las normas de Ragsdale e igualan a las de Cornell. (9) El aumento promedio diario de las becerras de la alimentación de yuca fue de 0,364 kg que aproximadamente igualan a las normas de Ragsdale. (10) El costo de la mezcla destetadora fue de 0,67 colones y 0,71 colones por kilogramo para la de maíz y yuca, respectivamente. (11) El costo total de alimentación hasta los 4 meses fue de ₡233,78 y ₡227,26 para las hembras de maíz y yuca, respectivamente; y para los machos de ₡255,01 y ₡245,18. Se puede concluir que ambas mezclas obtuvieron igual valor en la alimentación de terneros. La selección de una u otra depende de la facilidad de adquisición y precio, tanto del maíz como de la yuca.

Publicado en parte en Turrialba 8(4):148-152. 1958.

272. VASCONSELLOS PORTAS, A. Efecto de la edad de destete y niveles de alimentación post-destete en el crecimiento de terneros de carne. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 55 p.

Se realizó un experimento para estudiar el efecto de la edad de destete sobre el crecimiento posterior de novillos de carne y el crecimiento de los mismos sometidos a tres niveles de alimentación post-destete, por un período de tres meses y su posterior comportamiento a pastoreo. El experimento se diseñó en parcelas al azar con 6 repeticiones, siendo realizados los cálculos estadísticos como en factorial 2 x 3 con arreglo en parcelas al azar

con desigual número de repeticiones, por la muerte de tres animales. Los factores fueron: (1) dos edades de destete a los 6 y 8 meses; y (2) tres niveles de alimentación, para mantenimiento, aumento diario de 350 gr y aumento diario de 700 gr. Se mantuvieron los animales con alimentación a corral por 91 días y finalizado este período pasaron a pastoreo, por igual tiempo. Los terneros destetados a los 6 meses continuaron por dos meses más a pastoreo, debido a que las malas condiciones ambientales y poca disponibilidad de pasturas fueron factores limitantes sobre la ganancia de peso.

Los resultados obtenidos indican que las diferencias de peso entre las edades de destete al comienzo del experimento desaparecieron a los 14 meses de edad, siendo ligeramente más pesados los terneros destetados a los 6 meses, aunque no estadísticamente significativo. Durante el período de pastoreo los grupos que previamente fueron restringidos, tuvieron mayores ganancias diarias de peso, indicando que las restricciones sufridas durante el período de alimentación a corral no influyen adversamente sobre el comportamiento a pastoreo, manifestándose durante el período de recuperación el crecimiento compensatorio en todos los niveles previamente restringidos.

273. VAZ MARTINS GIGENA, D. Efecto de la edad de destete y niveles de alimentación post-destete en el crecimiento de terneros de carne. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1967. 83 p.

Se llevó a cabo un experimento con el objetivo de determinar el efecto de dos edades de destete y tres niveles de alimentación post-destete en el crecimiento de terneros Hereford de carne. El experimento se dividió en dos períodos: (1) período de restricción, que comprende tres meses posteriores al destete; (2) período de re-alimentación que abarcó desde la finalización del período de restricción, hasta los 175 días de pastoreo no restringido. El experimento fue diseñado en bloques al azar con dos repeticiones y distribuido en un factorial de  $2 \times 3$  con 4 animales por tratamiento. El número total de animales empleados fue de 24: 12 terneros Hereford destetados a los 6 meses de edad promedio y 12 animales destetados a los 8 meses de edad promedio. Los animales fueron pesados dos veces por semana durante el período de restricción y cada 14 días durante el período de re-alimentación. (1) Período de restricción:- los niveles de alimentación predeterminados fueron para obtener una ganancia diaria de 0,500 y 1000 g por día. Los animales fueron alimentados individualmente, pero con el alimento con que se trabajó no fue posible alcanzar las ganancias fijadas previamente. Los niveles alcanzados fueron de 0, 300 y 663 g por día. Se consideró el consumo de materia seca digerible y la eficiencia de conversión del alimento durante los últimos 55 días del período de restricción. La eficiencia fue mayor a medida que aumentó el nivel de alimentación y menor al aumentar la edad de los animales. (2) Período de re-alimentación:- las ganancias en peso a los tres meses de re-alimentación fue inversamente relacionada con la severidad de la restricción en los animales de 8 meses de destete. Las diferencias entre las medias de tratamiento durante este período fueron significativamente distintas.

Dentro de los animales destetados a los 6 meses solamente los alimentados previamente en un nivel de mantenimiento hicieron ganancias en peso mayores que los del nivel alto. Ninguno de los grupos restringidos compensó totalmente en peso vivo frente a aquellos del nivel alto de alimentación. Al final del período de re-alimentación (175 días), se observó una interacción significativa entre los factores edad y niveles de alimentación en las tasas de ganancia diaria. Los animales destetados a los 8 meses presentaron un esquema de crecimiento similar que a los tres meses de re-alimentación. No se encontraron diferencias significativas en el peso final de los tres niveles de alimentación. El grupo bajo de 6 meses de destete hizo mayores ganancias en peso vivo que el grupo del nivel alto pero la diferencia no llegó a ser estadísticamente significativa. El peso final fue significativamente más alto en el grupo de nivel alto de alimentación. El grupo medio de destete de 6 meses, no hizo crecimiento compensatorio, el peso de este grupo al comienzo del experimento pudo ser la causa de ello. Debido a que el régimen nutritivo durante la re-alimentación de los grupos destetados a los 6 y 8 meses fue distinto, las diferencias en la ganancia en peso no fueron un reflejo exacto del efecto de la edad.

274. VOHNOUT MIRANDA, K. Efectos de la fibra cruda en la nutrición de bovinos en ambiente cálido-húmedo. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 56 p.

Veinte toretes Jersey de 6 meses, hijos de un mismo toro, fueron tratados en cámara climática (36-37°C) y microclima de establo (23-17°C) con raciones de 22 y 16% de fibra cruda en forma limitada por 9 semanas y ad libitum por igual período. El consumo de alimentos, tanto en la forma de materia seca como de energía digestible, fue menor en el ambiente de cámara climática. Con la ración B hubo mayor consumo de energía digestible que con la ración A, pero sólo el grupo B dentro del ambiente de establo consumió de acuerdo con los requisitos recomendados por el Consejo Nacional de Investigaciones (1958). Hubo mayor eficiencia en el ambiente de establo, debido a que las pérdidas de energía en forma de calor fueron posiblemente menores, según se evidencia por la menor temperatura rectal y ritmo respiratorio de los animales de establo durante las horas de mayor calor. A pesar de que la ración A fue menos digestible que la ración B, las diferencias de eficiencia entre las raciones no fueron significativas; hubo más pérdidas de energía en forma de calor con la ración B, según se evidencia por el aumento del ritmo respiratorio con la mencionada ración. En ambiente de establo los animales aumentaron más en peso. Las diferencias entre raciones no fueron significativas. Crecieron más en altura los animales mantenidos en ambiente de establo. Dentro del ambiente de establo crecieron más los animales que consumieron la ración B que los que consumieron la ración A. En la cámara climática los valores de hematócrito disminuyeron progresivamente durante el transcurso del experimento, en forma más marcada durante el primer período; la causa pudo estar posiblemente en el aumento del

ritmo respiratorio. Los animales que crecieron dentro de la cámara climática, desarrollaron pelo mucho más corto que los del ambiente de establo. La absorción de  $I^{131}$  en 24 horas fue mayor en el ambiente de cámara climática y con ración B. La absorción del trazador fue muy baja y no permitió tomar datos durante más de 12 días. No hubo diferencias en la descarga del yodo radioactivo por la glándula tiroides, ni entre raciones ni entre ambientes; la cuasa puede estar en la aclimatación de los animales de la cámara climática. Las determinaciones con y sin Tapazol no dan diferencias; es posible que la absorción de la droga se vió retardada por la falta de rumia.

275. WITKE G., E. Uso del nitrógeno y cromógenos como índices fecales en combinación con el óxido de cromo, para determinar el valor nutritivo de praderas en condiciones de pastoreo. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1965. 129 p.

Se realizó una evaluación del método de los índices fecales para medir en forma indirecta la digestibilidad y consumo de los forrajes. Para ellos se realizaron pruebas de digestibilidad y consumo en jaulas metabólicas con capones alimentados con 8 diferentes forrajes, en los que se incluyen el ryegrass (Lolium multiflorum Lam.), en 5 estados vegetativos y las mezclas de ryegrass-trébol subterráneo (Trifolium subterraneum L.), trébol blanco (T. repens L.), dactylis (D. glomerata L.) y trébol blanco-gramíneas (L. multiflorum, D. glomerata y Bromus sp.). La digestibilidad de la materia orgánica fluctuó entre 81,9 y 56,2%; la de la materia seca entre 77,7 y 52,6%; y la de proteína entre 79,2 y 29,9%. El consumo máximo en granos de materia orgánica por unidad de tamaño metabólico fluctuó entre 40 y 56 g por día. El número de animales para estimar la producción de heces, usado el óxido de cromo, con un error de +5% y con un 95% de probabilidad es de 11 en jaulas metabólicas y de 15 en pastoreo. La curva de excreción diurna del óxido de cromo es diferente en los animales alimentados con la mezcla de trébol blanco y gramíneas en jaulas metabólicas que en los animales que la pastoreaban, no existiendo diferencias entre el pastoreo diario y rotativo. La curva de excreción diurna del nitrógeno fecal es similar. La diferencia no era significativa entre los valores reales de consumo de materia orgánica comparados con los estimados por las ecuaciones de predicción de la digestibilidad al usar colección total de heces. El consumo estimado por los métodos de corte proporcionó estimaciones irregulares que siempre fueron inferiores a las realizadas por el método de los índices fecales.

276. YAMAMOTO HERNANDEZ, A. Comparación de aumento de peso de novillos de razas puras y sus híbridos. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 55 p.

Se utilizaron 78 terneros destetados a los 240 días, descendientes de 4 toros, Santa Gertrudis (SG), Brahman (B), Criollo (C) y Romo Sinuano (RS) y sus cruza recíprocas. El estudio se dividió en dos partes: La primera parte fue para comparar aumentos de peso en pastoreo entre las razas Santa Gertrudis, Brahman,

Criollo y cruza recíprocas entre estas razas. Los terneros se destetaron a edad de 240 días y sometidos a un manejo preliminar de 25-30 días. Durante los 143 días que duró la prueba pastorearon en 8 potreros con una área aproximada de 60 hectáreas y se pesaron cada 14 días. Estadísticamente las diferencias de aumentos de peso favorecieron a las cruza B x C, B x SG y C x B. O sea, que fueron las progenies más aumentadoras 0,696 kg (P <,01), 0,645 kg (P <,01), y 0,601 kg (P <,01) diarios, respectivamente. La cruza C x SG mostró los más bajos aumentos 0,437 kg. De la comparación entre progenitores y entre razas, las diferencias favorecieron a los hijos del toro Brahman (P <,01) y (P <,05) para los Brahman puros. Entre razas puras y entre progenitores, el toro Brahman transmitió los mayores aumentos de peso diarios 0,598 kg y el Criollo los más bajos aumentos 0,454 kg. Las correlaciones entre pesos a diferentes edades fueron: peso al nacer y peso al destete ( $r = 0,470$ ), peso al destete y peso final ( $r = 0,736$ ), peso inicial y peso final ( $r = 0,840$ ), edad inicial y peso final ( $r = 0,662$ ) todos fueron significativas al 1%. La correlación de edad inicial con aumento total ( $r = -0,035$ ) no fue significativa. No se hicieron análisis estadísticos con los datos de sacrificio porque el número de animales fue muy pequeño.

Se concluye que: (1) El uso de las cruza para la producción de carne puede reportar mayores aumentos de peso, alto porcentaje en canal y calidad en la carne, que las razas puras estudiadas; (2) Cuando se utiliza la raza Brahman en un sistema de cruzamientos puede transmitir mayores aumentos de peso, alto porcentaje en canal y suavidad en la carne, que las cruza de Santa Gertrudis y Criollo. (3) Algunas cruza fueron más aumentadoras que las razas puras. (4) Los machos aumentaron significativamente más que las hembras. (5) Animales que fueron más pesados al nacer conservaron esta ventaja hasta el destete y durante toda la prueba. La comparación de las cruza con las razas puras constituye la parte inicial de un estudio que se continuará por varios años, para obtener información más concluyente de uso práctico, repitiéndose en otros años con toros diferentes de las mismas razas. Por lo tanto estas conclusiones están sujetas a modificación según resultados subsecuentes. En la prueba de dos ambientes las progenies de los toros Santa Gertrudis y Romo Sinuano se dividieron en dos partes iguales para dos ambientes y verificar resultados de experimentos anteriores realizados en Turrialba. En la parte que comprendió los aumentos de peso en dos ambientes, los terneros Santa Gertrudis aumentaron más en potrero; pero en corral mostraron los más bajos aumentos; los hijos del toro Romo Sinuano aumentaron más en corral que en potrero. *Aw wnxonreó* solamente diferencia para sexos (P <,01) y para la interacción padres x sexos x ambientes (P <,05). Se observó que los animales más aumentadores consumieron menos materia seca por kilo de aumento, sin embargo, estas diferencias no fueron significativas. Los hijos del toro Santa Gertrudis demostraron ligera tendencia a aumentar más en potrero que en corral y los descendientes del toro Romo Sinuano x vacas Brangus tendieron a aumentar más en corral que en potrero; pero sin ser significativa esa

diferencia. Los machos aumentaron significativamente más que las hembras.

277. ZAMORA GUERRERO, C. Evaluación de una mezcla reemplazadora de leche con y sin Aurofac. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1962. 27 p.

Se utilizaron 24 terneros Jersey, hijos de un mismo toro. La mezcla reemplazadora de la leche contenía 65% leche descremada en polvo, 14% harina de maíz, 14% harina de sangre, 4% ajonjolí y 3% crecebón (complemento vitamínico). La mezcla testigo consistía en leche en polvo con 3% crecebón. Los terneros se alimentaron en la forma siguiente: hasta dos días de edad con la madre, de los 3 a 7 días recibieron 10% de su peso de leche entera; de los 8 a 14 días recibieron 5% de su peso de leche entera y 5% de su peso de la mezcla I o II; de los 15 días en adelante, recibieron 10% de su peso de la Mezcla I o II. Después de la segunda semana todos los animales recibieron ad libitum forraje verde y mezcla destetadora, con libre acceso a unos bloques de sal mineralizada. El Aurofac se dio una vez al día en raciones individuales mezclado en la leche. Cada animal recibió 70 ó 35 mg de clortetraciclina de acuerdo con su grupo correspondiente. Los animales se pesaron cada semana, al mismo tiempo se les medía la altura a la cruz y el perímetro torácico. Los síntomas de diarreas y otras enfermedades fueron anotados diariamente y dominados con medicamentos específicos. Se hicieron análisis de variancia con los aumentos totales, aumentos diarios, consumo en base seca, eficiencia de la alimentación y costos. No se encontraron diferencias significativas para aumentos totales y diarios. Los animales de la leche en polvo consumieron significativamente más que los de la otra mezcla. Los niveles de Aurofac incrementaron la eficiencia de la alimentación, esta diferencia no fue significativa. Se encontraron diferencias significativas (1%) para costos totales; los animales de la mezcla reemplazadora de la leche costaron menos que los que recibieron la leche descremada en polvo. Los animales de la leche en polvo con 70 mg de clortetraciclina aumentaron más de estatura que los demás, estas diferencias son significativas al 5%. No hubo diferencias significativas en la incidencia de diarreas. Se concluye que es posible criar terneros económicamente con mezclas reemplazadoras de la leche a base de productos tropicales.

Publicado en parte en Turrialba 12(3):134-139. 1962.

278. ZAPPE, A. H. Influencia de la mezcla forrajera y el manejo sobre el rendimiento y la composición botánica de dos praderas permanentes. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1965. 96 p.

Se establecieron dos ensayos con praderas mixtas permanentes, dentro de terrenos pertenecientes al Centro de Investigaciones Agrícolas 'Alberto Boerger', en La Estanzuela, Uruguay. El primero fue implantado en el otoño, y tuvo por objeto estudiar el efecto de diferentes densidades de siembra de las especies utilizadas, sobre el rendimiento y la composición botánica de la pradera.



Se empleó Festuca arundinacea, con 4 densidades de siembra, asociada con una leguminosa sembrada a dos densidades. Las leguminosas fueron: Trifolium repens var. Ladino, Trifolium subterraneum y Lotus corniculatus. Durante los dos años del ensayo se practicaron cortes, analizándose separadamente la producción de la gramínea, la leguminosa y la producción total. Se encontró que las densidades de siembra de la festuca y la leguminosa influyeron sobre los rendimientos, pero que a partir del corte 13 no hubo ya diferencias significativas. La especie de leguminosa influyó significativamente sobre la producción a lo largo de este período del ensayo. El trébol blanco más la gramínea tuvieron una producción total acumulada de materia verde de 99 toneladas por hectárea, el trébol subterráneo de 49 toneladas y el lotus de 58,5 toneladas. En la combinación con trébol blanco se obtuvo la producción más uniforme dentro de cada año. El segundo ensayo se sembró en junio de 1963, empleándose una mezcla de Festuca arundinacea, Phalaris tuberosa, Trifolium repens var. Ladino y Lotus corniculatus. Se estudió la influencia de diferentes combinaciones de pastoreo sobre la producción total y la composición botánica de la pradera. En general, los pastoreos intensivos fueron más rendidores que los normales, pero los tratamientos normal todo el año e intensivo todo el año tuvieron la producción acumulada más elevada, 70,5 y 73,7 toneladas de materia verde por hectárea, respectivamente, seguido por el tratamiento normal en invierno, primavera y verano, e intensivo en otoño con 66,7 toneladas. Un pastoreo frecuente e intensivo resultó el más elevado en contenido percentual de proteína cruda.

### Mejoramiento y cría

279. AGUILAR VALDES, C. Prueba de toros mediante el comportamiento de sus progenies en potrero y corral. Tesis Mag. Agr. Turrilba, 1960. 31 p.

Se utilizaron las progenies de dos toros Sta. Gertrudis, uno Brahman y uno Romo Sinuano, para evaluar la capacidad de éstos para transmitir a sus descendientes la habilidad de ganar peso en dos ambientes distintos: potrero y corral. Estadísticamente, se encontró que las diferencias de ambiente a favor del potrero y sexo a favor de los machos fueron altamente significativas. Se demostró también la inferioridad altamente significativa del promedio de aumento diario de la progenie del toro Sta. Gertrudis, llamado Diable en comparación con los tres restantes. La interacción progenie por ambiente no existió y la interacción sexo por ambiente fue significativa al nivel del 5%. En el consumo de materia seca, no se encontró significancia para las diferencias entre los promedios. Se concluye que: (1) Los datos muestran que en el caso de la raza Sta. Gertrudis la progenie del toro Borrego fue superior en sus aumentos a la del Diablo. (2) Los machos aumentaron significativamente más que las hembras. (3) Los aumentos en potrero fueron estadísticamente superiores a los de corral. (4) El ambiente no influyó por igual a ambos sexos y la interacción sexo

por ambiente fue significativa (5%). (5) El toro Romo Sinuano se probó con sus descendientes  $F_1$ . Estos sin duda tenían una mayor heterogeneidad genética que los restantes. Sin embargo, el mérito de éstos no fue superior al de los demás, excepto en el caso de la progenie del toro Diablo. Esto demuestra la existencia de toros que pueden producir mayor capacidad de aumento en forma aditiva (Sta. Gertrudis con vaca Sta. Gertrudis, caso Borrego) que la rapidez de aumento obtenida por heterosis (caso progenie  $F_1$ ). (6) En este trabajo se trató de buscar evidencia de una interacción entre el genotipo y el ambiente. El experimento anterior sugiere también su existencia. El análisis de estos datos no mostró la presencia de dicha interacción. Es conveniente se diseñe un trabajo más crítico para su estudio.

280. CARMONA BECERRA, S. Característica de la canal de las razas Criollas, Brahman, Santa Gertrudis y sus cruzas recíprocas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 84 p.

El registro de los datos se verificó de un total de 105 toretes pertenecientes a las razas Santa Gertrudis, Brahman, Criollo y sus cruzas recíprocas. El objetivo principal fue el de verificar el estudio de algunas características de la canal. Las características analizadas fueron: peso al sacrificio, calificación al sacrificio y en canal, rendimiento en canal, área muscular y dureza de la carne. Los resultados de los análisis de variancia son como sigue: El efecto de años mostró diferencias altamente significativas ( $P < ,01$ ) en todas las características en estudio, excepto para calificación al sacrificio. Los años sobresalientes en las comparaciones individuales dentro de cada característica fueron diferentes. Se llegó a las siguientes observaciones: (1) La infusión de sangre Brahman resultó ser benéfica en el mejoramiento de las características de la canal. (2) El efecto del vigor híbrido benefició a las calificaciones y el peso al sacrificio, esto no quiere decir que las otras características no sean factibles de mejorar sino que posiblemente necesiten más tiempo en la prueba para manifestar tal efecto. (3) Aún cuando en los efectos ligados al sexo no se encontraron diferencias estadísticas, se observó un comportamiento mejor de determinadas cruzas en todas las características. (4) Parece que la edad al sacrificio de los animales no fue adecuada ya que los diferentes genotipos, no dispusieron del tiempo necesario para poder mostrar sus verdadero potencial genético en cada característica estudiada. Estos resultados no son definitivos y están sujetos a modificación si se prolonga la edad al sacrificio utilizada en este estudio.

281. GALMEZ DE PABLO, J. Efecto del cruzamiento, peso de sacrificio y época de nacimiento, sobre la composición y producción diaria de la canal de corderos gordos. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 60 p.

Los objetivos fueron estudiar el efecto del sexo, época de nacimiento, peso vivo de sacrificio, tipo de cruzamiento y las posibles interacciones sobre la producción de canal por día y sobre

la composición de la canal. La composición de la canal fue estimada mediante disección manual del lomo y una pierna provenientes de cinco canales de cada sexo dentro de cada cruceamiento, peso de sacrificio y época de nacimiento. Los machos tuvieron mayor producción de canal por día (81,5 g/día) que las hembras (73,9 g/día). En las comparaciones entre animales sacrificados con 22-23 kilos los machos presentaron mayor porcentaje de tejido muscular (69,1%), menor porcentaje de tejido graso (7,8%), y mayor porcentaje de tejido óseo (21,2%), que las hembras, quienes presentaron respectivamente 67,8 %, 10,1% y 20,2%. Las diferencias entre sexos casi siempre contribuyeron más a la variancia total de cada característica (58,6% de la variancia total del tejido muscular y 57,7% de la variancia total de tejido graso), que las diferencias entre cruces (1,1% de la variancia total de tejido muscular y 31,3% de la variancia del tejido graso). La época de nacimiento no afectó la producción de canal por día, ni el porcentaje de tejido graso pero los animales de la primera época de nacimiento tuvieron significativamente mayor proporción de tejido muscular (69,0%) y menor porcentaje de tejido óseo (19,7%) que los animales de la segunda época, los cuales presentaron respectivamente 68,0% y 21,7%. Los animales sacrificados con el rango de peso 32-33 kilos tuvieron significativamente mayor producción de canal por día (81,4 g/día) que aquellos sacrificados en el rango 22-23 kilos (73,9 g/día). Los animales faenados en el rango de peso 32-33 kilos contuvieron significativamente menor porcentaje de tejido muscular (67,2%), mayor porcentaje de tejido graso (12,7%) y menor porcentaje de tejido óseo (18,2%) que los sacrificados en el rango de peso 22-23 kilos quienes, respectivamente, contuvieron 69,0%, 9,4% y 19,6%. La mayor producción diaria de canal correspondió a la cruce Corriedale x Hampshire (83,6 g/día en 129 días) aventajando a la Corriedale x Southdown (76,5 g/día durante 143 días) y a la Corriedale x Corriedale (72,5 g/día en 141 días). En las comparaciones entre los animales sacrificados dentro del peso vivo 22-23 kilos, las cruces presentaron igual porcentaje de tejido muscular (Corriedale x Corriedale 68,7%, Corriedale x Hampshire 68,0% y Corriedale x Southdown 68,7%). En cambio, en el contenido de tejido graso y óseo sólo fueron iguales las cruces Corriedale x Corriedale (7,7% de tejido graso y 21,4% de tejido óseo) y Corriedale x Hampshire (8,5% de tejido graso y 21,7% de tejido óseo), siendo significativamente más alta la proporción de tejido graso (10,1%) y más baja la proporción de tejido óseo (18,9%) en la cruce Corriedale x Southdown. No se presentó efecto significativo de las interacciones estudiadas, lo que demuestra que las cruces y sexos respondieron en forma similar a los tratamientos de peso de sacrificio y época de nacimiento.

282. GEYMONAT ANDREON, D. H. Influencia de tres edades de destete sobre la eficiencia reproductiva de vacas Hereford y comportamiento de sus terneros hasta el destete. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 38 p.

En el año 1965 se estableció un experimento en tres establecimientos colaboradores con los siguientes objetivos: (1) Deter-

minar la influencia de tres edades de destete (6, 8 y 10 meses) sobre el comportamiento reproductivo de vacas Hereford en pastoreo, medido por los porcentaje de nacimientos. (2) Determinar la influencia de las edades de destete de los terneros sobre el peso de las madres. (3) Estudiar el comportamiento de los terneros hasta el destete. En el segundo año del ensayo se encontró un efecto significativo de la edad del destete sobre la tasa de partos, siendo la mayor fertilidad obtenida en las vacas cuyos terneros se destetaron a los 6 y 8 meses. Los pesos de las vacas fueron afectados favorablemente por el destete temprano de sus terneros. En la parición de 1966, en la que se estudió el comportamiento de los terneros, no hubieron diferencias significativas en los pesos para las tres edades de destete consideradas; no se encontró que los tratamientos de destete en las madres, afectaran los pesos de sus terneros a los 180 días de edad. La época de partos de agosto-setiembre logró terneros más pesados a los 180 días de edad en comparación con la época octubre-noviembre.

283. GRANIZO RIBADENEIRA, T. Comparación de algunas características de producción entre razas puras y sus cruzamientos con toros Limousine. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, 1968. 71 p.

Se efectuaron comparaciones entre los animales puros de las razas Hereford, Shorthorn, Aberdeen Angus y Holando y sus cruzamientos con toros de la raza Limousine; los parámetros fenotípicos comparados fueron: peso al nacimiento, ganancia diaria de peso predestete, peso al destete, ganancia diaria de peso post-destete, edad a la faena, rendimiento porcentual y características de composición de la carcasa: porcentaje de músculo, grasa y hueso. Se estudió la importancia relativa de los factores no genéticos que pudieran influir en dichos parámetros, encontrándose efectos significativos del sexo y el año-edad de la madre; cuando fue necesario se ajustaron los datos por esos factores. La interacción raza x año estuvo presente en todos los análisis, obligando a que las comparaciones se hicieran dentro de año. En todos los cruzamientos de híbrido pesó más al nacimiento y al destete, ganó más peso diario pre y post-destete, llegó al peso de faena en menos tiempo, rindió mayor porcentaje de carcasa y tuvo una carcasa con más músculo y menos grasa, que el puro de la raza británica u holandesa correspondiente. Estas diferencias tuvieron significación estadística ( $P < ,05$ ) constante para el cruzamiento Shorthorn x Limousine, pero inconstante entre razas y entre años para los demás cruzamientos. En algunos casos el híbrido ofreció ventaja significativa sobre la media parental y sobre el padre más pesado, dentro de las características en las que fueron posibles estas comparaciones: peso al nacimiento, ganancia diaria de peso predestete y peso al destete; el cruzamiento Shorthorn x Limousine demostró una frecuencia relativamente mayor en la exhibición de estas ventajas. La superioridad del híbrido sobre el padre más pesado ha sido discutida como posible efecto de vigor híbrido.

284. LAREDO C., M. A. Prueba de toros mediante el comportamiento de sus progenies en potrero y corral. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1961. 42 p.

Se utilizaron las progenies de 6 toros: dos Santa Gertrudis, dos Brahman y dos Romo Sinuano. La mitad de la progenie en pastoreo en potreros compuestos de Panicum purpurascens Raddi, Pennisetum purpureum, Panicum maximum, Paspalum fasciculatum, recibían además harina de hueso y sal cada 14 días. El resto permaneció en corral. Se encontró que los machos aumentaban significativamente más de peso que las hembras. Las diferencias en aumento de peso entre progenies fueron significativas al nivel del 1%. La interacción progenie x ambiente también fue altamente significativa. Las correlaciones entre edad inicial y aumentos de peso no fueron significativas para ninguno de los grupos. La correlación entre peso al nacer y peso al destete fue altamente significativa ( $r=0,476$ ). Para eficiencia de utilización de alimentos, las diferencias entre progenies, así como la interacción progenie x sexo, fueron significativas al 1%. Sin embargo, no se encontraron diferencias entre sexos. La correlación entre aumentos de peso y consumo de materia seca por kilogramo de aumento fue significativa al 1% ( $r=0,727$ ). Se sacaron las siguientes conclusiones: (1) Al hacer el análisis estadístico con datos sin corregir por sexo, los machos aumentaron significativamente más que las hembras. (2) Los aumentos de pesos fueron muy similares en ambos ambientes: corral y potrero. (3) Que es evidente la existencia de diferente habilidad de los padres para transmitir capacidad de aumentos y eficiencia de pesos. (4) La progenie del toro Brahman B<sub>1</sub> fue superior en sus aumentos de peso en comparación con las otras progenies. Los animales del toro R<sub>2</sub> fueron los más afectados en corral, probablemente por su excesivo nerviosismo, ya que los animales de este grupo que correspondieron a potrero fueron los más aumentadores. (5) Que los animales más pesados al inicio de la prueba conservan esta ventaja hasta el final del ensayo. (6) Que los animales más aumentadores de peso fueron los que usaron más eficientemente los alimentos. Si bien con este ensayo se aclara algo sobre la interacción progenie x ambiente, sería necesario continuar nuevos experimentos haciendo uso de mayor número de progenies por toro y si es posible, haciendo uso de los mismos progenitores empleados en años anteriores.

285. LEON LORA, L. A. DE. Efecto de suplementación de fósforo sobre la eficiencia reproductiva de Herefords en praderas naturales del Uruguay. Tesis Mag. Agr. La Estanzuela, Uruguay, 1963. 35 p.

Se usaron 90 vaquillas de 18 a 20 meses de edad y se formaron tres lotes de 30 cabezas cada uno, con 45 ha de pradera natural divididas en tres potreros de 15 ha aproximadamente. Dos lotes pastorearon en pradera natural sin fertilización. El lote 1 recibió sal a voluntad sin suplementación. El lote 2 tuvo acceso a hueso molido mezclado con sal a voluntad. El lote 3 pastoreó en pradera natural fertilizada con superfosfato y recibió sal a voluntad. Los animales se pesaron cada 28 días

y se rotaron entre sus correspondientes potreros después de cada pesada. Se usaron vaquillas Holstein en un sistema de 'put and take' para reducir las ganancias de peso. Los tratamientos 1 y 3 tuvieron siempre la misma carga, mientras que en el lote 2 se redujo la carga de vaquillas Holstein, para comenzar los menores aumentos que se venían obteniendo en este lote. Los tres lotes se observaron diariamente y se llevó un registro de los celos de cada vaca por lote en los tres meses previos a la inseminación. El período de inseminación fue el 27 de diciembre al 30 de marzo. Se anotaron los servicios de cada vaca agrupándose por lote, en un diseño de bloques al azar. Se hicieron dos palpaciones rectales de los órganos reproductivos una a los 40 días y otras a los 90 días después del último servicio de cada vaca. Las pérdidas fetales se calcularon por las diferencias en el número de vacas preñadas en las dos palpaciones y las pérdidas embrionarias y fetales siguiendo la técnica de Erb y Holtz. Los aumentos de pesos fueron mayores en el lote 3, seguido por el 2 y 1. No se presentaron irregularidades en la frecuencia de celos en ninguno de los tres lotes. El total de servicios en los lotes 1, 2, 3 fue de 52, 43 y 41, respectivamente. En los lotes 1, 2, 3 el número de vacas preñadas en la segunda palpación fue de 23, 28 y 26, respectivamente. En el lote 2 no hubo pérdidas durante los primeros 90 días de gestación, en los lotes 1 y 3 las pérdidas durante este período determinadas por el método de Erb y Holtz fueron de 10,00 y 1,60% y las encontradas entre las dos palpaciones fue de 14,81 y 3,70% respectivamente. Con los datos obtenidos en este estudio se concluye que: (1) La fertilización, como el hueso molido fueron dos fuentes satisfactorias de fósforo para la reproducción. (2) La frecuencia de celos y aumentos de pesos no fueron afectados por los tratamientos de fósforo. (3) La eficiencia reproductiva del lote testigo fue inferior, respecto a las de los lotes suplementarios con fósforo.

286. LUNA DURAN, J. A. Estudio del vigor híbrido en cruzamientos recíprocos de las razas Brahman, Santa Gertrudis y Criollo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1965. 77 p.

Se estudió el efecto de las cruzas recíprocas de las razas Brahman, Santa Gertrudis y Criollo sobre la producción de carne. Se formaron tres grupos, cada uno de 9 vacas de cada raza. Con el fin de disminuir la variación debida a factores no genéticos los datos de este estudio fueron ajustados a un mismo sexo, edad del becerro, edad de la madre y peso inicial. Los datos ajustados fueron analizados por el método de 'fitting constants', en un análisis de variancia simultáneo para los valores de los puros y las cruzas. Los métodos de análisis para este tipo de datos son presentados por Henderson con extensiones para este tipo de datos. Se usó un modelo matemático para analizar los datos de pesos al nacer, destete y aumentos después del destete en hembras y machos. Los resultados fueron los siguientes: para los años la única medida significativa fue el peso al nacer;

los análisis de variancia revelaron diferencias significativas ( $P < ,05$ ) y altamente significativas ( $P < ,01$ ), a favor de la heterosis; el comportamiento de las tres razas puras fue muy similar, excepto para el peso al nacer; los constantes de ajuste favorecen a la raza Brahman, la mayor influencia de las madres fue ejercida en los pesos al nacer y destete; en los efectos ligados al sexo la única medida que demostró significancia estadística fueron los pesos al destete.

287. MAGOFKE S., J. C. Estimación del mejoramiento genético en producción de leche, grasa y largo de lactancia en el ganado Criollo lechero de Turrialba. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1964. 110 p.

La información usada en este estudio procede de records acumulados desde 1950 a 1964 de las razas Criollo y Jersey, de la Disciplina de Zootecnia del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, en Turrialba. En los análisis se consideraron lactancias sobre 150 días, usándose en todos los casos los primeros 305 días de producción de leche corregida a 4% de materia grasa. Por este procedimiento se incluyeron en los cálculos 190 vacas Criollas con 480 lactancias y 57 vacas Jersey con 201 lactancias. Previo a la estimación del mejoramiento anual genético, se estimó el efecto de edad de los animales, edad al primer parto, período seco, período de servicio y época del año, tanto en producción de leche, largo de lactancia como porcentaje de grasa. El índice de herencia se estimó con las informaciones ajustadas por los factores no hereditarios mencionados anteriormente, que demostraron tener influencia en la producción de leche, largo de lactancia o porcentaje de grasa. El mejoramiento anual genético se estimó por el procedimiento propuesto por Rendel y Robertson, obteniéndose los siguientes resultados: (1) En producción de leche se obtuvo un mejoramiento anual genético de 4,96 kg por año. Este valor comparado con la máxima expectación teórica en estas condiciones de 1% anual, que en este trabajo representa 17,28 kg y expresa una eficiencia de la selección de 29%. (2) El mejoramiento genético alcanzado en largo de lactancia se consideró nulo por ser el índice de herencia muy cercano a 0 ( $h^2 - ,009 + ,184$ ). (3) El mejoramiento genético en porcentaje de grasa fue de ,0054% por año. El porcentaje promedio de materia grasa del hato fue de 4,98% lo que indica que la selección indirecta hecha sobre este carácter, por haberse seleccionado las vacas en base a su producción de leche corregida a 4% de materia grasa, tuvo una eficiencia de 11%.

288. MALTOS ROMO, J. Pruebas de toros mediante el comportamiento de sus progenies en potrero y corral. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 29 p.

Se estudió el comportamiento en potrero y corral de 22 toretes de destete, hijos de 4 toros. Se formaron 4 grupos de medios hermanos paternos. Un grupo, Santa Gertrudis (II) y tres grupos de diferentes líneas de Cebús (I, III y IV). El experimento consistió de dos períodos. En el primero, los animales fueron

alimentados en tres potreros durante 100 días. La permanencia en cada potrero duró 14 días y los animales fueron pesados tres días después de haber entrado a potrero descansado. En el segundo período, los animales fueron alimentados individualmente con una ración de ensilajes de sorgo y pasto, y un concentrado. El ensilaje ofrecido y rechazado fue pesado, para obtener el consumo de materia seca. La ración de concentrado dada fue el 1% del peso vivo de los animales. En el primer período, los análisis de la variancia mostraron significancia al 1%, para las diferencias en los aumentos entre los grupos I, II vs IV, y al 5% entre III vs IV. El grupo IV fue el más aumentador en éste período y el II el menos aumentador. Se encontró una baja correlación entre el peso inicial y peso final ( $r = 0,923$ ). En el segundo período, las diferencias para aumentos entre grupos fueron significativas entre I vs II y IV (al 1%). El grupo III no fue diferente significativamente de los otros grupos. No hubo significancia para relaciones de aumento de peso, con consumo de materia seca como ensilaje. Se encontraron diferencias significativas entre el consumo de concentrado (1%) o materia seca total (5%) por kilogramo de aumento, entre los grupos I vs II, III y IV. Las correlaciones entre peso inicial y peso final ( $r = 0,975$ ); rapidez de aumento ( $r = 0,597$ ); y eficiencia ( $r = 0,466$ ), fueron significativas. También fueron significativas las correlaciones entre peso inicial en potrero y peso final en corral ( $r = 0,832$ ) y entre los aumentos de ambos períodos ( $r = 0,570$ ). Al parecer, la influencia del ambiente en potrero afectó los aumentos del grupo II e indirectamente los resultados. En general, los resultados se encuentran oscurecidos por el uso de dos razas, animales de diferentes hatos, poco número de individuos y dos ambientes distintos. Con los datos obtenidos y del análisis de la variancia, se concluye que: (1) Hay diferencia en la habilidad de transmitir capacidad de aumento y eficiencia, entre los padres representados en esta prueba. (2) Los animales más pesados al inicio de la prueba, conservan esta ventaja en ambos períodos. (3) Los toretes Santa Gertrudis fueron adversamente afectados por el ambiente en potrero, pero mejoraron su comportamiento grandemente al ser alimentados en corral. (4) Los animales con mayores aumentos fueron los más eficientes. (5) La capacidad para aumentar de peso es manifestada, tanto en potrero como en corral, cuando todos los animales son considerados fuera de grupos. Los resultados de este experimento concuerdan, relativamente, con los encontrados por otros investigadores. El autor cree, sin embargo, que es necesario mayor investigación al respecto bajo condiciones tropicales, antes de publicar conclusiones definitivas para usos prácticos.

289. NARVAEZ RAMIREZ, G. L. La productividad de las razas Jersey y Holstein en clima tropical húmedo y bajo un régimen de estabulación completa. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1949. 76 p.

Los registros de producción de vacas lecheras de las 'Mindi Dairy Farms' en la Zona del Canal, fueron estadísticamente analizados



con el principal objetivo de comparar el comportamiento de las razas Jersey y Holstein bajo las condiciones de clima tropical húmedo. Se estudiaron los registros de la producción de leche de 315 animales con 1158 lactancias. Cada raza en consideración tenía dos orígenes: importada, y criada en las 'Mindí Dairy Farms'. Posteriormente, fue posible establecer comparaciones, tanto entre el origen como entre las razas. Los datos de este estudio fueron tomados de tarjetas de registro individuales de todas las vacas que habían sido dadas de baja en 1947 a 1948. Estas tarjetas incluían, número del hato, fecha de parto, sexo del ternero, fecha de período seco, fecha y causa de disposición, y registros de producción tomados periódicamente en la mañana del ordeño. Por carecer de datos de análisis de grasa de la leche y edades, no fue posible aplicar factores de corrección para edad para obtener F.M.C. La longitud del período de servicio, y el período seco fue determinado. Se hicieron comparaciones de los diferentes grupos en la base de porcentajes y coeficientes de variabilidad. El tipo y la gradiente de las curvas de lactancia se determinaron por comparaciones entre los grupos.

Extracto en Turrialba 1(6): 284-290. 1951.

290. RODRIGUEZ MALTOS, D. Marmoleo y extracto etéreo en las canales de las razas Santa Gertrudis, Brahman, Criollo y sus cruizas recíprocas. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 35 p.

Las razas usadas fueron Santa Gertrudis, Brahman, Criollo y sus cruizas recíprocas. Se seleccionaron toretes, se destetaron y después fueron sometidos a una prueba en potreros cubiertos por Gamalote (Paspalum fasciculatum), Guinea (Panicum maximum), Pará (Panicum purpurascens) y Calíngüero (Melinis minutiflora) con el fin de estudiar su producción y aumentos de peso. Al finalizar la prueba, los toretes se sacrificaron, efectuándose después estudios de marmoleo y extracto etéreo en las canales. Se efectuaron correlaciones entre marmoleo y peso al sacrificio, extracto etéreo y días de edad, encontrándose solamente diferencia significativa entre marmoleo y extracto etéreo para las cruizas B x G al nivel del 5% y C x B al nivel del 1%. En la correlación entre extracto etéreo y días de edad no se encontró ninguna diferencia significativa. Estadísticamente no se encontró ninguna diferencia significativa para marmoleo en las canales. En extracto etéreo se encontró una diferencia significativa al nivel del 1%. Esta diferencia fue aparentemente debida a diferencias en la técnica de muestreo en los diferentes años. En el efecto materno se encontró una diferencia significativa al nivel del 1%. Hubo una diferencia significativa al nivel del 1% entre las madres de la raza Santa Gertrudis y las madres de la raza Criolla. También se encontró una diferencia significativa al nivel del 1% entre las madres Brahman y las madres Criollas. Al comparar las madres Brahman con las madres Santa Gertrudis, se halló una diferencia significativa al nivel del 5%. En los efectos ligados al sexo, las cruizas G x b, B x C y C x G, fueron superiores a las demás cruizas.

De lo expuesto anteriormente se pueden apuntar las siguientes conclusiones: (1) En este estudio los animales puros y las cruzas no mostraron su potencial genética para las características estudiadas, ellos carecieron de edad y estado nutricional apropiado para obtener un buen marmoleo de la carne. (2) Con respecto al efecto materno, la raza Brahman tuvo mayor influencia sobre la cantidad de grasa depositada en la canal de sus hijos comparada con la raza Santa Gertrudis y Criolla, y entre estas últimas dos, las madres Santa Gertrudis tuvieron más influencia que las madres Criollas. (3) Las cruzas G x B, B x C y C x G fueron superiores en cantidad de grasa de la canal a las demás cruzas.

291. SCHIERSMANN, G.C.S. Efecto de la suplementación con fósforo sobre la eficiencia reproductiva y crecimiento de un hato de ganado Hereford en praderas naturales del Uruguay. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1965. 66 p.

Se experimentó el efecto de la suplementación con fósforo sobre la eficiencia reproductiva de ganado Hereford en praderas naturales. Los tratamientos fueron de: (1) sal (cloruro de sodio) a voluntad; (2) hueso molido y sal (cloruro de sodio) a voluntad; (3) fertilización de la pradera natural con superfosfato y sal (cloruro de sodio) a voluntad. Ochenta y siete vacas Hereford procedentes de tres establecimientos del Departamento de Río Negro se distribuyeron en igual número para cada tratamiento. Posteriormente, se eliminaron 11 animales del tratamiento sal y 3 del fertilizante y sal por haberse encontrado Bang positivos. Se realizaron palpaciones a los 45, 90 y 150 días de gestación para determinar pérdidas fetales. Entre 90 y 150 días solo se registraron pérdidas fetales en el tratamiento de fertilizante y sal, siendo las mismas de 3,85%. Los porcentajes de parición fueron de 52,9%, 58,6% y 53,8% para los tratamientos sal, hueso y sal y fertilizante y sal, respectivamente. Se tomaron muestras de sangre del hato durante la lactancia, destete y preñez avanzada para determinar fósforo inorgánico. Ninguno de los valores obtenidos indicó deficiencia de fósforo. Los valores de fósforo total en forrajes muestreados en el campo natural donde pastoreaba el ganado fueron de 0,15% de la materia seca para el campo sin fertilizar y 22% para el campo fertilizado. El contenido de proteína cruda fue de 10,37% para el campo sin fertilizar y de 13,13% para el campo fertilizado.

292. SILVA NETO, B. CORREA DA. Correlações fenotípicas entre ganhos de peso pós-desmame e parâmetros relativos a provas de comportamento na raça Hereford sob pastoreio. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 36 p.

Analizaram-se dados coletados através da Unidade Experimental de Bovinos de Carne do CIA, em La Estanzuela, Colonia, no Uruguay. Os dados constavam de pesos de bovinos machos e fêmeas da raça Hereford, em diferentes estágios de crescimento pós-desmame e que eram provenientes de três estabelecimentos de criação. Todos animais nasceram no ano de 1965, foram desmamados no inverno de

1966 e conduzidos a pastagens, onde permaneceram durante todo o período da prova de comportamento (140 dias). Os animais foram pesados ao desmame e a intervalos de 28 dias com a finalidade de estudar, sob condições de pastoreio, correlações fenotípicas entre pesos ao desmame e ganhos de peso diários, por períodos parciais de 28 dias e por período total (140 dias); entre ganho de peso diário no período total (140 dias) em ganhos de peso por período parciais de 28, 56, 84 e 112 dias, e discutir parâmetros relativos a estas provas de comportamento. Realizaram-se ajustes por ganho de peso diário (GPD), e correções por idade do animal através cálculo de regressão.

Os resultados obtidos permitiram concluir que: (1) Dentro das condições experimentais e sob pastoreio os animais mais pesados ao desmame foram os que apresentaram un menor ganho de peso nos primeiros períodos da prova de comportamento. (2) Em condições de boas pastagens o pastoreio seletivo prioritário houve uma correlação baixa e positiva entre peso ao desmame e ganho de peso diário no período total de prova (140 dias). (3) O ganho de peso num período de 84 dias a pastoreio compreendido entre os 28 e os 112 dias da data do desmame pareceria dar uma aceitável estimativa do ganho de peso no período total da prova de comportamento (140 dias).

293. ULLOA ULLOA, G. E. Ciclo estrual y longitud del estro y resistencia a ectoparásitos en el ganado criollo. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 46 p.

En la primera parte de este estudio se reporta el largo del ciclo estrual para vacas criollas lecheras, Jersey y Media Sandre Suiza x Media Sangre Maizol el cual fue de 20,9, 19,6 y 21,5 días, respectivamente. El largo del estro se observó en 15 vacas criollas lecheras y 14 novillos Jersey encontrándose medias de 8,31 horas y 11,54, respectivamente. Esta diferencia fue significativa. Se observó una distribución bimodal de 3 y 15 a 17 horas en el estro de las criollas. En la segunda parte de este trabajo se estudió el grado de resistencia a ectoparásitos de vacas criollas Hondureñas, criollas de San Rafael, criollas Reynas, Jersey y Media Sangre Suiza x Media Sangre Maizol. Se encontraron diferencias significativas entre razas en la incidencia de garrapatas y tórsalos. El ganado criollo lechero resulta ser altamente resistente a estas infestaciones y muy apropiado para ser explotado en zonas bajas tropicales. Sin embargo, no se encontró correlación entre resistencia a garrapatas y tórsalos, lo que hace pensar que los factores que forman resistencia a uno de los parásitos, no son los mismos que se requieren para resistencia al otro. Se encontró diferencias significativas entre los cinco grupos de vacas. El ganado Criollo Reyna es el más resistente a estos parásitos. El ganado criollo lechero centroamericano resulta ser el más apropiado para ser explotado en zonas bajas tropicales; por su resistencia a ectoparásitos.

294. VILLA CORTA VASQUES DE VELASCO, E. Ciclo estrual, duración del calor y tiempo de ovulación de bovinos en el trópico. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1959. 47 p.

En el experimento se observaron 22 vacas Criollas durante un período de 8 meses, y 13 vacas y terneras Cebú durante 5 meses; que se mantuvieron en pastoreo durante el tiempo que duró el experimento. Se hizo el estudio del largo del ciclo estrual, duración del estro y tiempo de ovulación en los dos grupos de vacas. Cada vaca fue observada a intervalos de 15 a 30 minutos mientras permanecía en celo. Se hizo palpación rectal 6 horas después de terminado el calor, continuando ésta con un intervalo de dos horas hasta el momento en que la ovulación se producía. El último período estrual y la ovulación fueron observados en las vacas Criollas sometidas a inseminación artificial. Las mismas observaciones se hicieron en vacas Cebú. Con esta técnica se pretendía medir la influencia de la inseminación, el servicio sobre la longitud del celo y el tiempo de ovulación. El ciclo estrual fue observado en 117 períodos en vacas Criollas y en 40 períodos en vacas Cebú. Se midieron 30 ovulaciones en vacas Criollas y 20 en Cebú. Los análisis estadísticos no demostraron ninguna significancia en la longitud del ciclo estrual, duración del estro y tiempo de ovulación entre las dos razas. No se encontró significancia para el largo del estro y momento en que se produjo la ovulación en el Criollo, con inseminación artificial y sin ella, y en el tiempo de ovulación en el ganado Cebú, con servicio natural y sin él. Hubo diferencia significativa ( $t' = 2,62^*$ ) en la duración del calor en Cebú con monta natural y cuando no se realizó el servicio. Por los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones: (1) la media encontrada para el largo del ciclo estrual es de 21,78 días para ganado Criollo y 21,52 días para ganado Cebú. Las modales fueron de 21 y 22 días de duración. El largo del ciclo estrual se caracteriza por dar lapsos de modal en las dos razas, con frecuencias iguales de 21 y 22 días. El calor en vacas Criollas tiene una media de 15,87 horas. No existe diferencia significativa en la duración del calor en vacas Criollas cuando se realiza la inseminación artificial o cuando ésta no tiene lugar ( $t' = 0,51$ ). El largo del calor en vacas Cebú tiene modales de 13 a 14 y 17 a 18 horas. La media encontrada para la duración del calor en Cebú es de 16,60 horas cuando no hay servicio natural y 11,47 horas cuando hay servicio natural. Esta diferencia es significativa ( $t' = 2,62^*$ ). No hay significancia en la duración del calor entre ganado Criollo y Cebú. La inseminación artificial en el ganado Criollo y la monta natural en el Cebú no tienen influencia significativa sobre la hora en que se produce la ovulación ( $t' = 0,77$  y  $0,013$ , respectivamente), con respecto a la terminación del celo. No existe diferencia en el tiempo de ovulación entre las vacas Criollas y Cebú. La media encontrada en la ovulación (intervalo entre terminación del celo y momento de la ovulación) es de 9,83 y 9,65 horas para vacas Criollas y Cebú, respectivamente. El servicio natural disminuye la duración del celo en el ganado Cebú, pero depende de la vaca en particular y no fue una característica

presentada por toda la población. Existen vacas Cebú que solamente aceptan un solo servicio por período de celo.

295. ZARZOSA Y SANTELICES, C. M. Aumento de peso en vaquillas de tres razas puras y sus cruzas recíprocas, del destete a los 24 meses. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 31 p.

Se estudió el aumento de peso de vaquillas de las razas Santa Gertrudis, Brahman, Criollo y sus cruzas recíprocas del destete a los 24 meses; fueron utilizados 118 vaquillas. Del destete (8 meses) al final de la prueba (24 meses) las vaquillas permanecieron en potreros poblados por las especies de pastos: Calingüero (Melinis minutiflora), Gamalote (Paspalum fasciculatum), Guinea (Panicum maximum), y Pará (Panicum purpurascens) disponiéndose en total de un área aproximada de 30 hectáreas por año. El estudio se dividió en dos partes: (1) aumentos de peso del destete hasta los 24 meses; y (2) aumentos de peso del destete hasta los 13 meses, de los 13 hasta los 18 y de los 18 hasta los 24 meses. Los fueron ajustados a 240, 390, 540 y 720 días de edad. En el período comprendido del destete hasta los 24 meses los mayores aumentos de peso correspondieron a las cruzas Brahman x Santa Gertrudis, Criollo x Brahman y Santa Gertrudis x Brahman ( $P < 0,01$ ). A las cruzas Criollo x Criollo y Santa Gertrudis x Criollo correspondieron los menores aumentos ( $P < 0,01$ ). En el período del destete hasta los 13 meses las cruzas Criollo x Brahman y Santa Gertrudis x Brahman fueron superiores en aumentos de peso a los demás genotipos ( $P < 0,01$ ). A las vaquillas Santa Gertrudis puras correspondieron los menores aumentos de peso en este período. En el período de los 13 hasta los 18 meses, las vaquillas Santa Gertrudis resultaron superiores en aumentos de peso en comparación a los otros grupos ( $P < 0,01$ ). A las Criollas puras correspondieron los menores aumentos. En el período de los 18 hasta los 24 meses, los mayores aumentos de peso correspondieron a las cruzas Criollo x Santa Gertrudis y Brahman x Santa Gertrudis ( $P < 0,01$ ). Los menores aumentos de peso en este período fueron hechos por la craza Santa Gertrudis x Criollo. Al comparar los aumentos en cada período se encontró que los mayores aumentos de peso fueron hechos entre los 13 y 18 meses de edad. Las conclusiones del estudio fueron: (1) las vaquillas híbridas fueron superiores a las puras en aumentos de peso del destete hasta los 24 meses. (2) Las cruzas con sangre Brahman tuvieron los mayores aumentos de peso del destete hasta los 24 meses. (3) Los animales con mayor peso al inicio de la prueba, conservaron esa ventaja hasta el final de ella. (4) Los mayores aumentos de peso se obtuvieron en el período comprendido entre los 13 y los 18 meses de edad.

#### Praderas y forrajes

296. BASADRE ANDRACA, J. C. Estudios del valor forrajero y los métodos agronómicos del Pasto Imperial, Axonopus scoparius (Flugge), Hitch. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1953. 108 p.

Se describen dos ensayos de alimentación: (1) se compara el valor nutritivo del pasto Imperial con el de la hoja de banano, y se

encontró una diferencia significativa al nivel del 5% al analizar los aumentos y pérdidas de peso en favor del pasto Imperial. Los animales ingirieron un promedio de 30 kg diarios de peso de pasto Imperial y solo 3,2 kg de hoja de banano; (2) se averigua la posibilidad de utilizarlo para el pastoreo de vacas lecheras, y se encontró que el pasto Imperial no resiste el pastoreo, se recupera lentamente y no puede competir con las hierbas. No se obtuvieron diferencias significativas en la producción de leche y grasa bajo los dos tipos de pastoreo. Otro experimento trata de establecer el efecto de aplicaciones de fertilizantes químicos orgánicos y correctores del pH del suelo, sobre su rendimiento. Como conclusiones: (1) se obtuvieron aumentos de rendimiento altamente significativos con la aplicación de N: 640 lbs; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 364 lbs; K<sub>2</sub>O: 735 lbs por hectárea. (2) la interacción NK resultó significativa al nivel del 5%; (3) la producción de los lotes abonados con estiércol fue mayor que la de los que no recibieron el tratamiento; (4) se obtuvo significancia al nivel del 1% al analizar los efectos de la interacción fertilizantes x estiércol; (5) se determinó que los mayores rendimientos se lograban al aplicar la combinación NPK, y que los aumentos obtenidos con este tratamiento eran los más económicos.

Publicado en parte en: Turrialba 6(4):89-95. 1956.

297. BLANCHOUD HOURIET, G. Contribución de diferentes especies de leguminosas y la influencia de la fertilización nitrogenada en la productividad de una pradera de gramínea. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 90 p.

Se estudia el comportamiento del trébol blanco, lotus, trébol subterráneo y trébol carretilla, en asociación con la festuca. Se estudió además la contribución de N de la leguminosa para el crecimiento de la gramínea, comparando el rendimiento de la gramínea sola en 5 niveles de fertilización nitrogenada (0 a 200 kg/hectárea) con el de la gramínea de las mezclas. El arreglo de los tratamientos fue un factorial 5 x 5 en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones; los factores fueron: especies, constituida por la festuca pura como testigo y las asociaciones de ésta con las 4 leguminosas; cinco niveles de N: 0, 50, 100, 150 y 200 kg/ha divididos en tres aplicaciones. Los cortes se efectuaron a una altura de 5 cm sobre el nivel del suelo, cuando la festuca alcanzó la altura promedio de 20 cm. Por los rendimientos de materia seca y N, las praderas se distinguieron en dos grupos: uno constituido por las asociaciones F/TB y F/TC que fue el de mayor producción; el otro constituido por las asociaciones F/L, F/TS y FP cuyos rendimientos y comportamientos fueron similares y bajos. La mayor contribución directa de las leguminosas fue dada por el trébol blanco debido a su mayor crecimiento en otoño e invierno. El desarrollo vigoroso del trébol carretilla en el invierno le permitió dar una contribución directa bastante grande. Fue pequeña la del lotus y casi nula la del trébol subterráneo. La contribución indirecta en materia seca del trébol blanco fue diferente sólo a la del lotus en otoño. En invierno, se distinguieron netamente las del trébol blanco y trébol carretilla sobre la del lotus y trébol

subterráneo las cuales fueron mínimas. En primavera el único valor positivo de esta contribución fue la del trébol subterráneo. Los valores del equivalente en fertilizantes nitrogenados en términos del incremento de la producción de materia seca de la festuca fueron: trébol blanco, 70 kg de N; trébol carretilla, 65 kg; lotus y trébol subterráneo, 28 kg de N/ha/año. En términos del incremento de N de la festuca, estos valores fueron para el trébol blanco 108 kg; para el trébol carretilla igual a 100 kg y para el lotus 15 kg y 10 kg de N/ha/año para el trébol subterráneo. La contribución total del trébol blanco medida por el incremento de materia seca de las pasturas asociadas sin N frente al de la de la festuca pura fue equivalente a 188 kg de N en fertilizantes, la del trébol carretilla igual a 173 kg de N y 45 kg de N/ha la del lotus; en el caso del trébol subterráneo la contribución total se confunde con la indirecta debido a que su contribución directa fue casi nula. Estas contribuciones en términos del incremento de N de la pradera asociada fue equivalente a una fertilización nitrogenada en pradera pura de festuca con más de 200 kg de N en el trébol blanco; con 200 kg de N para el trébol carretilla y con 37 kg de N/ha/año para el lotus. Las praderas de mejor comportamiento y mayor producción fueron las asociaciones F/TB y F/TC. Para una producción temprana mayor fue mejor la primera asociación mencionada. Las contribuciones totales anuales de estas dos praderas no fueron disminuidas por la fertilización nitrogenada hasta el nivel de 100 kg de N, inclusive. Se discute el efecto de N residual proveniente de los residuos orgánicos del crecimiento de las leguminosas en el año anterior.

298. BORDON, A. O. Efecto de niveles y épocas de aplicación de nitrógeno sobre el rendimiento y composición botánica de una pradera dominada por Trifolium repens L. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1966. 79 p.

Se estudia el efecto de niveles y épocas de aplicación de nitrógeno sobre el rendimiento y la composición botánica de una pradera de Dactylis glomerata / Trifolium repens dominada por el trébol blanco, en su tercer año de producción. La relación gramíneas / leguminosas inicial fue de 1,5. Los niveles de nitrógeno fueron 40, 80, 120 y 160 kg/ha aplicados al comienzo de cada estación. Los tratamientos se arreglaron factorialmente en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La producción total de materia seca no fue afectada significativamente por los tratamientos. El rendimiento medio de materia seca de la mezcla fue de 6,6 toneladas por hectárea. La falta de respuesta al nitrógeno puede ser explicada parcialmente por la respuesta positiva de las gramíneas cuyos tratamientos fertilizados rindieron  $1,0 + 0,66$  ton / ha de materia seca más que el testigo ( $P < 0,05$ ) y por la depresión del rendimiento de las leguminosas que pudo ser expresado por la ecuación:  $\hat{Y} = 1,563 + 0,738 x - 0,169 x^2$  donde cada unidad de x equivale a 40 kg N/ha/año. Se calculó que el rendimiento máximo de materia seca de las leguminosas sería 2,4 ton/ha para una aplicación de 87,3 kg N/ha.

El efecto del nitrógeno sobre la producción de materia seca de la mezcla y su componente gramínea solo fue evidente durante la estación en cuyo comienzo se aplicó el N. La relación gramíneas /leguminosas respondió en forma similar. En la estación siguiente desapareció el efecto del nitrógeno y las parcelas tratadas no difirieron del testigo. Este fenómeno fue independiente de la época de aplicación. Dentro de una estación, se encontró que el efecto del nitrógeno dependió del tiempo transcurrido entre la aplicación y el corte del forraje y el efecto fue variable sobre la mezcla y/o sus componentes según la época de aplicación. No se detectaron efectos de los tratamientos sobre la cantidad presente de raíces de leguminosas y nódulos. En general, 160 kg N/ha produjeron el efecto mayor sobre la pradera, ya sea por su acción positiva sobre las gramíneas o negativa sobre las leguminosas, o ambas a la vez. Los resultados sugieren que el efecto del nitrógeno sobre el rendimiento y la composición botánica de la mezcla es temporario. La mezcla poseería una capacidad tampón residente en la respuesta diferencial de sus componentes al nitrógeno, concluyéndose que una sola aplicación de N hasta de 160 kg/ha no provoca cambios permanentes en la pradera.

299. BORRAJO, J. A. Rendimiento, consumo y digestibilidad del heno de alfalfa, cortado en tres estados de madurez y bajo dos métodos de preparación. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1965. 84 p.

El experimento se estableció en un alfalfar de tres años de edad ubicado en el Centro de Investigaciones Agrícolas 'Alberto Boerger', en La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Los tratamientos fueron los siguientes: (1) Métodos de preparación:- (a) convencional con acondicionador; (b) forraje picado. (2) Estado de crecimiento:- (a) emergencia floral; (b) 50% de floración; (c) 100% floración. Durante el curado del heno, bajo el sol, se hicieron determinaciones periódicas de materia seca para establecer las curvas de secamiento. Se encontró que los cortes en estado de emergencia floral debilitan las plantas de alfalfa, que son reemplazadas en la pradera por gramíneas y malezas. El rendimiento del cultivo fue aumentado con el avance de la madurez; el rendimiento del heno picado, almacenado, fue en todos los cortes menor. La pérdida de hojas fueron mayores en el heno del estado de 100% de floración, alcanzando valores del 50% sin tener influencia los métodos de curado. El porcentaje de P. C. del cultivo fue mayor para emergencia floral, no existiendo diferencias entre los estados de 50 y 100% de floración. La digestibilidad de M. S. y P.C., como el consumo fueron medidos con capones acostumbrados, en jaulas metabólicas. La producción de M.S.D. alcanza su valor máximo en el estado de 50% de floración y se mantiene en ese nivel en el estado de 100% de floración. El rendimiento de M.S.D. fue 47% mayor que en el estado de emergencia floral. La disminución de M.S.D. por efecto del forraje picado fue de 33% comparado con el forraje del método convencional.



300. CAÑAS CRUCHAGA, R. Efecto de la carga animal con capones sobre la productividad y composición botánica de una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1967. 77 p.

Este es un experimento de pastoreo con capones en una pradera de T. repens y P. tuberosa, con el objeto de medir el potencial de la pradera en producto animal. El experimento se diseñó en bloques al azar, con 4 tratamientos y dos bloques. Los tratamientos fueron constituidos por 4 cargas animales (25, 20, 15 y 10 animales por hectárea). Al iniciar y finalizar el experimento los animales fueron esquilados y pesados en ayuno, con el fin de conocer la producción por animal y por ha. La producción de forraje se determinó cortando 0,033% del área de cada parcela, expresándose los resultados en kg de materia seca por ha. Se observó que la disponibilidad de forraje en la carga de 10 animales por ha fue aumentando durante los 167 días de pastorero; en cambio en las cargas de 20 y 25 animales por ha fue disminuyendo, siendo la disponibilidad de forraje de la carga de 15 animales por ha relativamente constante. Esto sugiere que la carga de 10 animales por ha produjo más forraje que la cantidad total de forraje consumido por los animales; en cambio con 20 y 25 el crecimiento fue menor que el total de consumo. Con 15 animales por ha el crecimiento sería equivalente al consumo total de forraje. Al relacionar carga animal con aumento de peso fue de 207 g/día, con 10 animales por ha, y a medida que se aumentaba la carga la ganancia disminuyó a un mínimo de 124 g/día con 25 animales por ha. La ganancia de peso por ha en el bloque 1 fue mayor a medida que aumentaba la carga animal. En cambio en el bloque 2 se observó que la producción por ha aumentó hasta la carga de 18,4 animales por ha donde se produjo la máxima ganancia de peso por ha para luego disminuir a medida que la carga animal aumentaba. Estas diferencias entre los bloques se atribuyeron a diferencias en el crecimiento del forraje de las parcelas de 25 animales por ha. La producción de lana limpia por ha aumentó a medida que se incrementó la carga animal, observándose que al aumentar la carga animal de 10 a 25 animales por ha la producción de lana aumentó en un 100%. En base a estos resultados se concluyó que la carga óptima económica expresada en términos de entrada bruta por ha correspondió a 18,4 animales/ha para aumento de peso y 25 animales por ha para producción de lana. Al usar el método del 'Quita y Pon', se observó que las estimaciones realizadas por tres jueces dieron una sub-estimación de 20 y 40% para los bloques 1 y 2, respectivamente.

301. DACCARET DACCARET, M. La influencia de árboles leguminosos y no leguminosos, sobre el forraje que crece bajo ellos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 34 p.

El presente trabajo se hizo con el fin de determinar si los árboles de los potreros influyen sobre la cantidad y calidad del forraje que crece bajo ellos. En 1959 se sembraron 180 árboles de 4 especies diferentes: tres leguminosas: Poró Gigante

(Erythrina poeppigiana), Samán (Pithecolobium saman), y Madera Negra (Cliricidia sepium), y una no leguminosa, Laurel (Cordia alliodora). La selección de cada árbol se hizo considerando su desarrollo, su situación con respecto a los otros árboles y la presencia de pasto Guinea (Panicum maximum). La población herbácea del potrero estaba formada principalmente por los pastos, Guinea (P. maximum), Gamalote (Paspalum fasciculatum), Comino (Homolepis aturensis) y Pangola (Digitaria decumbens). También existían especies de hoja ancha y ciperáceas, aunque en menor cantidad. Para evaluar la influencia de los árboles se tomaron los siguientes datos: intercepción de luz de los árboles; cobertura de vegetación herbácea; producción de materia seca de la capa herbácea, su contenido de protenina y su contenido de fibra; nitrógeno total del suelo; observación y muestreo de raíces; recolección e identificación de las principales especies herbáceas. Los resultados de este trabajo fueron: (1) Los árboles leguminosas para proporcionar sombra al ganado en los potreros son beneficiosos porque aumentan el valor forrajero de los pastos que crecen bajo ellos, sin disminuir su cantidad; y (2) El laurel no afectó la calidad y cantidad del forraje, pero tampoco proporcionó suficiente sombra para el ganado. Considerando que el desarrollo de los árboles de Samán, Madera Negra y Laurel todavía no había llegado a su máximo, las conclusiones a que se llegan deberán tomarse como parciales y no como definitivas.

Publicado en parte en Turrialba 18(4):405-408. 1968.

302. JEAN LOUIS, A. Costos de establecimiento de potrero pangola (Digitaria decumbens, Stent.) Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1968. 67 p.

La investigación tiene como propósito estudiar los costos de establecimiento de los potreros del pasto Pangola, con dos sistemas de siembra: tallos al voleo a máquina y cepas en surcos a mano. Además, se consideró el caso de alquiler-tractor. Se escogieron dos terrenos diferentes. Uno está ubicado en terreno plano, el otro en terreno ondulado. El potrero de recolección del material vegetativo estaba a 750 m del terreno de relieve plano y a 1000 m del terreno de pendiente moderada. Se dividió cada uno de estos terrenos en dos ensayos donde se aplicaron los tratamientos mencionados. Los terrenos recibieron 3 aradas y 4 dobles disqueadas. Se hicieron surcos en los ensayos destinados a las cepas. Se dejó crecer el material vegetativo hasta 1 m, aproximadamente. Se recolectaron los tallos con una cosechadora y la plantación se hizo con una estiercolera que distribuyó los tallos en el terreno. Luego se taparon éstos con una rastra de discos. Para el sistema con cepas en surcos, primero se cortó el pasto con una cortadora rotativa. Luego con arado de discos se sacaron las cepas. Fueron plantadas a mano en los surcos. En estas operaciones participaron 11 trabajadores cuyo salario es quincenal. A los dos meses y medio se iniciaron las limpiezas. Para establecer un potrero de pasto Pangola con cepas en surcos, los costos fueron ₡1500/ha en gastos globales incluyendo depreciación, seguro, impuesto, etc. Los gastos directos alcanzaron ₡1227/ha. Al alquilar un tractor, los costos totalizaron ₡2375.

En el establecimiento con tallos al voleo, los costos fueron ₡746/ ha en costos globales; ₡527/ ha en costos directos de operación y ₡1431/ ha con alquiler de tractor. En general, resultó más económico plantar el pasto Pangola al voleo con máquina, siempre que el terreno reúna condiciones favorables para el establecimiento del pasto. Hay un riesgo algo mayor con tallos de que el pasto no se establezca bien, un malogro casi ausente en la plantación con cepas.

303. MAIGNAN, F. Effets de 2 niveaux de fertilisation, 3 fréquences de coupe e époques de l'année sur la production, valeur nutritive, caractéristiques morphologiques et acceptation par le bétail de l'herbe, de Guinée (Panicum maximum).

La variedad de Guinea (Panicum maximum) con la cual se ha trabajado es la variedad ordinaria llamada 'Guineón de Turrialba'. La superficie total era de 2160 metros cuadrados divididos en 6 bloques de 6 parcelas. El área de cada parcela era de 60 metros cuadrados. Se hizo el análisis proximal de una muestra representativa tomada al azar dentro de cada parcela, para la planta entera y la hoja. El fertilizante se aplicó de la manera siguiente: la urea fue distribuida al principio de cada período de crecimiento después de cada corte. El fósforo y el potasio fueron distribuidos en partes iguales al inicio y a la mitad del experimento. Se efectuaron pruebas de consumo y de digestibilidad usando 8 animales. El forraje de cada tratamiento fue ofrecido a los animales y las cantidades rechazadas también fueron pesadas. El consumo real fue calculado por unidad de peso vivo. Se analizaron los datos estadísticamente según el diseño de bloques al azar. Los resultados obtenidos mostraron que las diferentes estaciones durante el año ocasionaron cambios en las producciones, características morfológicas, valor nutritivo y consumo del guinea. Las producciones de materia verde y seca, los porcentajes de proteína cruda, fibra cruda y medidas morfológicas aumentaron por medio de la fertilización. La fertilización disminuyó el porcentaje de ceniza. La frecuencia de corte de 10 semanas produjo mayores producciones de forraje verde y materia seca. La altura de la planta y el ancho de la hoja aumentaron con la edad, pero el porcentaje de hojas disminuyó. A medida que el porcentaje de fibra cruda aumenta, disminuye el porcentaje de proteína. Las producciones de forraje verde y materia seca aparecieron correlacionadas positivamente con la lluvia. No hubo diferencias estadísticas entre el consumo del forraje de 8 y 10 semanas. Sin embargo, para el consumo de materia seca existieron diferencias entre las dos primeras frecuencias de corte y la tercera. En la frecuencia de corte de 10 semanas los animales consumieron más el forraje no fertilizado. El contenido de materia seca y de proteína del forraje está correlacionado positivamente con el consumo de materia seca. Los coeficientes de regresión entre el consumo de materia sea y el porcentaje de materia seca y fibra cruda del forraje fueron  $b = + 0,104$  en el primer caso y  $b = -0,082$  en el segundo caso. Los más altos coeficientes de digestibilidad se encontraron en las frecuencias de 6 y 8 semanas.

Según resultados, las frecuencias de 6 y de 8 semanas superaron a la frecuencia de 10 semanas en valor nutritivo. Los altos rendimientos obtenidos en el guinea de 10 semanas fertilizado, fueron de poco valor para el animal tanto por una alta proporción de tallos, fibra, baja digestibilidad y bajo consumo.

304. MUÑOZ CORONADO, H. Efecto del corte y la fertilización en el crecimiento estacional del zacate Elefante (Pennisetum purpureum Schum.). Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1960. 76 p.

Los tratamientos que se aplicaron fueron dos frecuencias de corte - 6 y 8 semanas - y dos niveles de fertilización con y sin fertilizante. Estadísticamente, se encontró que la aplicación de fertilizante aumentó la producción de forraje verde, materia seca, la mayoría de las medidas morfológicas, el porcentaje de proteína y fibra, y disminuyó el porcentaje de materia seca y hojas. Los valores de las correlaciones entre la producción de forraje verde, materia seca y porcentaje de materia seca y lluvia, horas de brillo solar y temperatura se dan en un cuadro, para los cortes de 6 y 8 semanas. En la comparación de las frecuencias de corte se encontró que el de 6 semanas es mejor, pues contiene menos cantidad de tallos, menos fibra, más cantidad de hojas y más proteína. Se llegó a las siguientes conclusiones: La época de mayor producción (peso verde o seco) del Elefante en Turrialba (en las dos frecuencias de corte) es en los meses de junio, julio, agosto y setiembre. El porcentaje de materia seca es menor cuando la producción es mayor. Se encontraron interacciones significativas de niveles por fechas y se concluye que la mejor época de aplicación del fertilizante es en los meses de junio, julio, agosto y setiembre. El pasto Elefante debe ser sometido a corte en la época de mayor producción y debe descansar en la de menor producción. Los valores de la correlación entre lluvia y producción no son significativos, sin embargo, hay tendencia a aumentar la producción a mayor cantidad de lluvia, en ciertos meses del año solamente. A mayores horas de brillo solar la producción de forraje verde y materia seca es menor y aumenta el % de materia seca. Las mayores medidas de las características morfológicas son en los meses de junio, julio, agosto y setiembre y están relacionadas con la producción de forraje verde y % de materia seca. El porcentaje de proteína es mayor en las épocas de menor crecimiento. El porcentaje de fibra se incrementa en la época de mayor producción. A mayor edad de la planta hay un aumento en la producción de forraje verde, materia seca y las medidas de las características morfológicas. El corte de 6 semanas desde el punto de vista agronómico y nutricional es mejor que el de 8 semanas por tener un rendimiento mayor en: proteína y hojas y un menor rendimiento en: fibra y tallos.

Extractos en Journal of Animal Science 20(6):960. 1961  
y Turrialba 13(2):118-120. 1963.

305. RENDON LOPERA, J. Intensidad y frecuencia de defoliación en una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa bajo pastoreo continuo con ovinos. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 104 p.

El presente experimento se realizó con el objeto de estudiar la frecuencia e intensidad de defoliación sobre plantas de trébol blanco (T. repens) y falaris (P. tuberosa) que formaban una pradera bajo pastoreo continuo. Se determinó como unidad base sobre la cual se hicieron las observaciones a los macallos individuales de falaris; y en el trébol a los 10 cm de estolón a partir de una yema terminal. Su identificación se realizó al azar, dentro de líneas colocadas a lo ancho de las parcelas. El trabajo se efectuó en dos fases. La primera corresponde a las observaciones efectuadas durante el invierno del año 1967, en parcelas con 10 y 15 animales por hectárea. La segunda fue hecha en el verano del mismo año, en parcelas adyacentes del experimento anterior, donde pastorearon dos grupos de capones a presiones promedias de 298 y 111 kg de materia seca por animal. La frecuencia se determinó por el número de defoliaciones que sufrió durante el período experimental, los macollos o unidades que lograron finalizar. La intensidad de defoliación se obtuvo de dos maneras: (1) Por la reducción en la longitud total de hoja verde en los macollos de falaris o la reducción en peso de las unidades de trébol a través de dos períodos consecutivos de observación. (2) Por la relación entre macollos defoliados o unidades defoliadas en relación al número de macollos o unidades ofrecidas.

En el primer experimento se midió la disponibilidad de forraje en 4 ocasiones; en el segundo se hizo con intervalos de 4 días durante el período experimental. Los estudios estadísticos no muestran diferencias significativas entre la frecuencia de defoliación para las cargas de 10 y 15 animales por hectárea del primer experimento. Determinándose un intervalo de defoliación de 10 y 16 días para el falaris y el trébol, respectivamente. Se presentó en el trébol un porcentaje de utilización de 12 y 19% para la carga de 10 y 15 animales por hectárea, siendo esta diferencia significativa ( $P < 0,01$ ). En el falaris los porcentajes fueron de 22 y 32% con diferencias significativas al 5%. El porcentaje de plantas defoliadas en relación al falaris, fue prácticamente igual (34 y 33%) para las dos cargas; en tanto que para el trébol el promedio fue de 22 y 27% en las cargas de 10 y 15 animales por hectárea ( $P < 0,05$ ). En el segundo experimento la frecuencia de defoliación en el trébol fue de 1,75 y 2,13 ( $P < 0,01$ ) y para el falaris de 1,63 y 1,72 ( $P < 0,10$ ) correspondiendo a 11 y 9 días de intervalo de defoliación para el trébol y de 12 y 11 días para el falaris. El porcentaje de utilización en el trébol fue aumentado bajo la mayor presión, siendo de 26 y 38% ( $P < 0,01$ ). En el falaris no se presentaron diferencias significativas teniendo un promedio de 18% de utilización. El porcentaje de unidades defoliadas en relación al número de unidades vivas fue afectado significativamente, siendo en el trébol de 38 y 50% ( $P < 0,01$ ) y 23 y 31% para el falaris en los tratamientos de menor y mayor presión respectivamente. Se concluye que la metodología empleada es apropiada para apreciar la frecuencia

e intensidad con que los animales defolian la unidad de una planta; y que la disponibilidad de forraje influye más que la carga en las variaciones de la frecuencia e intensidad de defoliación.

306. RINCON VELASCO, E. Estudio sobre el crecimiento del pasto Elefante (Pennisetum purpureum Schum.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1966. 65 p..

El pasto Elefante (P. purpureum Schum.) es uno de los pastos más utilizados en los trópicos, debido a su aceptación por el ganado y a los altos rendimientos que de él se pueden obtener. En este experimento se utilizaron dos tratamientos de altura de corte, con 6 repeticiones cada uno. Se observaron 5 períodos de crecimiento. Semanalmente se determinaron los valores de: peso seco por parcela, Índice de Área Foliar (IAF), Intensidad Neta de Asimilación (INA), intercepción de la luz por el pasto, número de tallos por metro cuadrado y porcentaje de proteína cruda. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los aumentos de peso seco entre ambos tratamientos; los mayores incrementos en el peso seco por parcela se obtuvieron cuando el pasto alcanzaba una edad entre la sexta y séptima semana, y entre la octava y novena semana. Se encontraron correlaciones altamente significativas del peso seco por parcela con el IAF, y peso seco por parcela con intercepción de la luz. Al estimar los valores de la INA, se encontró una tendencia a una disminución de los valores de ésta a medida que el pasto se desarrollaba; no se encontraron diferencias significativas de los valores de la INA entre ambos tratamientos. Las mediciones semanales de la intercepción de la luz por el follaje mostraron que el pasto interceptaba el 90% de la luz incidente cuando tenía 9 semanas de edad, los mayores incrementos en el peso seco se obtuvieron cuando el pasto interceptaba valores mayores al 80% de la luz. Al interceptar el pasto el 75% de la luz incidente, se iniciaba un descenso en el número de tallos por metro cuadrado. No se observó efecto de la altura de corte sobre la población de tallos. Un corto período de escasez de lluvia trajo consigo una disminución en el número de tallos y un retraso en la brotación de ellos. Al analizarse los valores de proteína durante el crecimiento en el primero y quinto período, se obtuvieron porcentajes más altos en el último, pero la cantidad total de proteína era mayor en el primero. Los tallos mostraron una mayor inclinación en la tendencia a disminuir su porcentaje de proteína a medida que el pasto avanzaba en edad. Los mayores rendimientos en proteína cruda se obtuvieron entre la octava y novena semana de edad del pasto.

307. SAKAMOTO OLIVER, H. Comparación entre algunos métodos de establecimiento del pasto Pangola (Digitaria decumbens Stent.). Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 50 p.

Se estudiaron diversos métodos de establecimiento del pasto Pangola (D. decumbens Stent.) con miras a obtener informaciones sobre la propagación de esta gramínea. La aplicación de fertilizantes

se hizo al voleo en el momento de la plantación en las cantidades relativas por hectárea de 100 kg de N, 200 kg de  $P_2O_5$  y 100 kg de  $K_2O$ . Se tomaron los siguientes datos: (1) abundancia (número de brotes por  $m^2$ ); este dato fue tomado a los 42 días después de la plantación, solamente para tallos en surcos y al voleo, ya que en las cepas los brotes fueron muy numerosos y por consiguiente difícil de contar. (2) Conteo de tallos que cruzaban una línea de 10 m, que fue efectuado a los 42 días después de la plantación para las cepas y a los 49 días para los tallos en surcos y al voleo. (3) Cobertura basal expresado en porciento; este dato se tomó tanto en Pangola como en malezas, a partir de los 67 días después de la plantación y a intervalos de 7 días. (4) Tiempo de establecimiento expresado en días; y (5) Rendimiento de peso seco al aire, a este tiempo. La clase de material vegetativo influyó en los resultados desde el principio. En abundancia, los tallos al voleo superaron notablemente a los tallos en surcos ( $P < 0,01$ ). En tallos que cruzaban una línea de 10 m, se observó tendencia a valores más altos en las copas comparadas con los tallos, entre tallos; los del voleo tuvieron tendencia a valores más altos comparados con los de surcos. En cobertura basal esta tendencia se mantuvo; aunque el análisis estadístico efectuado con datos de cobertura tomado a los 172 días después de la plantación, no dio diferencia significativa entre estos tratamientos. En las densidades de plantación, en abundancia la densidad de dos toneladas por hectárea dio valores más altos a un nivel de ( $P < 0,01$ ). En tallos que cruzaban una línea de 10 m, se mantuvo esta diferencia que no fue comprobada estadísticamente. En cobertura basal, se observó tendencia a valores más altos en la densidad de 2 toneladas por hectárea, comprobado estadísticamente con datos tomados a los 172 días después de la plantación, dando una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ). Entre niveles de fertilizantes, en los datos de abundancia y tallos cruzados, no se observaron diferencias notables. En cobertura basal, las parcelas fertilizadas tuvieron tendencias a valores ligeramente bajos; pero en los datos tomados a los 172 días después de la plantación no dio diferencia significativa. Los cortes disminuyeron la cobertura del Pangola cuando ésta superó el 35%, pero resultaron efectivos para el control de malezas, ya que las malezas bajaron notablemente en su cobertura al final del ensayo. Las cepas en surcos, con las dos densidades de plantación y los dos niveles de fertilizantes, alcanzaron una cobertura mayor de 85% a los 172 días después de la plantación. Los tallos al voleo y en surcos con 2 toneladas por hectárea, alcanzaron esta misma cobertura una semana después. Los tallos al voleo y en surco con una densidad de una tonelada por hectárea, llegaron a 85% en 210 días.

308. SILVA GENNEVILLE, M. Efecto de diferentes niveles de nitrógeno y leguminosas asociadas sobre la producción de una pradera. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1966. 92 p.

Se estudia el comportamiento del trébol blanco, lotus, trébol subterráneo y trébol carretilla, en asociación con festuca y sometidos a diversos niveles de nitrógeno. El experimento se

diseño como un factorial completo de 5 x 5 en bloques al azar con 4 repeticiones. Los factores fueron: especies, en el que se incluyó cada leguminosa asociada con festuca y festuca sembrada sola; y niveles de nitrógeno, que fueron 0, 50, 100, 150 y 200 kg de N / ha. Los cortes se efectuaron a una altura de 5 cm; éstos se realizaron sobre todas las parcelas simultáneamente cuando la altura modal de la gramínea alcanzaba a 20 cm. La festuca sembrada sola tuvo que ser abonada con 150 kg de N por hectárea para alcanzar la producción de materia seca de la asociación con trébol blanco, con 80 kg de nitrógeno por hectárea para rendir lo mismo que la asociación con trébol carretilla y con 50 kg de nitrógeno por hectárea para igualar la producción de las mezclas con trébol subterráneo o lotus. Las mezclas con trébol blanco se destacaron por su mayor producción, las asociaciones con trébol carretilla y trébol subterráneo ocuparon una posición intermedia, y la mezcla con lotus no difirió significativamente con la festuca sola. Todas las asociaciones aumentaron el rendimiento con las aplicaciones de nitrógeno, obteniéndose una respuesta promedio de 15 kg de materia seca por kg de N aplicado. La festuca sembrada sola produjo en promedio 19,5 kg de materia seca por kg de N aplicado. El trébol blanco fue la especie leguminosa más productiva en términos de materia seca en el total del año, destacándose sobre las tres restantes que no difirieron significativamente. Todas las leguminosas disminuyeron su producción a partir de la aplicación con 100 kg de N por hectárea. El trébol blanco tuvo un efecto indirecto equivalente a 70 kg de N por hectárea, trébol carretilla a 50 kg N por hectáreas y trébol subterráneo y lotus a 30 kg de N por hectárea. La mayor eficiencia de la contribución indirecta en términos de nitrógeno la logró el trébol blanco, que fue ligeramente superior al trébol carretilla y triplicó la eficiencia del trébol subterráneo y el lotus. La eficiencia de este aporte de las leguminosas aumentó ligeramente con 100 kg de nitrógeno por hectárea. El porcentaje de proteína cruda varió poco, tanto en las leguminosas como en la gramínea, a través de las estaciones y los niveles de nitrógeno aplicados. La especie leguminosa también tuvo poco efecto en el porcentaje de proteína cruda de la festuca asociada. En relación a la composición botánica el nitrógeno disminuyó la proporción de leguminosas y aumentó la proporción de festuca.

309. TAPIA JASSO, C. Aplicación de métodos de estudio a la pradera subtropical. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 69 p.

Se informa sobre la eficiencia de diferentes métodos de muestreo para el estudio de potreros de formación natural y de especies puras en el valle de Turrialba. Se determinaron la composición botánica de las especies en los potreros y diferencias de aceptación por el ganado; efecto del descanso y la fertilización sobre la productividad de los potreros. Se formó también una colección botánica de 48 especies diferentes. El estudio se realizó en potreros con pastos naturalizados en el que sobresalían las siguientes especies: Paspalum notatum, Axonopus



compressus, Paspalum conjugatum, Homolepis aturensis, Panicum spp., y Setaria spp. Los fertilizantes usados fueron sulfato amónico de 26% a razón de 200 kg por hectárea en sol con agua. Superfosfato de 47% a razón de 352 kg de fertilizantes por hectárea en sol con agua. Muriato de K de 60% a razón de 557 kg de fertilizantes por hectárea en sol con agua. Los resultados fueron obtenidos de los cortes y mapeos, siendo computados de la mejor manera, calculando en porcientos de ocupación, aumentos y disminuciones de áreas y colonias así como la forma tomada por las áreas en el segundo mapeo en los diferentes tratamientos, también sobre los mayores o menores rendimientos por especie en la protección relacionada hasta donde fue posible con los mapeos; como consecuencia de los ajustes anteriores se encontró para la especie P. notatum que es afectado fuertemente cuando es fertilizado con N, reduciendo sus área y aumentando sus rendimientos. Que resiste bien la competencia de las malezas altas (50 cm). Para el A. compressus la protección y la invasión de malezas hacen disminuirlo y hasta exterminarlo. Cuando es fertilizado con N, P, K reduce sus áreas aumentado en alto grado sus rendimientos. Siendo incrementado en todos sentidos por la fertilización con N, así como también es menos pastoreado que el P. notatum. El P. conjugatum fue favorecido por la protección aumentando sus colonias y sus rendimientos notándose que fue bien aceptado por el ganado. El Homolepis aturensis fue bien favorecido por la protección la la fertilización con N, siendo muy poco mejorado con fertilización completa. No resiste el pisoteo. Las especies de gramíneas de menor importancia como Panicum spp. y Setaria spp. y las hierbas deseables como Comelina difusa, Drimaria cordata, no resistieron el pastoreo, prosperando con la protección de la misma manera las malezas indeseables fueron más reducidas con la fertilización completa y pastoreo. Encontrando también que los pastos que se reproducen por estolones o rizomas en asociaciones de pastos del valle de Turrialba no tienen una distribución normal, así como que los mapeos de la vegetación deben hacerse por lo menos cada mes, demostrando también que los pastos con fertilización completa y pastoreo reducen el número de colonias, aumentando sus área de ocupación.

310. TOLEDO GONZALEZ, J. M. Rendimiento de potreros de Pangola y de Guinea, medido en producción de leche. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 49 p.

Este estudio fue hecho para evaluar la productividad en cantidad de leche por hectárea de potreros de Pangola (Digitaria decumbens) y potreros de Guinea (Panicum maximum) en cultivo mixto con Calingüero (Melinis minutiflora). Durante todo el período del estudio, grupos de aproximadamente 60 animales pastoreaban sobre cada tipo de potreros. Los animales en cada grupo fueron comparables en cuanto a razas (Jersey, Criollas y cruzas), producción anterior, números de lactancias y grado de infestación de mastitis. Se usó una rotación a intervalos de 19 a 23 días sobre nueve potreros de Pangola que en total sumaban 21,1 hectáreas, manteniéndose tres potreros más de Pangola como potreros

de reserva. Para los potreros de Guinea-Calinguero se usó una rotación a intervalos de 26 a 30 días con 6 potreros y un área total de 55,7 hectáreas. El manejo de los potreros se hizo según más convino para cada tipo de pasto.

Se calculó que la productividad anual para los potreros de Pangola, soportando una carga de 2,73 cabezas por hectárea por año, fue de 6.014,03 kg de leche. Los potreros de Guinea-Calinguero tenían una productividad anual de 2.667,29 kg de leche, con una carga promedio de 1,57 cabezas por hectárea por año. La eficiencia en la conversión de materia seca por los animales sobre los dos pastos fue entre 7,96 y 8,71 por ciento; la eficiencia en la conversión de proteína fue entre 12,99 y 13,55 por ciento. Se concluyó que no hay diferencias aparentes entre las producciones diarias de leche de las vacas sobre los distintos tipos de potreros, y que las producciones promedio por vaca por día guardan una relación directa con los consumos de materia seca del pasto. Las diferencias en productividad por hectárea guardan una relación directa con las cargas que pueden soportar los diferentes tipos de potreros.

311. VELASCO MOLINA, J. H. Determinación de fósforo, calcio y proteína de distintos pastos aprovechados por bovinos de algunas zonas de Costa Rica. Tesis Mag. Agr. Turrialba 1961. 49 p.

En el presente trabajo se determinó el contenido de fósforo, calcio y proteína de zacates forrajeros comunes de 4 regiones ganaderas de Costa Rica, con el fin de detectar áreas sobre las cuales el ganado puede verse afectado por carecer de esos elementos. El muestreo de los zacates se efectuó en los meses de febrero, junio y diciembre. Las muestras fueron analizadas con respecto al contenido de fósforo, calcio y proteína por métodos de laboratorio estandarizados. Con los valores obtenidos se hicieron comparaciones estadísticas entre muestreos y entre especies de zacates. Los valores fueron comparados con los niveles mínimos de fósforo y calcio indispensables para el ganado, establecidos por el Consejo Nacional de Investigaciones de los EE. UU. (NRC). Se encontraron evidencias de que el ganado puede sufrir por deficiencias de fósforo en las 4 regiones estudiadas, ya que el 56,5% del total de los zacates analizados no llegaron al 0,20% de fósforo en sus contenidos. Entre los zacates que mostraron frecuentemente valores subcríticos en fósforo, podemos enlistar los siguientes: Carpeta, Bahía, Jaragua y Arístida de Pradera. El Jaragua y Arístida de Pradera resultaron 100% deficientes en todas sus observaciones. Por lo tanto en la región de Guanacaste, cuyos potreros están formados por estas especies, el ganado se verá mayormente afectado. Se cree prudente entonces suplirles el fósforo necesario para su normal desarrollo. En los valores de fósforo de los zacates del Volcán Turrialba, se encontraron diferencias altamente significativas entre especies. Los contenidos de fósforo de Kikuyu y Capín fueron superiores a los del Carpeta. Se encontraron diferencias significativas entre muestreos en los contenidos de fósforo de los zacates del valle de Turrialba. El promedio de los valores de

fósforo de los zacates en el primer muestreo fue significativamente inferior al promedio de los dos muestreos restantes. En los valores de calcio de los zacates del Volcán Turrialba, se hallaron diferencias significativas entre muestreos, siendo inferior (al 1% de probabilidad) el promedio del tercer muestreo. En este muestreo (mes de diciembre) algunos de los valores de calcio fueron sub-críticos pero por tratarse de que solamente en este muestreo fueron hallados y existiendo en este lugar leguminosas, no se les consideró de peligro. Los contenidos de proteína de los zacates de Guanacaste fueron menores de 6,9% en los muestreos de febrero y diciembre (época seca). Las diferencias entre muestreos fueron altamente significativas; se halló que el contenido de proteína de los zacates en el muestreo de junio fue superior (al 1% de probabilidad) al de los muestreos de febrero y diciembre. En los contenidos de proteína de los zacates del Volcán Turrialba, se encontraron diferencias significativas entre especies. El Kikuyu fue significativamente superior en el contenido de proteína al Carpeta y el Capín fue inferior (al 1% de probabilidad) al Kikuyu y al Carpeta.

### Sanidad animal

312. ESCOBAR BARRIENTOS, C. D. Incidencia de mastitis en un hato lechero determinada por las pruebas de California mastitis, hotis y catalasa. Tesis Mag. Sc. Turrialba, 1967. 38 p.

Se determinó el porcentaje de mastitis en general, mastitis streptococica y la influencia de los forrajes. Las vacas estudiadas fueron divididas en dos grupos: (1) vacas sanas e infectadas, pastoreadas en potreros de pasto Pangola (Digitaria decumbens Stent.); y (2) vacas sanas e infectadas, pastoreadas en potreros de pasto Guinea (Panicum maximum Jacq.). Para la determinación de la mastitis en general se empleó el método del California Mastitis Test. La prueba se realizó a intervalos de 15 días de abril a setiembre. Para la determinación de la mastitis estreptococica se empleó el método de Hotis. La prueba se realizó cada 30 días de abril a setiembre. Las dos pruebas anteriores se complementaron con la prueba de la catalasa. Los datos que se obtuvieron fueron variables, porque cada mes el número de vacas fluctuaba, tanto en pasto Pangola como en pasto Guinea. Los resultados de la prueba de CMT de abril a setiembre para las vacas pastoreadas en pasto Pangola demostraron que los cuartos infectados fluctuaban entre 3,62 y 34,38% de cuartos totales. Los datos de abril eran los más bajos y los de setiembre eran los más altos. Para las vacas pastoreadas en pasto Guinea, la prueba del CMT dio en abril 2,44% de cuartos infectados siendo el más bajo; y de 26,83% de cuartos infectados para setiembre siendo el más alto. En las pérdidas estimadas, por la prueba del CMT, para mastitis, se encontró un porcentaje mayor en el hato lechero pastoreado en pasto Pangola. En abril fue de 6,00% y en setiembre de 10,12%. La pérdida estimada por la prueba de CMT para mastitis en el hato lechero pastoreado en pasto Guinea en abril fue de 5,80% y en setiembre de 9,60%. Los resultados de la prueba de Hotis en el hato pastoreado en pasto Pangola

fluctuaron entre 14,67% de cuartos infectados en setiembre. Para el hato pastoreado en pasto Guinea los resultados de la prueba de Hotis fueron de 10,19% de cuartos infectados en abril y de 19,05% de cuartos infectados en setiembre. En junio el resultado de la prueba de la catalasa para los cuartos de vacas pastoreadas en pasto Pangola fue de 12,1% y en Guinea fue de 4,85%. El promedio general de infección fue de 8,39%. En setiembre, para el hato pastoreado en pasto Pangola, se obtuvieron un 9,50% de cuartos infectados y, para el hato pastoreado en Guinea, se obtuvieron 11,25% de cuartos infectados. El promedio general de infección fue de 10,40% de infección.

313. LOBOS, R. R. El empleo de los anti-espumantes poloxaleno y pluronic L64 en el control del timpanismo, en vacas lecheras. Tesis Mag. Sc. La Estanzuela, Uruguay, 1968. 74 p.

Se realizó un ensayo con el objeto de comparar dos productos antiespumantes, para el control del timpanismo. Los productos fueron Poloxaleno y Pluronic L64. Los animales experimentales fueron 50 vacas Holando, en lactancia. Las vacas se distribuyeron en igual número para cada tratamiento. Los tratamientos empleados fueron a base de Polaxaleno, Pluronic L64 y el Grupo control. Se utilizaron praderas de Trifolium repens (trébol blanco) y Medicago sativa (alfalfa) de segundo año. Para la apreciación del timpanismo se empleó la escala ideada por Johnson, la que se modificó reduciéndola en un grado, con el objeto de establecer un mayor margen de cambio entre los diferentes grados. Las observaciones se realizaban cada media hora, a partir de la primera hora de pastoreo. El Poloxaleno resultó más efectivo en el control de timpanismo tanto en el nivel de 20 gr de Polaxaleno (10 gr de producto activo), con en 40 gr del mismo (20 gr de producto activo). El consumo de Poloxaleno ofreció cierta dificultad al comienzo del ensayo, por lo que fue necesario probar varios tipos de concentrados. La adición de 1% de grano de anís al concentrado, dio buenos resultados, observándose que el 89,80% de las vacas, consumieron totalmente el concentrado. El Pluronic L64 fue menos efectivo en el control del timpanismo, ya que en varias ocasiones, las vacas de los tratamientos con este producto, alcanzaron el grado máximo de severidad. A pesar de esto, se observó una cierta disminución en la incidencia del timpanismo en estos tratamientos, con relación al Grupo Control. No se encontró una correlación significativa entre humedad ambiente, temperatura media y rocío y la incidencia de timpanismo. Para las condiciones en que se realizó el ensayo, los coeficientes fueron de +0,26, +0,24 y 0,0051, respectivamente. La conclusión general de este experimento es que fue posible prevenir el timpanismo por el espacio de las 6 horas que duró el pastoreo, no habiéndose efectuado observaciones por un período mayor de tiempo.

314. URBINA SALAZAR, O. Efecto del tórsalo (Dermatobia hominis Linn.) en la productividad del ganado de carne y algunos aspectos que determinan su infectación. Tesis Mag. Agr. Turrialba, 1954. 78 p.

Para este estudio se realizaron experimentos de pupación en 4 tipos de suelo, bajo diferentes condiciones de insolación y humedad. Se hicieron aspersiones con toxafeno a 4 niveles de concentración y dos intervalos diferentes de tiempo entre las aplicaciones. Los resultados indican que: los suelos en que mejor se desarrolló el estado pupal de la Dermatobia y del que emergió un mayor número de moscas fueron los que estuvieron a la sombra y bajo condición de humedad. De las aspersiones con toxafeno, las hechas en el hato Santa Gertrudis cada dos semanas al 0,5% de concentración, fueron los más efectivos para combatir la infestación de tórsalos. El PEPS adicionado al toxafeno, hizo que los becerros de destete presentaran un aspecto más saludable que cuando se usó toxafeno solo y pareció aumentar su poder residual. La raza Brahman resultó más resistente a la infestación, no existiendo diferencias significativas en susceptibilidad entre la Santa Gertrudis y la Brangus. Las aspersiones quincenales de toxafeno al 0,5% significaron un aumento de peso, en vacas Brangus, becerros Santa Gertrudis y Brangus, alrededor del 7% mayor que cuando no se bañaron. La fenotiazina en dosis quincenales de 12 gramos por cada 100 kg de peso vivo, no contribuyó a mejorar el aumento de peso de los becerros de destete.

INDICE DE AUTORES

A			
ABADIA CAMPO, F.	46	BORELLI GARCIA, J. C.	78
ACOSTA CONTRERAS, I.	39	BORRAJO, J. A.	299
AGREDA TURRIARTE, O.	126	BORRIES GUILLEN, O. VON	2
AGUDELO SANIN, I.	85	BOSS, M. L.	128
AGUIAR, R. A. DE	74	BOZA LORIA, M. A.	45
AGUILAR LEON, L. A.	47	BRAVO COMPES, M. T.	229
AGUILAR VALDES, C.	279	BUCAREY BUCAREY, J. R.	17
AGUIRRE CORRAL, A.	15	BUDOWSKI, G.	3
AGUIRRE VALDEZ, J. S.	222	BUITRON TORRES, V. H.	66
AGUIRRE VILLACIS, L.	168	BULLON FERREYRA, O. A.	204
AIME, A.	75	BUZY SANZ, A. M.	249
ALBANESI, H.	63		
ALBORNOZ PAZMIÑO, G.	169	C	
ALONSO GARCIA, J. C.	28	CABRERA QUIROS, W.	129
ALONSO MESA, C. A.	16	CABRERA VILLA, L.	130
ALVAREZ-AFONSO, F. M.	48	CADENA CADENA, M. C.	244
ALVAREZ TOBAR, R.	127	CALDERON CORRAL, M.	197
ALVAREZ VALLE, H.	1	CALERO HIDALGO, E.	205
AMPUERO PAREJA, E.	203	CAMACHO VARGAS, E.	131
ANDRADE, A.H.S.	64	CAMARGO RAAD, R. A.	41
AREVALO ASTUDILLO, M. A.	102	CAMPOS SANDI, G.	103
AROSTEGUI VARGAS, A.	40	CAÑADAS CRUZ, L.	18
		CAÑAS CRUCHAGA, R.	300
B		CARDONA MONTES, H.	92
BAPTISTA LAZARTE, P.	44	CARDOSO, A. P. DA S.	206
BARBA DONOSO, C.	170	CARDOSO GONZALEZ, A.	250
BAREIRO ROMERO, J. L.	49	CARMONA BECERRA, S.	280
BARING GOULD, M.	65	CARRERA MARQUEZ, C.	251
BARQUERO MORA, H.	223	CASTRO CHAMBERLAIN, J. J.	50
BARRIGA OLIVARES, R.	171	CEVALLOS VITERI, J.	161
BARTOLOME, R.	117	CIGARRUISTA RODRIGUEZ, C.	51
BASADRE ANDRACA, J. C.	296	CORDEIRO, C. DE A.	67
BAZAN SILVA, R.	238	CORDOBA JARAMILLO, T.	68
BEAUDOUIN, J. J.	248	CORREA, H.	93
BEAULIEU, G. M.	76	CORREA CANCINO, L. E.	52
BELLAVITA G., O.	196	CORREA VELASQUEZ, J.	132
BERMUDEZ ESPINOZA, S.	118	CORTES BURBANO, C. E.	94
BIANCHINI PIRERA, C. L.	172	COTO AGUILAR, J. A.	53
BIDIGORRI LARROSA, H.	77	CRUZ POLANCO, R.	114
BIELICH NASH, J.	119		
BLANCHOUD HOURIET, G.	297	CH	
BORDON, A. O.	298	CHACIN MEDINA, G. R.	104
		CHACON ALVARADO, F.	42

CHACON SANABRIA, O.	120
CHANCHAY CORELLA, A. G.	230
CHAVES, G. M.	207
CHRISTEN VERDEGUER, R. G.	173

D

DACCARET DACCARET, M.	301
DADAILLE, B.	208
DAZA BAQUEN, J.	231
DELGADO ARCE, J. C.	174
DENIS, J. C.	162
DE VERTEUIL, L. L.	209
DIAZ MORENO, J.	175
DIAZ ROMEU, R.	232
DONGO DENEGRI, S. L.	176
DUARTE, R.	252

E

EDWARDS, C. S.	133
ECHANDI ZURCHER, E.	177
ECHANDI ZURCHER, R.	25
ECHEVERRIA PROAÑO, J.	105
ENRIQUEZ C., G. A.	121
ESCAMILLA-SORIANO, G.	210
ESCOBAR BARRIENTOS, C. D.	312
ESQUIVEL ALCAZAR, C.	134
ESTEVEZ, G.	135

F

FARGAS ARROYO, J.	136
FELIX, A.	253
FERNANDEZ, C. E.	233
FERNANDEZ BORRERO, O.	178
FIESTER, Jr., D. R.	211
FIGARI RUBINA, A.	179
FIGUEROA ZEVALLOS, R.	137
FLOR IRIGOYEN, J. A.	234
FLORES ESTRADA, J.	79
FLORES SALGADO, H.	29
FOURNIER ORIGGI, L. A.	122
FREEMAN, P. H.	54
FRESNILLO MOLINA, O.	254

G

GALMEZ DE PABLO, J.	281
GALLETI, L. C.	106
GARAY IRALA, A. F.	225
GARCIA LLOSA, H.	255
GARZA TREVIÑO, R.	256

GAVIRIA MELGUIZO, H.	107
GEHRKE VELEZ, M. R.	123
GERTSCH, M. E.	212
GEYMONAT ANDREON, D. H.	282
GIERGOFF, M.	257
GOITIA ESTRADA, D. J.	30
GOMEZ VELAZQUEZ, E.	55
GONZALEZ DE MOYA, M.	34
GONZALEZ LUNA, H.	56
GONZALEZ-MENDOZA, R.	213
GONZALEZ MIHAIL, J. P.	108
GONZALEZ RIVADENEYRA, M.C.	19
GORDON SARASQUETA, P. A.	115
GRANGIER, Jr., A.	214
GRANIZO RIBADENEIRA, T.	283
GRANJA GARCES, B.	109
GUTIERREZ GALLARDO, J.	235

H

HARTWIG-KACHELE, T. M.	258
HERBAS ARCE, R.	180
HERNANDEZ NUÑEZ, D.	259
HINE ALVARADO, D.	95
HUERTA SALANOVA, A.	138

I

IGUE, K.	139
ITURBIDE COLLINO, A.	260
IZQUIERDO CARRASCO, J. E.	31

J

JARA FRANCO, J. O.	57
JARAMILLO DEL POZO, G. E.	86
JEAN LOUIS, A.	302
JIMENEZ SAA, J. H.	4
JONES, E.	80
JUSTE, CH. D.	58

K

KOCHER GONZALEZ, F.	140
---------------------	-----

L

LABARCA C., C. G.	141
LAGROTTA GARCES, R. A.	69
LAINIZ CASTRO, J.	142
LAREDO C., M. A.	284
LAROCHE, F. A.	226
LARRAGAN ZIMIC, A.	261

LEIBOVIT, A. B.	181	MORAN VAL, C. A.	163
LEON LORA, L. A. DE	285	MORENO MARTINEZ, R. A.	184
LEON S., R. E.	20	MORILLO ANDRADE, F. J.	245
LEPAGE BARRETO, R.	87	MORILLO ZUÑIGA, M. R.	239
LOAIZA GONZALEZ, V. H.	26	MOSQUERA LOPEZ, L.	240
LOBOS, R. R.	313	MOYA BORJA, G.	199
LOJAN IDROBO, L.	5	MUÑOZ CORONADO, H.	304
LOMBO TORRES, R.	35	MUÑOZ ORTEGA, J. M.	164
LOPEZ DUQUE, S.	182	MURILLO GUTIERREZ, R. A.	264
LOPEZ GUIÑAZU, A. A.	81		
LOPEZ OLAIZ, G. A.	110	N	
LOUIS, S.	262	NARANJO LLERENA, A.	88
LOZA MONTENEGRO, G.	82	NARANJO MENESES, G. E.	89
LOZANO JIMENEZ, O. R.	21	NARVAEZ RAMIREZ, G. L.	289
LUGO CAJA, J.	143	NAVARRETE SANCHEZ, C. A.	149
LUNA DURAN, J. A.	286	NAVAS CEVALLOS, B.	90
		NIETO ARTETA, T. E.	98
LL		NOVOA SOTO, L. G.	217
LLANOS LLANOS, R.	227	NUÑEZ GUINAND, J. I.	218
M		O	
McFARLANE, W. L.	144	OBREGOSO ALVAREZ, G.	125
MACHICADO PABON, M.	145	OCAÑA GUARDIA, G.	185
MADDEN, D. E.	263	ORIOLO, G. A.	150
MADRIZ VARGAS, A.	36		
MAGOFKE S., J. C.	287	P	
MAHOTIERE, S.	146	PAEZ BOGARIN, A. G.	219
MAIGNAN, F.	303	PAREDES GRIEVE, J.	186
MALTOS ROMO, J.	288	PEREIRA, E. G.	59
MANÇO, G. R.	183	PEREZ BARBOZA, H.	71
MANSILLA LAZARTE, G.	70	PEREZ FIGUEROA, C. A.	32
MARIANO, A. E.	124	PETIT BETANCOURT, P. M.	11
MARINERO MORENO, R.	6	PETRICEKS, J.	38
MARTIN, C. A.	111	PETRUCCI CARRERA, E.	91
MARTIN, E.	215	PHANORD, M. A.	83
MARTINEZ VASQUEZ, V.	224	PIERRE, P.	99
MATOS GONZALEZ, F.	7	PROAÑO SALAS, V. A.	151
MATTE HUNEEUS, V.	27	PROPHETE FORTUNE, J.	152
MAYO MENENDEZ, E.	8		
MELO, G. P. DE	96	Q	
MENDOZA ANDRADE, V.	9	QUESADA GUTIERREZ, T. R.	187
MIRANDA MIRANDA, H.	236		
MOITTA, G. O.	97	R	
MOJICA ARMELLA, I. H.	37	RAIGOSA ECHEVERRI, J.	22
MOLINA H., J. R.	147	REARK, J. B.	12
MONGE SERRANO, F.	148	REDSHAW, E. S.	153
MONTCELLANO BELLIDO, C.	198	RENDON LOPERA, J.	305
MONTENEGRO MEJIA, E.	10	RIERA GUZMAN, S.	246
MONTOYA ARMAS, L. A.	216		



RINCON VELASCO, E.	306
RIOS PACHECO, C.	265
RIZO-PATRON VELARDE, O. J.	266
ROCHA, H. M.	154
RODRIGUEZ MALTOS, D.	290
RODRIGUEZ RODRIGUEZ, M.	155
ROEDER, M.	242
ROJAS ALVARADO, F. A.	116
ROJAS DE LA TORRE, M.	267
ROQUERO PACE, E.D.A.	100
ROSETO GALARZA, P.	33
ROUX VARELA, H.	268
RUBIO GARAY, F. B.	156
RUIZ ZAVALA, M.	157

S

SAKAMOTO OLIVER, H.	307
SALAS LEDESMA, J. A.	188
SALAZAR FONSECA, J. M.	60
SAMPAIO, J.M.C.	247
SANCHEZ IBARRA, D.	189
SCHIERSMANN, G.C.S.	291
SEGURA IBARRA, G. W.	220
SILVA GENNEVILLE, M.	308
SILVA MARQUEZ, O.	101
SILVA NETO, B. C. DA	292
SILVERA CASTILLO, G. A.	191
SILLER FLORES, L. R.	190
SMIT, A. G.	158
SOIKES CANEPA, R. S.	269
SOLARES TORRES, L.	270
SORIA VASCO, J. A.	165
SUAREZ DE CASTRO, F.	241
SUAREZ HERNANDEZ, A.	237

T

TAPIA JASSO, C.	309
TASAICO, H.	13
TOLEDO GONZALEZ, J. M.	310
TORRE SEGURA, N.	84
TORRES COSSIO, R.	243
TORRES HERNANDEZ, J. E.	61
TRUJILLO GARCIA, P.	192

U

ULLOA ULLOA, G. E.	293
URBINA SALAZAR, O.	314
URIBE ENRIQUEZ, G.	62
URZUA VERGARA, J. D.	43

V

VALDIVIESO CARRION, A.	271
VALENZUELA V., G. O.	200
VALLE DUARTE, G. A.	193
VARAS ARTEAGA, J.	159
VASCONSELLOS PORTAS, A.	272
VASQUEZ MALDONADO, J.	221
VASTEY, J. DE	23
VAZ MARTINS GIGENA, D.	273
VEGA CONDORI, L.	24
VELASCO MOLINA, J. H.	311
VELLANI SOUTO, J. R.	72
VELLO, F.	166
VENTOCILLA GONZALES, J. A.	201
VICTORIA VIAZCAN, R.	112
VIEIRA, L. S.	228
VILLA CORTA VASQUES DE VELASCO, E.	294
VILLAFUERTE PAREDES, J.	160
VILLALOBOS MONTIEL, H.	73
VILLAO ROSALES, V. M.	194
VIVAR CASTRO, V. L.	202
VIVAR F., H. E.	167
VOHNOUT MIRANDA, K.	274
VOLKART, C. M.	14

W

WITTKE G., E.	275
WONG LEY, F.	195

Y

YAMAMOTO HERNANDEZ, A.	276
------------------------	-----

Z

ZAMORA GUERRERO, C.	277
ZAPPE, A. H.	278
ZARZOSA Y SANTELICES, C.	295
ZUNA RICO, E.	113

INDICE DE MATERIAS\*

- A
- Abacá  
  botánica 119,232  
  enfermedades, plagas y su control 171,180,198,202  
  fisiología 232  
  insectos dañinos 202  
  práctica de cultivo 216  
  sistema radicular 119  
  suelos 232
- Aberdeen angus, ganado 283
- Acidos aminados  
  VEASE  
    aminoácidos
- Administración rural  
  Argentina 110  
  Costa Rica 48, 52
- Agentes de extensión  
  VEASE  
    extensión agrícola  
    agentes
- Agua  
  abastecimiento 37
- Alfalfa 299,313
- Algodón 163
- Almacenaje  
  papa 222
- Alnus  
  ferruginea  
  jorullensis  
    VEASE  
  jaúl
- Amanita rubscens 14
- Aminoácidos 140
- Aminotriazole 26
- Amyris spp. 33
- Angustifolia 161
- Anthocephalus cadamba  
  VEASE  
    kadam
- Anthracnosis foliar  
  cacao 168, 181, 186  
  frijol 194  
  vid 192
- Aphelandra spp. 27
- Arboles  
  VEASE  
    dasonomía
- Areas silvestres, manejo  
  44,45
- Aristida de pradera 311
- Aristida jorullensis  
  VEASE  
    aristida de pradera
- Arroz 51
- Aurofac 277
- Axonopus affinis  
  VEASE  
    carpeta
- Axonopus compressus  
  VEASE  
    zacate amargo
- Axonopus scoparius  
  VEASE  
    imperial
- Azufre radiactivo  
  frijol 150  
  suelos 227
- B
- Bacterium carotovorum 177
- Balsa 36
- Banano 178, 198, 255
- Boletus granulatus 14
- Boletus luteus 14
- Bosques  
  VEASE  
    dasonomía
- Brahman, ganado 247, 276,  
  279, 280, 284, 286, 290,  
  295
- Bromus spp. 275
- Bursina simaruba  
  VEASE  
    carafia

---

\* Los números refieren a cada cita bibliográfica que aparece en el texto.

C

Cacao

- botánica 124, 130, 166, 174
- enfermedades, plagas y su control 117, 154, 157, 168, 170, 174, 181, 183, 185, 186, 190, 195, 201
- fertilizantes 206
- fisiología y morfología 117, 121, 130, 139, 145, 148, 153-159, 164, 235
- genética y mejoramiento 124, 164, 166, 174
- irradiación 148
- nutrición animal 261
- prácticas de cultivo 206 208-210, 215, 221
- producción
  - Costa Rica 61, 215, 223
- propagación 208-210, 221
- suelos 234, 238
- tecnología y beneficio 223, 224

Cacaotales

- administración 48

Café

- botánica 127-129, 136-139, 141, 142, 144, 146, 147, 149, 152, 160, 161, 229, 230, 235
- enfermedades, plagas y su control 170, 172, 175, 187, 188, 193, 196, 203, 207, 213
- fertilizantes 233
- fisiología y morfología 118, 122, 123, 127-129, 136-139, 141, 142, 144, 146, 147, 149, 152, 160, 229, 230, 235
- genética y mejoramiento 161
- insectos dañinos 213
- irradiación 141, 161
- nutrición animal 263
- prácticas de cultivo 211, 219, 233
- propagación 211
- sistema radicular 118
- suelos 118, 136, 142, 225, 229

Calingüero, pasto 6, 253, 262 290, 295, 310

Camote 170

Camposperma panamensis

- VEASE sajo

Canutillo, pasto 309

Caña de azúcar 135, 204, 255

Cafiamazo, pasto 309, 311

Caoba 15, 18

Capulín 36

Caraña 41

Carapa 41

Carne de res, comercio 57

Carpeta, pasto 311

Caucho

VEASE

hule

Ceba, ganado 269

Cedrela mexicana

VEASE

cedro

Cedro 18, 23, 36

Cedro mestizo 40

Ceiba 40

Ceiba petandra

VEASE

ceiba

Cenococcum graniforme 14

Ceratitidis capitata 197

Ceratocystis fimbriata

cacao 157, 170, 174

café 170, 193

camote 170

Cercospora

coffeicola 187, 207

musae 178

Ciprés 15, 18, 24, 30

Climatología y meteorología 37

Clubes 4-S

Costa Rica 74

Coffea arabica

VEASE

café

Colletotrichum

coffeanum 175, 207

gloeosporioides

168, 181, 186

lindemuthianum 194

Comelina diffusa

VEASE

canutillo

Comercio

ganado

Costa Rica 57

Comino 301, 309

Comunidades rurales

VEASE

sociología

rural

Coníferas 10, 14, 24, 30  
Coníferas  
    VEASE TAMBIEN  
    nombres específicos de  
    coníferas  
Cooperativas agrícolas  
    Costa Rica 70  
    Ecuador 105  
Cordia alliodora  
    VEASE  
    laurel  
Cosmopolites sordidus 198  
Crecimiento (Plantas)  
    sustancias estimuladoras 137  
Crédito agrícola  
    Costa Rica 58, 75  
Criollo, ganado 251, 276, 280, 286,  
    287, 290, 293-295  
Cromógeno-óxido  
    digestibilidad 260  
Cuángare 16  
Cuencas hidrográficas  
    desarrollo económico  
    Costa Rica 47  
Cultivos  
    extensivos 135  
    hortícolas 120, 125  
    intercalados 123  
    VEASE TAMBIEN  
    nombres específicos de  
    cultivos  
Cupressus lusitanica  
    VEASE  
    ciprés

CH

Chajada amarilla 41  
Chasparria  
    café 187  
    frijol 189

D

Dáctilo camoso, pasto 140, 275,  
    298  
Dactylis glomerata  
    VEASE  
    Dáctilo camoso  
Dasonomía 1-45  
    biología 1-4, 9-11, 13,  
    19

Dasonomía  
    botánica 1, 13  
    daños y protección 25-27  
    dasometría 28-33  
    ecología 2-4, 8-14, 16  
    explotación forestal  
    34-35, 42-43  
    factores del medio am-  
    biente 1-14, 37  
    manejo 34-38, 44-45  
    silvicultura 15-24  
    tecnología y utilización  
    39-43  
Dendroctonus frontalis 28  
Dermatobia hominis 199, 314  
Desarrollo agrícola  
    VEASE  
    desarrollo económico  
Desarrollo económico  
    Costa Rica 47, 53, 61,  
    68  
    Ecuador 102  
    Panamá 69  
Diabrotica balteata 184, 200  
Dialyanthera spp.  
    VEASE  
    cuángare  
Digitaria decumbens  
    VEASE  
    pangola  
Dothidella ulei 29, 179  
Drimaria cordata  
    VEASE  
    nervillo

E

Ecología forestal  
    VEASE  
    dasonomía  
    ecología  
Economía agrícola  
    Argentina 110  
    Costa Rica 55, 60  
    El Salvador 56  
    Perú 54  
Economía de la tierra  
    Costa Rica 50, 52  
    Perú 54  
Economía doméstica  
    Colombia 79  
    Costa Rica 77, 84  
    El Salvador 84

- Economía doméstica  
Guatemala 84  
México 84  
Nicaragua 84  
Panamá 84  
Puerto Rico 84
- Educación agrícola y rural  
Costa Rica 80, 81, 90, 111  
Guadalupe 83
- Elefante, pasto 255, 264, 268,  
270, 304, 306
- Emigración  
Estados Unidos 65
- Encino  
VEASE  
roble
- Energía hidráulica 37
- Enfermedades, plagas y su control  
VEASE  
Nombres específicos de en-  
fermedades;  
cultivos específicos
- Ensilaje 249, 266
- Entomología 196-202
- Erythrina costarricensis  
VEASE  
poró blanco criollo
- Erythrina poeppigiana  
VEASE  
poró gigante
- Espermatogénesis  
efecto de la temperatura 246
- Estilbestrol 269
- Etzioni, A., teoría de 91
- Eucalipto 26
- Eucalyptus saligna  
VEASE  
eucalipto
- Extensión agrícola  
agentes 77, 79, 84, 88, 112  
Argentina 100  
Bolivia 113  
Colombia 79, 85  
Costa Rica 58, 63, 66, 67,  
74-78, 80-82, 84, 90-92,  
94-95, 99, 103, 106-107, 111  
Ecuador 89, 105, 114  
El Salvador 84, 96  
evaluación 85, 91  
Guadalupe 83  
Guatemala 84  
juventudes rurales 74  
liderazgo 83
- Extensión agrícola  
metodología 63, 66, 67  
92-101, 104  
México 84, 112  
Nicaragua 84  
Panamá 84, 86, 88,  
109, 115  
programación 102-113  
Puerto Rico 84  
supervisión 84, 87, 104,  
114-116  
Venezuela 87, 104
- Extracto etéreo 290
- F
- Fecundación de las plantas 129
- Fertilizantes  
árboles 22  
cacao 206  
café 233  
nitrogenados 297, 308  
pastos 264  
pinos 26
- Festuca, pasto 278, 297, 308
- Fibra cruda  
nutrición animal 274
- Ficus werckleana  
VEASE  
higuerón
- Fincas  
administración  
Costa Rica 48
- Fisiología vegetal 126-160
- Fisiología vegetal  
VEASE TAMBIEN  
cultivos específicos
- Fitopatología 168-195
- Fitotecnia 117-124
- Forrajes 126, 140, 248, 249,  
278, 296-311
- Forrajes  
VEASE TAMBIEN  
Zootecnia  
nutrición  
pastos
- Fósforo radiactivo  
café 141
- Fotogrametría 31, 243
- Fotointerpretación 59, 243
- Fraxinus americana 23

Frijol  
  botánica 150, 151  
  enfermedades, plagas y su control 173, 176, 182, 184, 189, 191, 194, 200, 212  
  fisiología y morfología 150, 151  
  genética y mejoramiento 162  
  prácticas de cultivo 205  
Fruta dorada 33, 41  
Fungicidas 172, 188, 203, 207, 214  
Fungus  
  VEASE  
  nombres específicos de fungus  
Fusarium cubense 171  
Fusarium oxysporum 171, 175-176, 182  
Fusarium rigidiuscula 195

G

Gamalote, pasto 204, 217, 220, 290, 295, 301  
Ganado  
  comercio  
    Costa Rica 57  
Ganado  
  enfermedades, plagas y su control 312-314  
Ganado, razas  
  Aberdeen angus 283  
  Brahman 247, 279, 280, 284, 286, 290, 295  
  Criollo 251, 276, 280, 286, 287, 290, 293-295  
  Hereford 282, 283, 285, 291, 292  
  Holando 283  
  Holstein 247, 289  
  Jersey 244, 246, 247, 274, 289  
  Limusine 283  
  Romo Sinuano 279, 284  
  Santa Gertrudis 247, 251, 276, 279, 280, 286, 288, 290, 295  
  Shorthorn 283  
  Zebú 288, 294  
Genética y mejoramiento  
  animal 279-295  
  vegetal 161-167

Genética y mejoramiento vegetal  
  VEASE TAMBIEN  
  cultivos específicos  
Geococcus coffeae 213  
Gliricidia sepium  
  VEASE  
  madero negro  
Goethalsia meiantha 33  
Gossypium  
  barbadense  
  hirsutum  
  VEASE  
  algodón  
Gramíneas forrajeras  
  VEASE  
  praderas y forrajes  
Gramoxone 26  
Granjas  
  administración  
  Costa Rica 48  
Guaje 133, 134  
Guarea trichiliodes  
  VEASE  
  cedro mestizo  
Guaxin  
  VEASE  
  guaje  
Guinea, pasto 251, 253, 262, 264, 290, 295, 301, 303, 309, 310, 312

H

Harding, pasto 252, 267, 278, 300, 305  
Helminthosporium oryzae 207  
Helminthosporium torulosum 180  
Heno 249, 299  
Herbicidas 25, 26, 204, 212, 217, 218, 220  
Hereford, ganado 282, 283, 285, 291, 292  
Hevea brasiliensis  
  VEASE  
  hule  
Hidrografía 37  
Higuerón 41  
Holando, ganado 283  
Holstein, ganado 247, 289  
Hombre  
  influencia del medio  
  Panamá 69

Homolepis aturensis

VEASE

comino

Honduras, pasto 250

Hongos

VEASE

nombres específicos de hongos

Hormigas 202

Horticultura 120, 125

VEASE TAMBIEN

cultivos específicos

Hule 29, 123, 131, 179

Hyparrenia rufa

VEASE

jaragua

I

Imperial, pasto 251, 270, 296

Industria fosforera 42

Insecticidas 213

Insectos

VEASE

nombres específicos de insectos; cultivos específicos

Investigación agrícola

Costa Rica 81

Ipomoe batatas

VEASE

camote

Irradiación

algodón 163

cacao 148

café 141, 161

insectos 197, 199

Isariopsis griseola 191

J

Jaragua 126, 311

Jaúl 1, 41

Jengibrillo

VEASE

cañamazo

Jersey, ganado 244, 246, 247,

274, 289

Jifote

VEASE

caraña

Juglans boliviana

VEASE

nogal

K

Kadam 19, 22

L

Laurel 6, 9, 15, 18, 22, 23, 25, 32, 301

Leche, producción de 310

Leguminosas

VEASE

nombres específicos de leguminosas; praderas y forrajes

Leguminosas forrajeras

VEASE

nombres específicos de forrajeras; praderas y forrajes

Leucaena glauca

VEASE

guaje

Liderazgo

extensión 83

sociología 63, 71

Limusine, ganado 283

Lolium multiflorum

VEASE

reigrás perenne

Lorantáceas 25, 27

Loto corniculato 278, 297,

Lotus corniculatus

VEASE

loto corniculato

Lycopersicon esculentum

VEASE

tomate

M

Madera

anatomía 39, 40, 42

preservación 41

tecnología y utilización 39, 40, 42, 43

Madero negro 21, 301

Maíz

enfermedades, plagas y su control 212, 218  
genética y mejoramiento 165  
nutrición animal 271  
producción  
Costa Rica 49  
Mal de hilachas 172  
Mal de machete 157, 174  
Mancha de hierro  
café 187  
Manihot esculenta  
VEASE  
yuca  
Mano de obra  
Costa Rica 49  
Marchitamiento prematuro 117  
Marmoleo 290  
Mastitis 312  
Mashua 120  
Maya de la papa 177  
Mazorca negra del cacao 154  
Medicago denticulata  
VEASE  
trébol de carretilla  
Medicago sativa  
VEASE  
alfalfa  
Mejoramiento y cria 276, 279-295  
Melaza, caña de azúcar 248, 251, 253, 256, 258, 259  
Melinis minutiflora  
VEASE  
calingüero  
Meloidogyne spp. 196  
Membracidae 117  
Micorrizas 14, 24  
Morfología y anatomía 117-125  
Mosaico común, virus del frijol 184  
Mosca del Mediterráneo 197  
Muérdago 25  
Musa spp. 198  
Musa acuminata  
VEASE  
banano  
Musa textilis  
VEASE  
abacá  
Mycena citricolor 188  
Myzus persicae 184

N

Naranjilla 167  
Neorhizoecus coffeae 213  
Nervillo 309  
Neubauer, método de 231  
Niños  
psicología 111  
Nitrógeno, efecto sobre las plantas 143, 297, 298, 308  
Nogal 18  
Nutrición animal  
VEASE  
zootecnia  
nutrición

O

Oca 125  
Ochroma lagopus  
VEASE  
balsa  
Ojo de gallo 188, 203  
Oryctanthus occidentalis 27  
Oryza sativa  
VEASE  
arroz  
Ovejas 281

P

Pangola, pasto 248, 253, 260, 262, 301, 302, 307, 310, 312  
Panicum maximum  
VEASE  
guinea  
Panicum purpurascens  
VEASE  
pará  
Papa  
almacenaje 222  
botánica 236  
enfermedades, plagas y su control 169, 177, 207, 222  
fisiología 236  
producción  
Costa Rica 236  
Pará, pasto 269, 290, 295  
Parques y reservas 44, 45



Paspalum fasciculatum

VEASE

gamalote

Paspalum notatum

VEASE

cañamazo

Pastos

aristida de pradera 311  
calinguero 290, 310  
canutillo 309  
cañamazo 309, 311  
carpeta 311  
comino 301, 309  
dáctilo camoso 140  
elefante 255, 264, 268, 270,  
304, 306  
fertilizantes 264  
festuca 278, 297, 308  
gamalote 204, 217, 220, 290,  
295, 301  
guinea 253, 262, 264, 290,  
301, 303, 310, 312  
harding 252, 267, 278, 300,  
305  
honduras 250  
imperial 251, 270, 296  
jaragua 126, 311  
pangola 248, 253, 260, 262,  
301, 302, 307, 312  
pará 269, 290  
reigrás perenne 257, 275  
zacate amargo 309

Pastos

VEASE TAMBIEN

praderas y forrajes;  
zootecnia  
nutrición

Paxillus rhodoxanthus 14

Pegapega 144

Pellicularia filamentosa 189

Pellicularia koleroga 172

Pennisetum purpureum

VEASE

elefante

Phakospora vitis 192

Phalaris tuberosa

VEASE

harding

Phaseolus vulgaris

VEASE

frijol

Phoradendron robustissimum

VEASE

muérdago

Phthirusa pyrifolia 27

Phytophthora infestans 169,  
207, 222

Phytophthora palmivora 154,  
183, 185, 190

Picturaphis brasilensis 184

Pino 14, 24, 26, 28, 43

Pinus

caribaea 24, 26

hondurensis 14

michoacana 24

ocarpa 14, 24, 28

pseudostrobus 14, 24

radiata 43

Pithecolobium saman

VEASE

samán

Plagas

VEASE

nombres específicos de  
plagas;  
cultivos específicos

Plantas

efecto de la luz 138, 146

efecto de la temperatura  
146

Plasmopora viticola 192

Pluronic L64 313

Podredumbre

negra

cacao 154, 183, 185

radicular

café 175

roja

abacá 180

suave

papa 177

Polen

cacao 158, 159

Polinización

VEASE

fecundación de las  
plantas

Polaxoleno 313

Poró blanco criollo 21

Poró gigante 21, 301

Potasio

antracnosis foliar 186

Potreros 302

Prácticas de cultivo 203-221

Prácticas de cultivo

VEASE TAMBIEN

cultivos específicos

Praderas y forrajes 126, 133  
134, 248, 249, 252, 257, 258,  
260-262, 266, 267, 275, 278,  
296-311

Productos agrícolas  
mercado

Costa Rica 57

Programación 53

Propagación

cacao 208-210, 221

café 211

Q

Quercus spp.

VEASE

roble

R

Radiación gamma

VEASE

irradiación

Recursos naturales y humanos

Brasil 242

conservación 44, 45

Costa Rica 60, 61, 62, 68

Panamá 69

Reforestación

VEASE

silvicultura

Reigrás perenne, pasto 257, 275

Reservas forestales 44, 45

Rhizopogon luteolus 14

Rhizopogon roseolus 14

Roble 2, 41

Romo sinuano, ganado 279, 284

Ruibarbo 151

Rumen, motilidad 245

Rumex obtusifolius

VEASE

ruibargo

Russula emetica 14

S

Saccharum officinarum

VEASE

caña de azúcar

Sajo 16

Salix babylonica 27

Salix humboldtiana 27

Samán 301

Sanidad animal 312-314

Santa Gertrudis, ganado

247, 251, 276, 279, 280,

286, 288, 290, 295

Sapium spp. 41

Semillas

efecto del frío 153

Setaria spp. 309

Shorthorn, ganado 285

Sigatoka 178

Silvicultura 15-24

Sociología rural

Bolivia 113

Costa Rica 63, 64,

66-68, 70, 72, 78,

107

Ecuador 102

Estados Unidos 65

Panamá 69

Venezuela 71, 73

Solanum quitoense

VEASE

naranja

Solanum tuberosum

VEASE

papa

Sorghum vulgare

VEASE

sorgo

Sorgo 266

Sphaceloma ampelinum 192

Stylosanthes

gracilis

guayanensis

VEASE

pegapega

Suelos y fertilizantes

225-243

abacá 232

análisis 240

Brasil 228, 242

cacao 234, 238

café 118, 136, 142,

225, 229

calcio 226

conservación 241, 242

Costa Rica 234, 237,

238, 240, 243

Suelos y fertilizantes  
fertilidad 226, 227, 234,  
237, 241  
física 225  
fósforo 228, 231  
Honduras 239  
humedad 5  
magnesio 226  
potasio 232, 237  
quemas 241  
química 226, 227  
reconocimiento 238, 239,  
240, 242, 243  
sulfuro 227  
tomate 226  
trazadores radiactivos 227  
trópicos 226, 227, 240  
Suillus aeruginascens 14  
Swietenia humilis  
VEASE  
caoba

T

Teca 15  
Tecnología 222-224  
Tectona grandis  
VEASE  
teca  
Tenencia de la tierra  
Costa Rica 55  
Terminalia lucida 41  
Theobroma cacao  
VEASE  
cacao  
Timpanismo 313  
Tomate 207, 226  
Tórsalo 199, 314  
Trabajadores agrícolas 65  
Trazadores radiactivos 227  
Trébol blanco 252, 258, 267,  
275, 278, 297, 298, 300, 305,  
308, 313  
Trébol de carretilla 297, 308  
Trébol subterráneo 275, 278,  
297, 308  
Trema micrantha  
VEASE  
capulín  
Trichoderma  
café 175

Trifolium repens  
VEASE  
trébol blanco  
Trifolium subterraneum  
VEASE  
trébol subterráneo  
Trochis chorizantha 33  
Tropaeolum tuberosum  
VEASE  
mashua

U

Unidad agrícola familiar  
Colombia 46  
Urea 266  
Uromyces phaseoli 173  
Uso de la tierra  
Costa Rica 50  
El Salvador 56  
Perú 54  
Uso potencial de la tierra  
Costa Rica 53, 60-62

V

Vacas secas 265  
Valores sociales 64  
Vegetación  
sistemas fisiológico-  
estructurales 7  
Vid 192  
Virola  
koschnyi  
sebifera  
VEASE  
fruta dorada  
Vitis vinifera  
VEASE  
vid

X

Xyleborus ferrugineus 201

Y

Yuca 271



