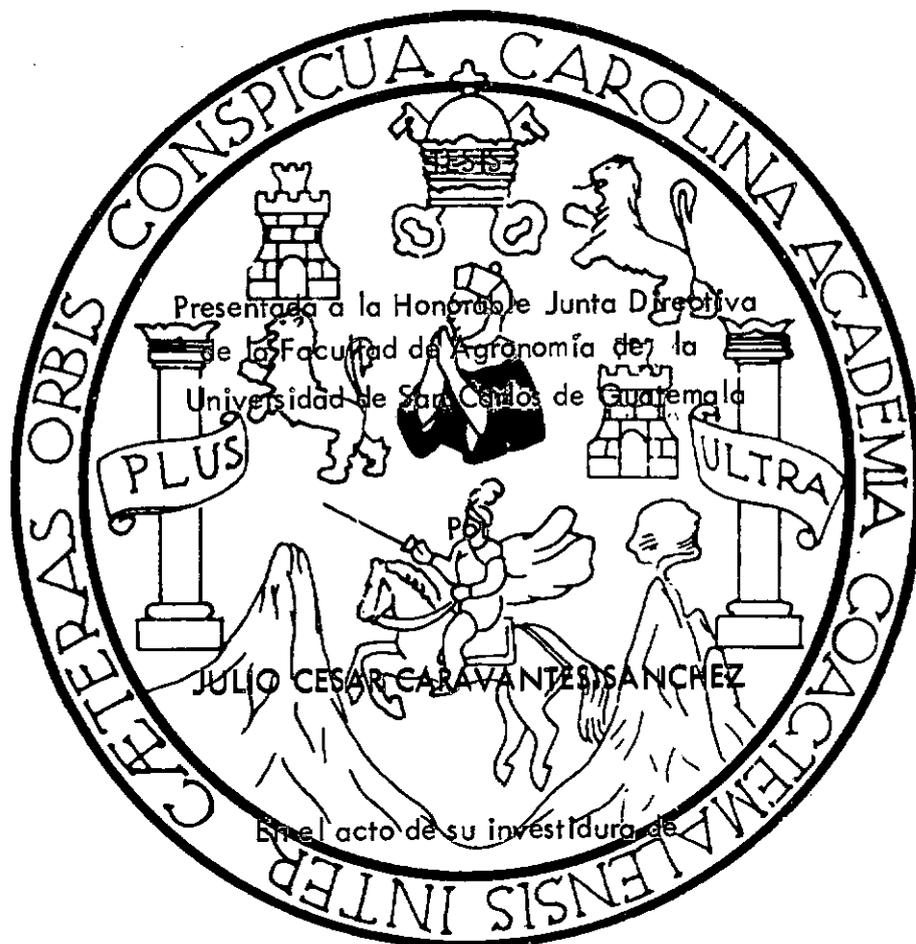


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

ANALISIS DEL NIVEL DE TECNOLOGIA EMPLEADO: EN LA PRODUCCION DE
CAFE (*Coffea arabica* L.) SEGUN TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA
EN EL MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS



INGENIERO AGRONOMO

Guatemala, febrero de 1980

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

01
T(338)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

Lic. Saúl Osorio Paz

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Dr. Antonio Sandoval
Vocal 1o.	Ing. Agr. Mc. Orlando Arjona
Vocal 2o.	Ing. Agr. Mc. Salvador Castillo
Vocal 3o.	Ing. Agr. Rudy Villatoro
Vocal 4o.	P. A. Efraín Medina
Vocal 5o.	Prof. Edgar Franco
Secretario	Ing. Agr. Carlos Salcedo

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. Rodolfo Estrada G.
Examinador	Ing. Agr. Mc. Orlando Arjona
Examinador	Ing. Agr. Laureano Figueroa Q.
Examinador	Ing. Agr. Jesús Chonay P.
Secretario	Ing. Agr. Leonel Coronado C.

Quezaltenango, 8 de enero de 1980.

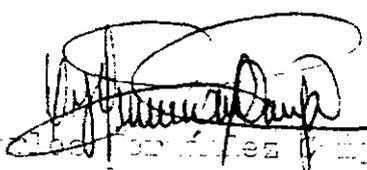
Señor Decano
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval Sandoval S.
Su Despacho

Señor Decano:

En atención a la designación que me hiciera la Decanatura de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, tengo el honor de informarle que en la presente fecha he concluido la revisión y corrección del trabajo de tesis del estudiante Julio César Caravantes Sánchez, titulado "ANALISIS DEL NIVEL DE TECNOLOGIA EMPLEADO EN LA PRODUCCION DE CAFE (*Coffea arábica* L.) SEGUN TAMAÑO DE EXPLOSION AGRICOLA EN EL MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS".

Considerando que dicho trabajo llena los requisitos exigidos por la Facultad y que, además, es una valiosa base para la investigación dentro del ramo de la caficultura, solicito a usted su aprobación para su publicación.

Sin otro particular, quedo como su atento y seguro servidor,


Ing. Agr. ~~Orlando~~ ~~Arceles~~ ~~Arceles~~

ASESOR

Colegiado No. 211



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zone 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

11 de febrero de 1980

Doctor
Antonio Sandoval
Facultad de Agronomía
Su despacho

Señor Decano:

En cumplimiento al encargo que me hiciera ese despacho con fecha 21 de septiembre de 1978; me es grato informarle que he concluido con el asesoramiento y revisión del trabajo de tesis: "Análisis del nivel de tecnología en la producción de café (*Coffea arábica*), según tamaño de explotación agrícola en el municipio de Nuevo Progreso, San Marcos", del estudiante Julio César Caravantes.

Es importante resaltar que el estudio de los factores que mantienen la producción agrícola por debajo de los mínimos requeridos, es de suma importancia para el desarrollo de nuestro país y el presente tiene esa característica. Por tal motivo, me permite recomendar su aprobación,

Atentamente,

Dr. David Monterroso S.
FITOPATOLOGO.
Subárea de Protección de Plantas

DMS/lam

Guatemala, febrero de 1980

Señores
Honorable Junta Directiva,
Honorable Tribunal Examinador,
Facultad de Agronomía.
Presente.

Señores:

De acuerdo a lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis que se titula:

"ANALISIS DEL NIVEL DE TECNOLOGIA EMPLEADO EN LA PRODUCCION DE
CAFE (Coffea arabica L.) SEGUN TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA
EN EL MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS".

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando que el mismo merezca vuestra aprobación, me suscribo de ustedes muy atentamente.

Julio César Caravantes Sánchez.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Angel H. Caravantes G.
Rebeca A. Sánchez (Q. E. P. D.)

A MIS HERMANOS

Miguel Angel
Marina
Mirthala

AL PROGRAMA DE BECAS DE LA DIRECCION DE ENSEÑANZA Y CAPACITACION AGRICOLA, MINISTERIO DE AGRICULTURA.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE NOR-OCCIDENTE.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

TESIS QUE DEDICO

A GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS PADRINOS DE GRADUACION

A MIS COMPAÑEROS DE FACULTAD.

AGRADECIMIENTO

- A: Doctor en Fitopatología David Monterroso S. e Ingeniero Carlos Hernández Campollo, por la valiosa orientación y asesoramiento que me brindaron en el desarrollo del presente estudio.
- AL: Ingeniero Heber Rodríguez por sus oportunos consejos en la redacción preliminar del trabajo.
- AL: Perito Agrónomo Jorge Luis García por su desinteresada colaboración en el trabajo de campo.

CONTENIDO

- I. INTRODUCCION
 - 1- Antecedentes .
 - 2- Justificación .
 - 3- Objetivos .

- II. REVISION DE LITERATURA .
 - 1- Sistemática .
 - 2- Factores de la producción .

- III. MATERIALES Y METODOS
 - 1- Descripción general del área .
 - 2- Metodología .

- IV. RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

- V. DISCUSION GENERAL.

- VI. CONCLUSIONES.

- VII. RECOMENDACIONES.

- VIII. BIBLIOGRAFIA.

- IX. APENDICE

I. INTRODUCCION

El café, es aún el cultivo más importante para la economía de Guatemala, no obstante existir muchas circunstancias adversas que pesan sobre él, como la continua fluctuación de precios del grano a que se ve sometido en el mercado internacional.

La escasa investigación realizada en el país, demuestra una producción muy baja por unidad de área debido a que un gran número de explotaciones mantienen una caficultura extensiva que no permite elevar los rendimientos. Esta situación representa serios riesgos, pues una brusca caída de los precios del producto en el mercado mundial puede provocar graves desequilibrios económicos. Y si a este factor se añaden problemas fitosanitarios graves como la amenaza latente de la roya (Hemileia vastatrix) dichos desequilibrios serían de una intensidad mayor, los cuales afectarían más profundamente la actividad económica del país.

De esta cuenta, es imprescindible realizar estudios sobre la actual tecnología imperante en el cultivo, para saber como se están manejando los diversos factores que intervienen en la producción y por medio de su análisis llegar a proponer medidas que conduzcan a mejorar los rendimientos.

1. Antecedentes:

En el plan Quinquenal de Asuntos Agrícolas de ANACAFE 1973-1978 (13) se contemplan varias investigaciones en los factores de la producción con el objetivo de tecnificar y mejorar la caficultura. En dicho Plan, se traza la meta de elevar la producción por unidad de área de 8.5 quintales oro/manzana (promedio de producción en el año que comenzó a funcionar el Plan) a 16 quintales/mz. Actualmente según estadísticas de la misma institución se tiene un promedio de 9.26 qq. oro/mz., lo cual si bien da un cierto índice de mejoramiento, aún dista mucho de la meta trazada. Sin embargo esto puede obedecer a que el Plan Quinquenal no se llegó a ejecutar completamente en el tiempo que estaba previsto.

Monterroso (23), en 1971, hizo un estudio sobre el cultivo del café en algunas fincas de la zona sur-occidental de Guatemala, concluyendo que "a pesar del bajo número de prácticas seleccionadas que los caficultores efectúan, puede asegurarse que el grado de tecnología dentro del área no es bajo. La mayor parte de caficultores posee un nivel técnico de medianamente bajo a medianamente alto". A esta conclusión llega, después de haber estudiado un área geográfica relativamente grande, pero únicamente en fincas de gran extensión.

2. Justificación:

La Campaña Nacional contra la Roya del Cafeto, en sus planes de trabajo para 1978, contempla la necesidad de tecnificar el cultivo. Parte de su filosofía, es que solamente las explotaciones altamente tecnificadas (en el cual van involucrados todos los factores de la producción, incluyendo el combate mismo contra la roya) podrán soportar económicamente

tan grave amenaza. Se llega a considerar que "de no tener éxito la erradicación, es imperativo para salvar la caficultura nacional, desarrollar una política muy agresiva de tecnificación como única manera de convivir económicamente con la roya del cafeto" (16)

Con tal fin, esta institución propuso a la Facultad de Agronomía que en calidad de convenio a través del Ejercicio Profesional Supervisado se realizara un estudio sobre el nivel tecnológico imperante de algunas regiones para poder detectar los factores limitantes a la producción y poder así orientar investigaciones tendientes a solucionar el problema.

Así, se determinó realizar el estudio en el municipio de Nuevo Progreso, San Marcos por estar inmerso dentro de un área eminentemente cafetalera, de la cual se puede generalizar para otras zonas productoras de café.

3. Objetivos:

Objetivos Generales:

- Contribuir al desarrollo de la caficultura nacional.
- Tener un mejor conocimiento sobre el cultivo del café en el área de estudio.

Objetivos Específicos:

- Establecer las técnicas de producción empleadas en el cultivo del café en el área de Nuevo Progreso en los niveles de pequeñas y grandes fincas.
- Establecer el nivel tecnológico según tamaño de explotación en el área cafetalera del municipio de Nuevo Progreso, San Marcos.
- Proveer al país de información real sobre la situación actual del cultivo del café en el área de estudio para reforzar programas de asistencia técnica e investigación.

II. REVISION DE LITERATURA

1. Sistemática del Cultivo:

El café forma parte de la familia de las rubiáceas, de la que constituye el género *Coffea*. Se citan alrededor de 70 especies en su clasificación sistemática (7).

La clasificación botánica más generalizada es la que hace Auguste Chevalier, conforme la cual el género *Coffea* comprende cuatro secciones: *Eucoffea*, *Mascarocoffea*, *Paracoffea* y *Argocoffea* (7).

De las cuatro secciones, la que interesa en nuestro medio es la *Eucoffea*, que comprende cinco subsecciones, de las cuales las más importantes son: *Erythrocoffea* y *Pachycoffea*.

De cada una de las subsecciones dependen directamente las diversas especies. Dentro de cada especie se encuentran las variedades, y algunos autores diferencian dentro de cada variedad distintos tipos como progenies, clones, cultivares, etc., (26).

Dentro de la subsección *Erythrocoffea* se consideran como más importantes las especies *C. arábica* y *C. canephora*, y en la *Pachycoffea*: *C. libérica* y *C. abeokutae*.

2. Variedades:

En Guatemala, la especie que se cultiva mayoritariamente es la arábica, y dentro de ésta las variedades típica y bourbon. Sin embargo, ANACAFE (13) en 1962 inició programas para la sustitución gradual de estas variedades por otras nuevas de alto rendimiento, como líneas mejoradas de bourbon, caturra, mundo nuevo y catuaí.

En años más recientes, en vista del peligro latente de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix*), se han introducido variedades que presentan cierta resistencia como Geisha, Caturra, series KP y otras. Sin embargo se utilizan en muy reducido porcentaje.

3. Manejo de almácigos.

3.1 Semilleros:

Es conveniente preparar en forma adecuada los semilleros, ya que del cuidado que se tome en las diferentes etapas del cultivo depende el futuro de las plantaciones (27).

El semillero se prepara en eras cuyas dimensiones varían según la conveniencia del productor. El largo no tiene una medida determinada, pero el ancho varía de 1 a 1.5 mts. y la profundidad de 15 a 20 cms. Para obtener mejores resultados se deben realizar prácti-

cas de desinfestación de suelos, para evitar enfermedades fungosas y el ataque de insectos y/o nemátodos.

El trasplante, es aconsejable hacerlo cuando las plántulas están en estado de "soldadito", pues en estas condiciones se tienen menos pérdidas, ya que las mismas aun están viviendo de sus propias reservas.

3.2. Viveros.

Existen dos formas clásicas de hacer viveros de café: una sembrando las plántulas en bolsas de polietileno, y la otra sembrándolas directamente al suelo. Ambas tienen sus ventajas y desventajas, y será a criterio del productor el utilizar cualquier sistema (10). Al hacer el vivero, se debe realizar desinfestación de suelo, en la cual se usan comúnmente productos a base de pentacloronitrobenceno (27).

Para el sombreado del vivero, González et. al. (10) indican que se debe construir una ramada. El material usado para postes y armadura del techo puede ser vara de bambú y colocar encima ramas de árboles que no boten la hoja. El uso de ramadas donde el viento no es problema, se puede ahorrar, y en vez de ello se puede poner plantas de crecimiento rápido como cuernavaca y otras. La intensidad de la sombra debe regularse en 50% de sombra y 50% de sol.

De acuerdo a Hernández Campollo (comunicación personal), la fertilización utilizada en Guatemala es un tanto deficiente, pero se ha estado recomendando fórmulas como 16-20-0 y 20-20-0 con mejores resultados. En general dice Ortiz (25), se deben usar fórmulas ricas en nitrógeno y fósforo. En algunos casos, agrega, es conveniente hacer aplicaciones de fertilizantes foliares como complemento a la fertilización del suelo o para suplir deficiencias de elementos menores.

Los principales problemas patológicos en Guatemala son ataques de Cercospora sp., Myrothecium sp., Pythium sp., Pratylenchus coffea, Meloidogyne exigua, Xiphinema americanum, Fusarium sp., etc. sobre todo cuando no se ha realizado la desinfestación del suelo. En algunas fincas de Nuevo Progreso, San Marcos, se ha tenido que eliminar hasta el 70% de plántulas en almácigo, debido a daños provocados por nemátodos (comunicación personal del Ingeniero Agrónomo Carlos Hernández Campollo*)

4. Manejo del cafetal.

4.1 Densidad de la plantación.

Coste (7) indica que la disposición de la plantación y la densidad de los arbustos está en función de numerosos factores: especie, variedad, fertilidad y declive del suelo, som-

* Ex-funcionario de la Campaña Nacional contra la Roya del Cafeto.

breado, sistema de poda, etc. Agregando que se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones con relación a los rendimientos:

- a) Competencia aérea (iluminación, aireación, etc.).
- b) Competencia radical (hídrica, mineral, etc.).
- c) Comodidades de mantenimiento y precios de coste.

Los agujeros donde se van a sembrar las plantitas que vienen del vivero pueden ser de distinta dimensión, de acuerdo al tipo de suelo que se tenga y tratando de tomar en cuenta que el desarrollo de las raíces no encuentre dificultades (7).

En distancias de siembra, ANACAFE (13) recomienda poblaciones mínimas de 4286 cafetos por hectárea, usando distancias de 1 x 2 mts. para variedades de porte bajo y 1.25 x 1.25 para variedades de porte alto.

4.2 Manejo de Tejido Productivo.

El objetivo de esta práctica es mantener una renovación constante y gradual del material productivo para atenuar la fluctuación de las cosechas (30).

En forma general, se pueden definir tres sistemas:

1. poda selectiva por planta.
2. poda por bloques.
3. poda por calles y por ciclos. Los ciclos pueden ser de 3, 4 ó 5 años.

En Costa Rica (17), se aconseja para plantaciones agotadas el sistema de poda por planta en combinación con "rock and roll". Entendiéndose por tal al sistema de poda colombiano modificado. Se hace cuando las plantas tienen agotada la parte superior, pero buena cantidad de bandolas. La altura de poda en este sistema varía con la variedad y especialmente la altura a donde llegue la buena cantidad de bandola.

Es importante resaltar, como mencionan Goto y Fukunaga (11) que cualquiera sea el sistema y tipo de poda, debe hacerse en forma apropiada, pues de lo contrario, lo único que hacemos es reducir materialmente la producción.

4.3 Fertilización.

Los elementos indispensables para el cafeto (8, 25), además de los mayores (NPK) son calcio, magnesio, azufre, boro, hierro, zinc, manganeso y cobre.

Catani y Morales, citados por Ortiz (25) realizaron estudios en Brasil para determinar la extracción de elementos del suelo por el cafeto a distintas edades. Los resultados se

presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 1: Cantidades totales de sustancias nutritivas absorbidas por los cafetos jóvenes del primero al quinto año.

Elemento (grs)	Edades				
	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años
N	1.29	28.27	80.45	84.24	117.47
P ₂ O ₅	0.11	3.67	9.38	9.89	16.33
K ₂ O	1.43	20.85	85.45	70.88	121.32
CaO	0.63	22.80	64.65	59.61	77.11
MgO	0.32	2.16	22.33	13.18	23.47
Materia seca	76	2,665	6,103	6,748	10,174

Carbajal (5) dice que en Costa Rica, una producción de 7728 Kgs. de café extraen:

Nitrógeno	N	43.33 Kgs.	
Fósforo	P O	8.36 "	
Potasio	K ₂ O	48.07 "	Relación NPK:
Calcio	CaO	11.24 "	5.1- 1- 5.8
Magnesio	MgO	4.67 "	
Azufre	S	2.33 "	
Boro	Bo	0.09 "	

De las anteriores experiencias, se deduce que el cafeto requiere grandes cantidades de nitrógeno y potasio y en menor escala, fósforo.

Los resultados anteriores son reforzados por estudios realizados en Brasil por Jacob y Uexkull, mencionados por Ortíz, (25).

En Guatemala, dice Ortíz (25), hay que tomar en cuenta que los suelos son mucho más pobres en nitrógeno que en potasio. Agregando que en forma general, para la zona sur-occidental las fórmulas que más se ajustan son:

Fincas de mayor altitud con terrenos muy inclinados: 20-20-20, 20- 7-12 ó similares.

Fincas de menor altitud, menos quebradas (topografía ondulante): 20-8-6 ó similares.

En cuanto a cantidades a aplicar, ANACAFE (13) recomienda la aplicación de 14 a 30 qq de fertilizante/mz/año (975 a 1950 Kg/ha/año).

Sobre las épocas de fertilización, Ortiz (25), recomienda para la zona sur-occidental tres épocas, haciendo la primera aplicación de fertilizante completo al final de la canícula o durante el período posterior a ésta (agosto, septiembre ú octubre), la segunda al final de las lluvias, sólo aplicación de nitrógeno y la última también con fertilizante completo al inicio formal de lluvias (mayo)

4.4 Sombreado.

Esta práctica ha provocado mucho más discusión que ninguna otra sobre la conveniencia o inconveniencia de realizarla.

Los partidarios y enemigos del sombreado se han enfrentado convencidos de la superioridad de su respectiva teoría. Hay que tomar en cuenta, sin embargo que las necesidades de cada especie con respecto a la iluminación varían mucho de las condiciones ecológicas - del medio de cultivo. La intensidad y la duración media de insolación, la temperatura media y sus diferencias, la humedad atmosférica, la duración de la estación seca, el régimen de vientos, la fertilidad del suelo, etc. son otros tantos elementos que intervienen en la fisiología del cafeto en un sentido favorable o adverso (7).

González et. al. (10) son partidarios del uso de sombra para las zonas cafetaleras centroamericanas para contrarrestar factores adversos de la naturaleza.

Camargo (3) argumenta que se ha comprobado, tanto en Guatemala como en otros países, que la función fotosintética del cafeto se realiza mejor bajo intensidades de sombra del 30 al 50%, y si ésta se aumenta, la fotosíntesis es menor. Sin embargo, aclara que en casos especiales el porcentaje de sombra debe ir de acuerdo a las condiciones climáticas imperantes en la región.

Actualmente, ANACAFE (13) recomienda que debe existir un 25 a 35% de proyección de sombra, aunado de una buena fertilización. Se dice en este documento, que con la mayor luminosidad y ventilación se reduce la incidencia de enfermedades fungosas. Recomienda además la eliminación de "sombra de montaña" y de musáceas.

Referente a tipo de sombra temporal, en nuestro medio se usan varias especies de Musa y algunas leguminosas como Crotalaria, Tephrosia, Cajanus y otras.

Para sombra permanente, Fernández (8) menciona que en Guatemala los principales géneros son: Albizzia, Erythrina, Inga, Glyricidia, Grevillea y Cassia. ANACAFE (13) recomienda actualmente el segundo y tercer géneros mencionados.

Las características deseables en un árbol de sombra deben ser: (9)

- a) Dar una sombra tenue y uniforme.
- b) Presentar facilidad para la poda.
- c) Botar muchas hojas para enriquecer el suelo.
- d) No estar mucho tiempo sin hojas durante la época seca.
- e) No quebrarse con el viento.
- f) No debe competir desfavorablemente con el cafeto.
- g) No debe hospedar enfermedades y/o plagas.

3.5 Control de Malezas:

El control de malezas es de mucha importancia para el cultivo del café. Estas afectan su crecimiento y desarrollo al competir por agua y nutrientes. Además aumentan la humedad del aire, creando un ambiente más propicio para el desarrollo de enfermedades, y en muchos casos siendo hospederos de plagas (9).

Por lo general, en café, sólo existen dos métodos de combate de malezas: manual (machete o azadón) y químico (herbicidas), pues no se aconsejan los escardados mecánicos (7)

ANACAFE (13) recomienda que el control de malezas debe hacerse combinado (manual y químico) sobre todo en las áreas con topografía escarpada donde no debe abusarse de agroquímicos.

Para combatir las malezas en plantaciones jóvenes, en las que aún no se cuenta con suficiente sombra, se recomienda principalmente la cobertura del suelo (9). Esto también evita posible erosión por factores climáticos.

3.6 Plagas y Enfermedades:

En cuanto a enfermedades del cafeto, Hernández Paz (19) dice que las principales en Guatemala son: Ojo de Gallo (Mycena citricolor), Koleroga o mal de hilachas (Pellicularia koleroga), mancha de hierro (Cercospora coffeicola), Antracnosis (Colletotrichum coffeanum), Phoma (Phoma sp.), Mal de talluelo (Rhizoctonia solani, Corticium rolfsii, Pythium sp.), Cáncer del tronco (Ceratocystis fimbriata), Mal rosado (Corticium salmonicolor).

La principal enfermedad del cafeto en el mundo es la roya, que se descubrió en América en 1970, en Brasil. En Centro América se detectó un brote de roya en 1976 en Nicaragua (9), país en el que el café al igual que en el nuestro es uno de los principales generadores de divisas. *

* Al momento de estar en impresión este estudio, la roya hizo su aparición en El Salvador (Diario El Gráfico, 27/12/79).

Entre las principales plagas que atacan al cafeto están: broca del fruto (Hypothenemus hampei), minador de la hoja (Leucoptera coffeella), grillo del café (Idiathron sp.), escamas (Coccus sp.).

La plaga que en la actualidad está causando más estragos en Hypothenemus hampei, cuya presencia se detectó en septiembre de 1971 en la zona de Suchitepéquez (20). Sin embargo ahora se encuentra difundida en otras partes del país. ** Se desconoce la forma de su ingreso a Guatemala, pero lo más probable es que haya sido a través de semillas traídas de Brasil en forma subrepticia.

** Actualmente se encuentra en Barberena, Sta. Rosa (observación personal del autor) y en Huehuetenango (comunic. personal del Ing. Agr. Francisco Anzueto, Jefe de la Unidad Regional de ANACAFE, Huehuetenango).

III. MATERIALES Y METODOS

1. Descripción General del Area.

1.1 Localización, aspectos climáticos y extensión.

El municipio de Nuevo Progreso se encuentra localizado en el departamento de San Marcos. Sus coordenadas geográficas son: 14° 47' 25" Latitud Norte y 91° 55' 10" Longitud Oeste (véase mapas 1 y 2).

El dato del I.G.N. en relación a la altura en la cabecera municipal es de 600 mts. s.n.m.; sin embargo, en el municipio la altura varía desde un límite inferior de 300 mts. a uno superior de 1200 mts. (4).

El clima es templado, con una temperatura media de 24° C. y una precipitación anual media de 4436 mms/año, distribuidos normalmente de mayo a noviembre; sin embargo, los únicos meses casi siempre secos son febrero y marzo. La humedad relativa promedio anual es de 80% (4).

De acuerdo a parámetros usados por Holdridge (21), el área ecológica corresponde a la zona de vida Bosque Subtropical Extra-húmedo.

La extensión del municipio es de aproximadamente 140 Kms².

1.2 Fisiografía:

Según Simmons (29), los suelos del municipio pertenecen al Declive del Pacífico, - siendo éste, un llano inclinado que se extiende desde el extremo sur de las montañas volcánicas, hasta el litoral del Pacífico.

Según su agrupación, existen dos grupos principales de suelos (29):

- a) Suelos profundos sobre materiales volcánicos en relieve inclinado: series Chocolá (Cho) y Suchitepéquez (Sx).
- b) Suelos profundos sobre materiales volcánicos en relieve suavemente inclinados: serie Retalhuleu (Re). (Ver apéndice 4 y 5).

1.3 Topografía:

El área del municipio se encuentra enmarcado en las estribaciones bajas del Declive del Pacífico. Por esta causa, las alturas varían mucho, y de consiguiente la topografía, la cual es sumamente escarpada. Existen un 60% de fincas cafetaleras con pendientes superiores al 40%.

MAPA
de la
REPUBLICA DE GUATEMALA

DEPTO. DE SAN MARCOS.
(No. 12)

Localizacion de Nuevo Progreso

ESTADOS
UNIDOS
MEXICANOS

91°-55'-15"

23

17

13

14

16

HONDURAS

14°-47'-25"

12

8

5

15

19

18

7

3

21

20

11

10

5

6

22

EL SALVADOR

REFERENCIAS

- Límite Internacional
 - Límite Departamental
 - Límite Municipal
- INstituto Geográfico de Guatemala
BUREAU DE GEOMETRIE ET DE TOPOGRAPHIE

MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO



COLABORACION DEL EPS DE AGRONOMIA:
JULIO CESAR CARAVANTES S.

1970

1.4 Población:

El municipio tiene un total de 16,144 habitantes (con población calculada para 1978 por la Dirección General de Estadística de 23,931 habitantes). De éstos, se considera como población rural el 90.3% distribuidos en fincas, aldeas y caseríos. La población económicamente activa es de 5,000 habitantes (14).

1.5 Infraestructura.

El municipio tiene aproximadamente 90 Kms. de red vial interna. Sin embargo, sólo un 20% del total es transitable todo tiempo, y el resto únicamente en verano, pues en invierno hay que usar vehículos de doble tracción.

Las vías de comunicación externa son: la que comunica con el municipio de La Reforma (25 Kms.); la que comunica la cabecera municipal con Coatepeque (32 Kms.), y la que lo hace con el municipio de El Tumbador (20 Kms.).

1.6 Tamaño de los cafetales.

Se determinó de acuerdo a listados que tenía la Campaña Nacional Contra La Roya - del Cafeto (Unidad Regional de Coatepeque, Quetzaltenango) para fines de rastreo en unidades pequeñas, así como en listados sacados por Alcaldes Auxiliares de la zona, y además por listados proporcionados por ANACAFE, que existe un total aproximado de 1417 explotaciones cafetaleras, de las cuales 1365 (96.3%) tienen una extensión menor de 25 mzs. (17.5 hectáreas).

Las 1417 fincas ocupan una extensión de 8988 mzs., representando el 44.8% del área total del municipio (ver apéndice 3). Las fincas están distribuidas en la forma que se anota en el cuadro No. 2.

Cuadro No. 2: Número y dimensiones de los cafetales.

Tamaño (mzs.) (1 mz. = 0.7 ha)	Número	%	Area (mzs.)	%
de 50 y más	30	2.12	5598	62.77
de 25 a 49.9	22	1.55	760	8.52
menos de 24.9	1365	96.33	2560	28.71
TOTAL	1417	100.00	8918	100.00

1.7 Producción.

Tomando en cuenta cuatro años cafetaleros (1969/70 a 1972/73), la producción promedio del municipio es de 68696 quintales oro, según se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 3: Producción de café del municipio de Nuevo Progreso.

Año Agrícola	Quintales oro
69/70	53320.1
70/71	60992.6
71/72	79231.2
72/73	78231.5

Fuente: ANACAFE, Boletín Estadístico, Octubre 1, 1974.

A partir de esto podemos establecer que el promedio de rendimiento por unidad de área es de $\frac{68696}{8988} = 7.64$ quintales/mz.

1.8 Asistencia Técnica

En lo que se refiere a asistencia técnica, la cabecera municipal cuenta con una Agencia Regional de ANACAFE para prestar asesoría en la zona. La misma la atiende solamente un técnico, por lo que resulta insuficiente.

2. Metodología

2.1 Metadología General

2.1.1 Fuentes de información secundaria.

Muchos de los datos presentados, fueron obtenidos a través de consultas a diversas instituciones como: Campaña Nacional Contra la Roya del Cafeto, ANACAFE, Dirección General de Estadística, Facultad de Agronomía e Instituto Geográfico Nacional; así como diverso material bibliográfico que estuvo disponible, el cual se presenta al final del estudio.

2.1.2 Fuentes de información primaria.

Boleta técnica de encuesta.

Se elaboró con la finalidad de obtener datos de campo por medio de encuesta directa; constituye en sí la unidad de análisis. Dicha boleta fue presentada a las diversas fincas cafetaleras del área de estudio que se muestrearon (ver apéndice 1).

En ella se trató de formular las preguntas de una manera sencilla, de fácil comprensión para la persona entrevistada y que así cumpliera con los objetivos del estudio, tratando de que contemplara la información básica para el mismo. Algunas fases que presenta son para observación directa del entrevistador, logrando con esto una economía de tiempo para la persona entrevistada.

Previo a la elaboración de la boleta, el autor (que realizó el Programa de Ejercicio Profesional Supervisado en el área), estuvo durante un intervalo de tiempo de dos meses en fase de observación en la zona, para conocer mejor su caficultura y así poder contar con más elementos de juicio para posteriores análisis.

Ya elaborada la boleta, después de varias revisiones y correcciones, se hizo una prueba y, posteriormente se le hicieron otras correcciones que se consideraron pertinentes, procediéndose a su impresión. En su estructura contempla los siguientes aspectos:

1. Infraestructura.
2. Aspectos de preparación de almácigos.
3. Aspectos sobre sombra y su manejo.
4. Fertilización.
5. Combate de malezas, plagas y enfermedades.
6. Manejo de tejido productivo.
7. Aspectos de preparación de la finca contra la roya.
8. Producción.

2.2 Metodología Estadística.

2.2.1 Método de Muestreo.

Se hizo uso del diseño llamado Muestreo Estratificado en el cual el universo de N unidades es dividida en poblaciones de N_1, N_2, \dots, N_L respectivamente y que constituyen los estratos. Las muestras de las poblaciones dentro de cada estrato son representados por n_1, n_2, \dots, n_L respectivamente (22).

De acuerdo a Hudleston (22) los estratos se debe procurar hacerlos internamente homogéneos mediante la colocación en el mismo estrato de unidades que parecen ser similares. Así, al seleccionar una muestra de tamaño adecuado de cada estrato, es posible obtener una estimación con un error de muestreo considerablemente más pequeño que el dado por una mues

tra aleatoria simple tomada del universo entero.

El marco de muestreo utilizado para este estudio se denomina Marco de Lista.

Los pasos en la construcción de marcos basados en listas de nombres y direcciones son (22):

1. Unidades de nombre y dirección se reúnen de las fuentes de lista disponibles para que el marco sea tan completo y actual como sea posible.
2. Se identifican y se quitan las unidades que tengan el mismo nombre y dirección que otra.
3. Se determinan procedimientos para asociar las unidades de muestreo del marco (nombres y direcciones únicos) con las unidades que serán examinadas en busca de información (fincas, hogares, etc.).
4. Se arregla la lista para el muestreo por estratos y se asigna a cada unidad de marco única (cada línea en la hoja de identificación de unidades de lista) un número que se usará en la selección aleatoria.

El marco de lista utilizado para este estudio, por ser más accesible, completo y actualizado para fincas de menos de 25 manzanas es la que utiliza la Campaña Nacional contra la Roya del Cafeto en sus programas de rastreo. En algunos lugares donde hacían falta listados se pidió la colaboración de Alcaldes Auxiliares y para fincas mayores de 25 mzs. se utilizó un listado general de fincas proporcionado por ANACAFE. Dichos listados contienen la información básica: nombre del propietario y área con cultivo de café por finca.

2.2.2 Marco de Muestreo

La estratificación del listado se hizo de acuerdo a criterios establecidos por la Campaña Nacional contra la Roya del Cafeto, en la que se tipifica "pequeña", "mediana" y "grande" explotación según su área, así:

- Estrado I de 50 mzs. y más.
- Estrato II de 25 a 49.9 mzs.
- Estrato III menos de 24.9 mzs.

En vista del alto número de unidades dentro del estrato III (ver cuadro 2) y más que todo debido a la alta diversidad de tamaños, se decidió hacer de éste un Marco de muestreo y considerar a los estratos I y II como un Marco separado. Lo anterior, con el fin de poder captar la información con más detalle, quedando los marcos de la siguiente manera:

Marco A

Estrato I de 50 mzs. y más (fincas grandes)

Estrato II de 25 a 49.9 mzs. (fincas medianas)

Marco B (pequeñas)

Estrato I de 10 a 24.9 mzs.

Estrato II de 5 a 9.9 mzs.

Estrato III..... de 1 a 4.9 mzs.

Estrato IV..... menos de 0.9 mzs.

2.2.3 Tamaño de la muestra.

La variable usada para calcular el tamaño de muestra es el total de superficie cultivada de café en cada uno de los estratos de los dos marcos.

Como no se sabía nada acerca de la varianza del estimador, se creyó conveniente tomar un margen de error "d" del 10% ($p=0.1$, $q=0.1$) en la distribución del total por áreas, aunque se puede suponer que exista un pequeño riesgo que el error real sea mayor que "d".

Cochran citado por Monterroso (24) dice que para proporciones, la varianza del estimador "p" es:

$$S_p^2 = \frac{N - n}{(n - 1) n} pq$$

De acuerdo a Cochran, la fórmula que conecta a "n" con el grado de precisión deseado es:

$$d = t \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

En donde "t" es la abscisa en un punto que separa una área en los extremos de la distribución. Resolviendo para n, tenemos:

$$n = \frac{\frac{t^2 pq}{d^2}}{\left(1 + \frac{1}{N}\right) \left(\frac{t^2 pq}{d^2} - 1\right)}$$

que finalmente se puede reducir a:

$$n = \frac{Nt^2 pq}{Nd^2 + t^2 pq}$$

El Instituto Mexicano del Café y Centro de Estadística y Cálculo de Chapingo citado por Monterroso (24), para fines de muestreo para la identificación de la roya del cafeto, resume la anterior ecuación cuando se trabaja con varianza máxima a:

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

d = $\sqrt{P-p}$ alejamiento aceptable de la proporción real a la proporción estimada.

N = tamaño de la población.

Una vez establecida la ecuación que define el tamaño de la muestra, el diseño de la misma se realizó de acuerdo a los siguientes pasos:

- a) distribución proporcional de la muestra en los dos marcos de muestreo (A y B).
- b) distribución de la muestra proporcionalmente en los estratos establecidos.

El número de muestras que se tomó por estrato fue:

Para el Marco A:

$$n_A = \frac{N_A}{N_A d^2 + 1} = \frac{52}{52(0.1)^2 + 1} = 34$$

Este número se repartió proporcionalmente entre los estratos I y II así:

$$n_{IA} = n_A \frac{N_{IA}}{N_A} = 34 \frac{30}{52} = 20$$

$$n_{IIA} = n_A \frac{N_{IIA}}{N_A} = 34 \frac{22}{52} = 14$$

Para el Marco B:

$$n_B = \frac{N_B}{N_B(d^2) + 1} = \frac{1365}{1365(0.1)^2 + 1} = 93$$

Esta muestra se repartió proporcionalmente entre los estratos que conforman el marco B, así:

$$n_{IB} = 93 \frac{41}{1365} = 3$$

$$n_{IIB} = 93 \frac{147}{1365} = 10$$

$$n_{IIIB} = 93 \frac{476}{1365} = 32$$

$$n_{IVB} = 93 \frac{701}{1365} = 48$$

En el estrato N_{IB} se incrementó arbitrariamente el número de muestras a 8, debido a que se consideró que éste sería un número más adecuado para la obtención de información.

Dentro de cada estrato la muestra se repartió entre las fincas correspondientes. Para tal fin se les numeró desde 1 hasta "x" (de menor a mayor tamaño de área) con el fin de aleatorizar la muestra. Esto se hizo con uso de tablas de números aleatorios para muestreo, tratando de asegurar que un sólo número aleatorio se asociara con una unidad dada en el marco, siguiendo los lineamientos que para tal fin menciona Hudleston (22).

Por último, el total de muestras tomadas aleatoriamente, se ordenaron en cada estrato

to y por área geográfica dentro del municipio con el fin de sistematizar la encuesta.

La presentación de los datos estadísticos, extraídos del análisis del estudio se presentan por medio de: 1) palabras, 2) tablas estadísticas de datos, tanto de referencia como analíticas, 3) parámetros de tendencia central y de dispersión, 4) análisis porcentuales, 5) gráficas estadísticas.

Los calificadores del nivel tecnológico se tabulan de acuerdo a 12 prácticas que se toman en cuenta en el cuadro No. 12. De esta forma, con cada variable expresada en porcentaje, se podría tener hasta un total de 12 puntos. Estos se dividen por rangos, para denotar los índices tecnológicos así:

$0 - 3 = 1$; $3 - 6 = 2$, $6 - 9 = 3$ y de $9 - 12 = 4$.

IV. RESULTADOS Y OBSERVACIONES

El número total de muestras seleccionadas fue de 142 fincas, las cuales se distribuyeron en los dos marcos de acuerdo a criterios establecidos en el capítulo anterior.

La presentación de resultados y su posterior análisis se hace tomando en cuenta cinco variables, las cuales son:

1. Infraestructura.
2. Aspectos de preparación de almácigos.
3. Manejo del cafetal.
4. Sombra y su manejo.
5. Producción.

1. Infraestructura.

En lo que se refiere a vías de acceso, se pudo concluir que únicamente se puede tomar como tales a las que se dirigen a las fincas de los estratos I y II del marco A, consideradas en este estudio como grandes y medianas, respectivamente.

En el estrato IA se encontró que el 71% de las fincas tienen acceso hasta el casco de las mismas, mientras que en el estrato IIA lo tienen en un 75%.

En lo que es el marco B (fincas pequeñas), sólo unas pocas se encuentran cercanas a la Carretera Nacional No. 13 o la departamental San Marcos 4, pero la inmensa mayoría es tan alejadas de las vías de acceso, lo que permite que los agricultores sólo tengan oportunidad de vender sus productos en el mismo lugar de la producción.

Respecto a caminos internos, solamente 6 fincas del estrato IA (30% del total), y un 21.4% del estrato IIA los poseen. Es decir un total para el marco A de 25.7%. Mientras que para el marco B únicamente el 10% cuenta con caminos internos, según se puede observar en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 4: Porcentaje de fincas que poseen caminos internos con relación a tamaño de explotación agrícola en el municipio de Nuevo Progreso, San Marcos.

Tamaño de finca	% de fincas
<u>Marco A</u>	<u>25.7</u>
Estrato I (grandes)	30.0
Estrato II (medianas)	21.4
<u>Marco B (pequeñas)</u>	
Estratos I, II, III, IV	10.0

Es de hacer notar que dada la alta pluviosidad de la zona, los caminos, tanto de acceso como internos se mantienen en mal estado la mayor parte del año, siendo transitables en esa temporada solamente por vehículos grandes y de doble tracción.

La topografía predominante en la zona es escarpada, situación que determina alguna dificultad en la construcción y mantenimiento de caminos. Así se consideró en el presente estudio que del total de superficie en el área muestreada el 11% es plana y el 89% restante va de lo ondulado a lo sumamente quebrado.

Dado lo anterior, se hace necesario abrir caminos por varias partes del área cafetalera de Nuevo Progreso para que haya accesibilidad hacia el gran número de laboristas para el caso de una emergencia a nivel nacional como sería el del apareamiento de la roya (Hemileia vastatrix), ya no tan hipotético por la presencia de dicho patógeno en El Salvador.

2. Preparación de almácigos.

2.1 Hechura de almácigos.

Puede apreciarse al comparar los diferentes estratos (según cuadro No. 5) que ésta práctica la hace un mayor porcentaje de caficultores a medida que aumenta el tamaño de explotación agrícola, encontrándose que en los estratos I y II del marco A lo hacen el 100% de productores.

En el estrato IV del marco B, hay agricultores que dicen hacer repoblación de sus cafetales, sin embargo no hacen almácigos sino que toman las plántulas directamente del suelo (las "papalotas" que nacen espontáneamente dentro del cultivo), con los consiguientes problemas fitosanitarios y de formación para el cafetal.

2.2 Desinfestación de suelos.

La desinfestación del suelo en la preparación de almácigos según puede apreciarse en el cuadro No. 5, es realizada solamente por los caficultores que se encuentran en los estratos I y II del marco A y I del marco B; descendiendo el porcentaje de quienes la realizan a medida que el tamaño de las explotaciones agrícolas disminuye: ya en los estratos II, III y IV del marco B no se realiza; no obstante a que, debido al alto índice de humedad en la zona existen problemas, especialmente de Damping off, por lo que esta labor es necesaria.

2.3 Fertilización.

La fertilización, tal como puede observarse en el cuadro No. 5, es realizada a medida que las explotaciones agrícolas son de mayor extensión; ya en el estrato I del marco A es realizada por el 100%. En los estratos III y IV del marco B, los almácigos no son fertilizados.

2.4 Control de plagas y enfermedades.

En el control de plagas y enfermedades se observa la misma relación entre la práctica y la extensión de las explotaciones agrícolas; haciéndose a partir del estrato II del marco B, mientras que en los estratos III y IV del mismo marco no se hace ningún control (ver cuadro 5). Esta situación se debe fundamentalmente a que los propietarios de las explotaciones más grandes cuentan con más recursos económicos.

Los principales problemas del almácigo en la zona lo constituyen el Damping off y la "mancha de hierro" (*Cercóspora coffeicola*), gallina ciega (*Phyllophaga sp.*) y gusano nocturno (*Agrotis sp.*). Para controlar *Cercóspora*, se usa comúnmente en la zona, captafol y en plagas del suelo se utilizan productos clorados.

Cuadro No. 5: Relación de preparación y prácticas culturales en viveros, según tamaño de explotación agrícola en Nuevo Progreso, San Marcos.

Tamaño de finca.	Hacen almácigo	Desinfestan suelo	Fertilizan	Control Fitosan
Marco A:				
Estrato I	100.00	70.0	100.00	100.0
Estrato II	100.00	57.1	78.6	71.4
Marco B:				
Estrato I	75.0	37.5	50.0	37.5
Estrato II	60.0	00.0	25.0	30.0
Estrato III	6.2	00.0	00.0	00.0
Estrato IV	0.0	00.0	00.0	00.0

3. Manejo del cafetal.

3.1 Variedades.

La zona, por ser una de las tradicionalmente cafetaleras en el país, tiene en gran porcentaje cultivadas las variedades Bourbon, Typica (llamada "arábigo" en el medio) y mezcla de ambas.

En el cuadro No. 6 se presentan las variedades cultivadas en porcentajes en los dos marcos; tanto en el estrato I como en el II del marco A, aunque levemente, se observa cierta tendencia al cambio de variedades tradicionales, y ese cambio se está dando hacia la variedad Caturra, introducida por ANACAFE hace aproximadamente 16 años. Sin embargo, todavía se observa un alto porcentaje de las variedades bourbon y typica que posiblemente es tán influyendo en la baja producción por unidad de área que presenta la zona.

En el rubro de "otras", en el marco B se encontró un porcentaje muy reducido de Coffea canephora var. robusta, siendo estos arbustos ya muy viejos y casi en forma "natural" dentro de la plantación de arábica.

En el estrato I del marco A se encontró solamente una finca que posee pequeños lotes de la variedad Geisha T-22 que presenta cierta resistencia a Hemileia vastatrix, sin embargo estas son siembras a nivel experimental.

Cuadro No. 6: Variedades de C. arábica según tamaño de explotación agrícola en el municipio de Nuevo Progreso, (expresado en porcentaje).

Tamaño de finca	1 Bourbon	2 Arab.	3 Arab. Bourb	1+2+3 Tradic.	4 Caturra	5 otras
<u>Marco A:</u>						
Estrato I	60.0	10.25	6.87	77.12	17.17	5.00
Estrato II	67.10	16.00	5.70	88.80	10.70	0.50
<u>Marco B:</u>						
Estrato I	60.00	37.00	3.00	91.33	8.66	----
Estrato II	60.00	34.00	3.00	97.00	2.00	1.
Estrato III	40.00	56.00	2.25	98.25	----	0.75
Estrato IV	30.00	68.00	2.00	100.00	----	----

3.2 Edad de las plantaciones.

La mayoría de los cafetos tienen una edad mayor de 12 años, llegando en el caso del estrato IV del marco B a ser el 90% y en el estrato I del marco A del 47%, lo que indica que en las fincas de mayor extensión se está haciendo repoblación (cuadro 7).

Cuadro No. 7: Edad de los cafetales según tamaño de explotación agrícola en el municipio de Nuevo Progreso, San Marcos, (expresado en porcentajes).

Tamaño de finca	a 1-6 años	b 7-12 años	c más de 12 años	Edad \bar{X} de c
Marco A:				
Estrato I (grandes)	14	39	47	20 años
Estrato II (medianas)	12	35	53	25 "
Marco B (pequeñas)				
Estrato I	12	8	80	25 "
Estrato II	5	11	84	30 "
Estrato III	3	10	87	30 "
Estrato IV	2	8	90	50 "

Se puede observar que los cafetales tanto en el marco A como en el B ya son viejos. En este último marco es importante iniciar programas de renovación en gran escala debido a que estos pequeños caficultores no cuentan con los recursos necesarios, no son sujetos de crédito y no tienen una organización adecuada.

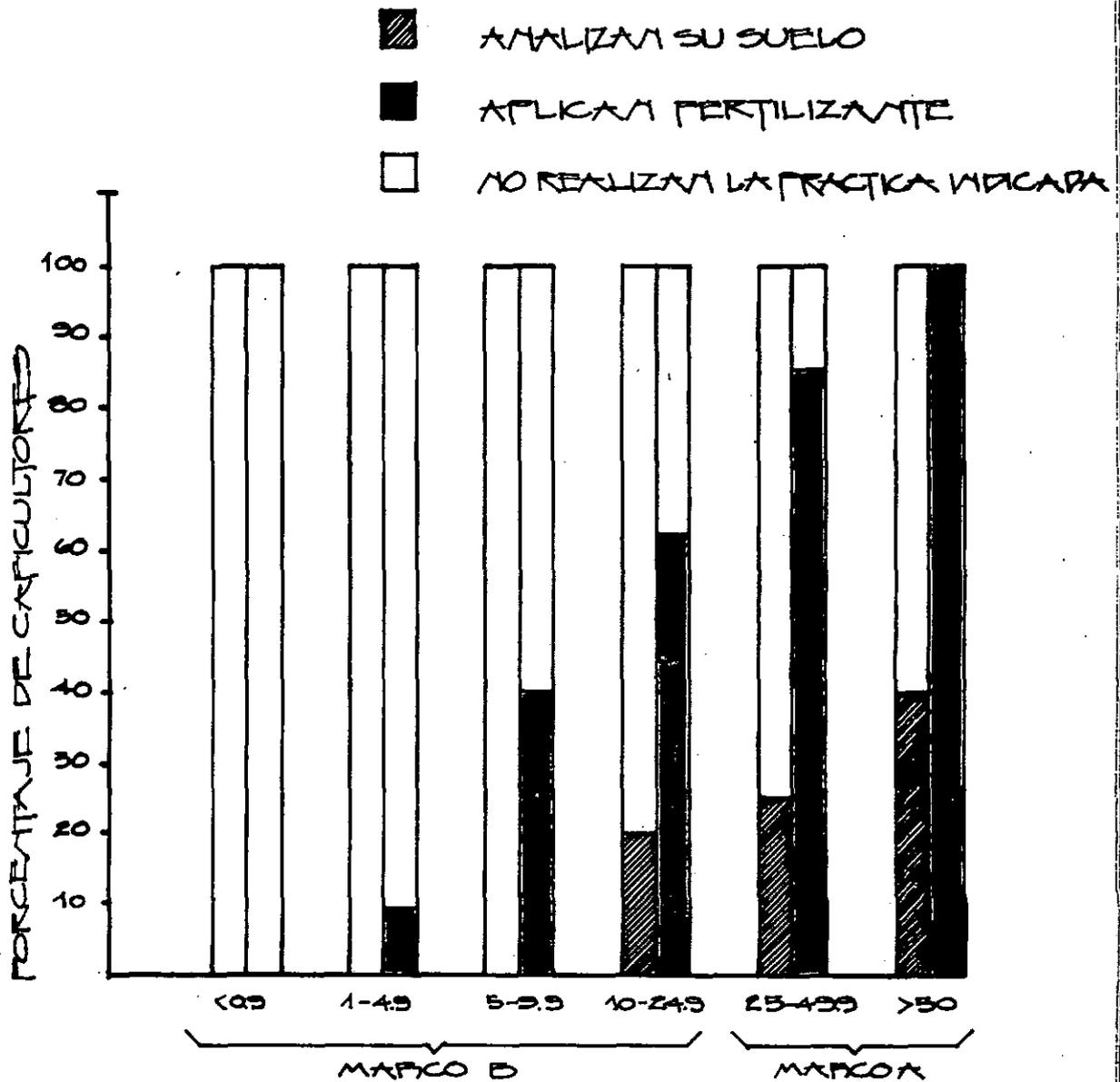
3.3 Fertilización.

El uso de fertilizantes químicos es una práctica que se realiza en los dos marcos (a excepción del estrato IV_B), según se puede observar en la gráfica No. 1

Existe una marcada diferencia entre el total de caficultores que hacen esta práctica en el marco A (fincas grandes y medianas) con respecto al B (fincas pequeñas); pues mientras en el A lo realiza el 94.1%, en el B sólo lo hace el 12.2% del total.

GRAFICA No.1

ANALISIS DE SUELOS Y APLICACION DE FERTILIZANTES.-



TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA (MANZANAS)

Aunque en los estratos I y II de este marco (B) lo realiza un buen porcentaje, influye mucho en el mismo que los estratos III y IV (que constituyen una gran mayoría), prácticamente no hagan esta práctica cultural.

Análisis de suelos únicamente dijeron hacerlo el 32.3% del marco A, mientras que en el marco B sólo se hace en una finca del Estrato I.

Con respecto a las fórmulas más utilizadas, de acuerdo a los datos obtenidos son: ... 20-20-0, 15-15-15, Sulfato de Amonio y urea. En algunas fincas en las que se ha realizado análisis de suelos, se están aplicando fórmulas tales como: 21-9-12, 20-10-10 y otras recomendadas por el laboratorio de suelos de ANACAFE.

El número de aplicaciones más generalizado es de una por año, aunque en el estrato I del marco A el mayor porcentaje realiza dos por año. En este estrato es en el único donde se llegan a realizar hasta tres aplicaciones.

Las épocas de aplicación más acostumbradas en el área son:

Primera fertilización: abril-mayo.

Segunda fertilización: julio-agosto.

Tercera fertilización: noviembre.

3.4 Control fitosanitario.

Se encontró que a medida que el tamaño de la explotación es más grande, las enfermedades se presentan en menor porcentaje de superficie (ver cuadro 8), lo cual se debe a que en estas fincas es mayor el porcentaje de caficultores que aplican medidas tendientes a su prevención y control.

El kóleroga (Pellicularia koleroga) es en la región una enfermedad de tipo endémico y alcanza altos porcentajes de infección en los pequeños estratos. Según Straube, mencionado en un boletín de la Campaña Nacional contra La Roya del Cafeto (15), esta enfermedad es endémica en toda la región sur-occidental del país y por esta causa se puede llegar a perder hasta un 25% de las cosechas. El mismo autor recomienda que la mejor forma de controlarlo es haciendo aspersiones de fungicidas en el mes de octubre y no en abril o mayo que es cuando lo realiza la mayor parte de caficultores.

Para su combate se están aplicando en la zona algunos productos químicos como cúpricos, Benomyl y otros, sin embargo, siempre hay focos de infección, pues no se le combate en las fincas de extensión pequeña. Cosa similar podría ocurrir en el caso del establecimiento de la roya, por lo que se hace impostergable involucrar a los pequeños agricultores dentro del proceso de tecnificación.

Otra enfermedad de tipo endémico es el "Ojo de Gallo" (Mycena citricolor), pero no llega a alcanzar los niveles de la primera. Para el control de esta enfermedad se está

empleando arseniato de plomo a razón de 2 libras por tonel de agua (de 54 galones) con buenos resultados.

En lo que se refiere a plagas, la principal según se observa en el cuadro No. 8 son las escamas, el minador de la hoja (Leucoptera coffeella) y la broca del fruto (Hypothenemus hampei), aunque esta última no en porcentajes significativos.

Los problemas de escamas se dan sobre todo en las plantaciones de más baja altitud en el municipio y en los cafetales de edad avanzada y mal manejo, ya que prácticamente no se les combate.

Al minador de la hoja lo están combatiendo con Fenthion en la mayoría de los casos y algunos utilizan timet, aunque este último es de una toxicidad oral bastante alta para animales de sangre caliente.

El combate de la broca del fruto se hace con aplicación de productos a base de Endosulfan, pero en la mayoría de los casos se sigue el combate manual recomendado por la Campaña contra la Broca.

Es de hacer notar que existe una relación bastante estrecha entre el porcentaje de incidencia de enfermedades-plagas y el porcentaje de agricultores que aplican productos fitosanitarios para su control, lo que se hace evidente al comparar los cuadros 8 y 9.

Cuadro No. 8: Principales problemas fitosanitarios detectados en el municipio de Nuevo Progreso, según tamaño de explotación agrícola (expresado en porcentaje/área).

Tamaño de finca	Koleroga	Ojo de Gallo	Cercospora	Antracnosis	Escamas	Minador	Broca
<u>Marco A</u>							
Estrato I	9.0	8.0	2.5	2.0	1.0	3.0	2.0
Estrato II	16.4	10.0	---	3.0	2.1	5.0	1.4
<u>Marco B</u>							
Estrato I	34.0	8.0	3.3	---	5.0	3.3	---
Estrato II	38.5	9.0	---	4.0	6.0	2.0	3.0
Estrato III	38.0	12.2	---	4.3	8.2	8.5	2.5
Estrato IV	37.0	18.2	1.3	2.6	20.3	12.0	10.0

Cuadro No. 9: Caficultores que emplean productos fitosanitarios en relación a tamaño de explotación agrícola. Nuevo Progreso, San Marcos (expresado en porcentaje).

Tamaño de finca	Fungicidas	Insecticidas
<u>Marco A</u>		
Estrato I	85.0	60.0
Estrato II	42.8	57.1
<u>Marco B</u>		
Estrato I	50.0	50.0
Estrato II	30.0	30.0
Estrato III	12.5	6.2
Estrato IV	4.2	4.0

3.5 Poda.

Esta práctica, todos los caficultores dicen realizarla, sin embargo se detectó que lo que la gran mayoría hace es poda de limpieza, es decir, cortan ramas o plantas que han sido dañadas durante la recolección de frutos o por otra causa.

Una poda técnicamente bien llevada, de acuerdo a lo planteado en el capítulo II es prácticamente desconocida en la región, y sólo se realiza en el marco A: en un 25% en el estrato I y un 21.4% en el estrato II.

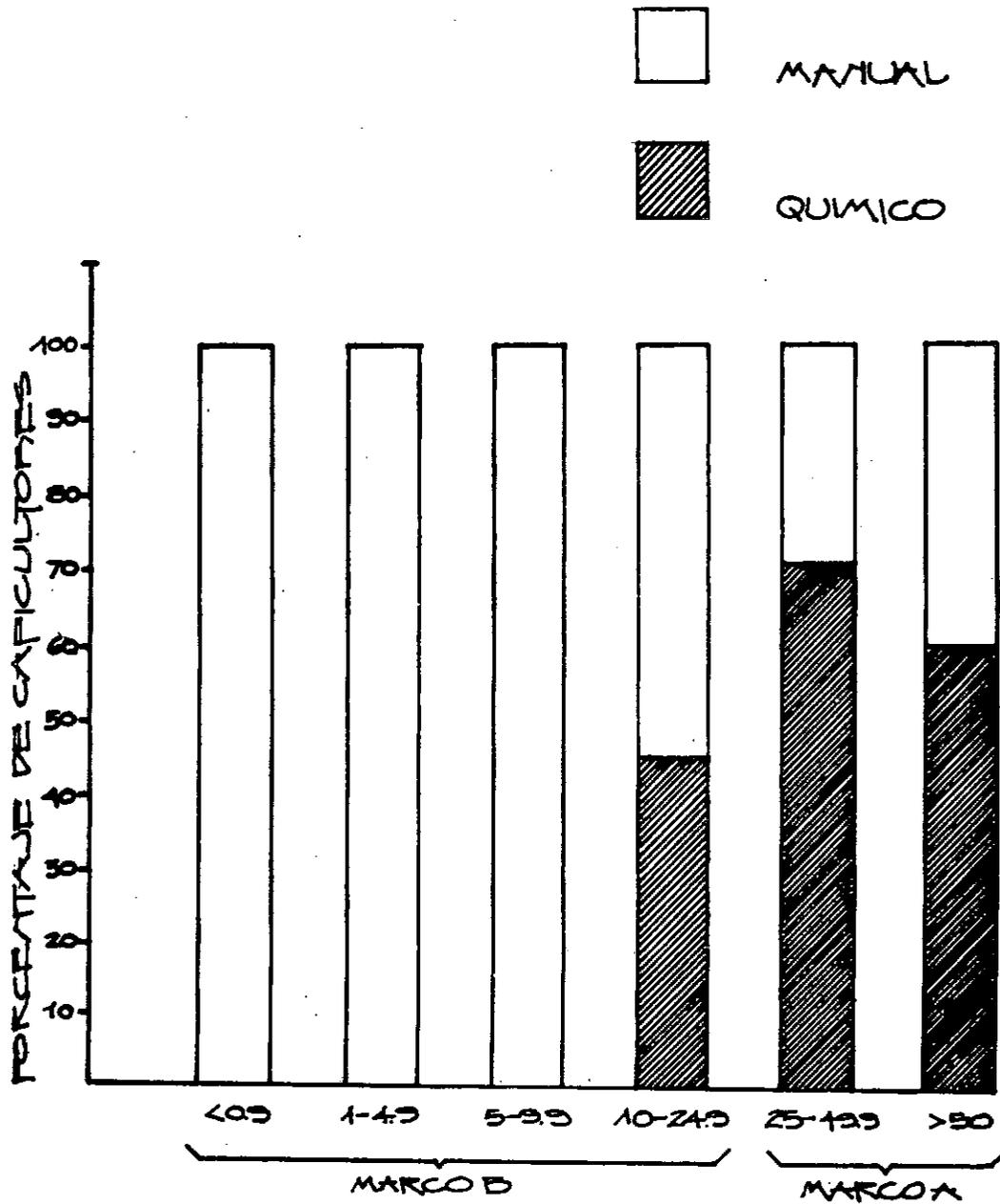
3.6 Control de malezas.

El uso de productos químicos para control de malezas ha encontrado cierto auge en esta zona en los últimos años.

En la gráfica No. 2 se observa que el uso de estos agroquímicos guarda relación con el tamaño de las explotaciones agrícolas (aunque se usa en mayor porcentaje en el estrato II del marco A).

GRAFICA No. 2

CONTROL DE MALEZAS



TAMANO DE EXPLOTACION AGRICOLA (MANZANAS)

No obstante el uso de herbicidas, lo frecuente es la combinación de control químico y manual, es decir el uso de estos productos se complementa con el control manual, que se hace con azadon o machete. El herbicida más utilizado (casi generalizadamente) es la mezcla de Paraquat con 2-4D en relación 1:1; sin embargo, es necesario que en zonas muy quebradas su uso se limite, ya que puede dar lugar a un alto grado de erosión.

4. Manejo de Sombra:

En cuanto a manejo de sombra, se tomó el criterio de que una intensidad de 25 a 35% de la misma es la más adecuada para la región. No debe considerarse más baja debido a la topografía muy quebrada y la alta pluviosidad dominante que podría ocasionar erosiones de tipo hídrico, aparte de que propicia el desarrollo de enfermedades. De acuerdo a eso, y con los datos arrojados, se elaboró el cuadro No. 10

Cuadro No. 10: Manejo de sombra en cafetales de Nuevo Progreso, San Marcos (porcentajes de caficultores).

Tamaño de finca	Sombra adecuada
<u>Marco A</u>	
Estrato I (más de 50 mzs.)	100.00
Estrato II (25 a 49.9 ")	85.70
<u>Marco B</u>	
Estrato I (10 a 24.9 mzs.)	75.0
Estrato II (5 a 9.9 ")	50.0
Estrato III (1 a 4.9 ")	12.5
Estrato IV (menos de 0.9 mzs.)	4.2

En este cuadro se observa que el 100% de los caficultores del estrato IA (fincas grandes) manejan su sombra de acuerdo al rango de intensidad adecuado. Sin embargo, el porcentaje decrece a medida que el tamaño de explotación se va haciendo menor, a tal grado que en el estrato IV_B tan sólo un 4.2% del total maneja en buena forma su sombra.

En el marco B, el hecho de tener demasiada sombra (lo que reduce la capacidad fotosintética del cafeto y lo expone a mayor incidencia de enfermedades fungosas) se agrava con la mala calidad de la misma, pues es frecuente observar árboles y arbustos no adecuados como las especies siguientes: mango (*Mangífera indica*), nance (*Byrsonima crassifolia*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), ceiba (*Ceiba pentandra*), bambú (*Bambusa sp.*), guarumo (*Cecropia sp.*), etc.

Entre las especies adecuadas para la zona (y que se utilizan en las fincas mejor manejadas) están leguminosas del género Inga, tales como chalum, cuxin, guava, caspirol que

reunen las condiciones apropiadas que se requieren de un árbol de sombra, de acuerdo a los criterios establecidos en el capítulo II. Para sombra temporal se usan especies de l género *Musa*, así como cuernavaca, de reciente introducción.

5. Producción.

La producción por unidad de área es muy baja en los estratos del marco B, y, éstos - siendo la mayoría, lógicamente tienen que influir a la hora de analizar un promedio de área.

En la zona se acostumbra a hablar en quintales pergamino por cuerda (de 25 x 25 vrs.) cuando se trata de producción unitaria. Aunque individualmente existen productores que cosechan hasta 2 quintales por cuerda, el promedio baja tanto, que ni en el estrato I del marco A se logra por lo menos un quintal por cuerda (ver cuadro 11).

Las producciones unitarias por estratos se pueden observar en el cuadro 11, así como en la gráfica 3, en los cuales se sigue manifestando la relación con el tamaño de las explotaciones agrícolas.

Cuadro No. 11: Promedios de producción unitaria en los diferentes estratos del área cafetalera de Nuevo Progreso, San Marcos, 1978.

Tamaño de finca	Quintales pergamino		qq. oro/Mz.	kg. oro Há.
	por cuerda	por Mz.		
<u>Marco A</u>				
Estrato I (mayores de 50 mzs.)	0.92	14.8	12.3	816.1
Estrato II (de 25 a 49.9 mzs.)	0.75	12.1	10.1	655.6
<u>Marco B</u>				
Estrato I (de 10 a 24.9 mzs.)	0.57	9.2	7.7	499.9
Estrato II (de 5 a 9.9 mzs.)	0.52	8.4	7.0	454.4
Estrato III (de 1 a 4.9 mzs.)	0.42	6.7	5.6	363.5
Estrato IV (menores de 0.9 mzs.)	0.33	5.4	4.5	292.1

Conversiones:

1 mz. = 16 cuerdas de 25 varas por lado = 0.69874 Ha.

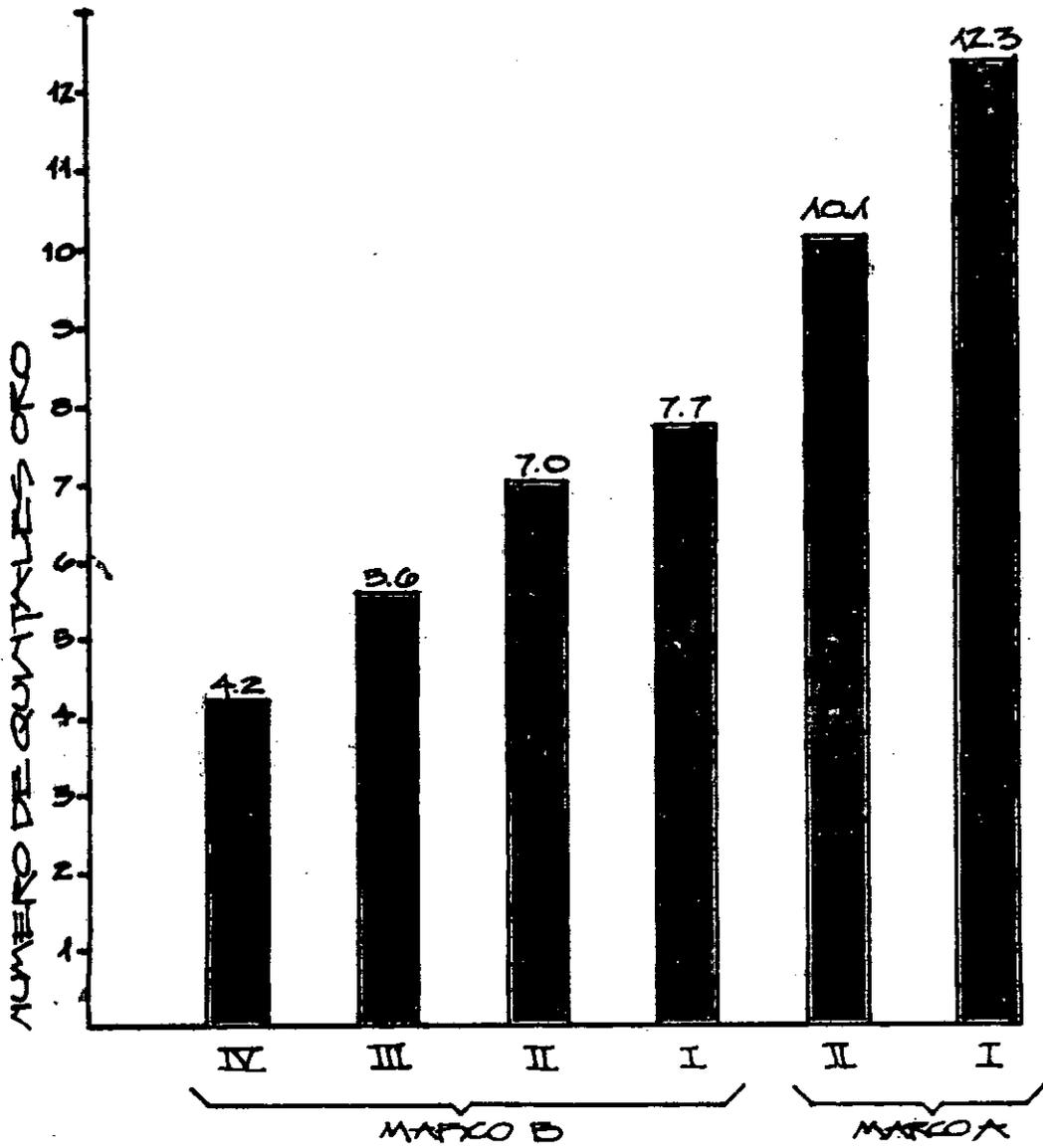
1 qq. = 45.36 kg.

1.2 qq. pergamino = 1.0 qq. oro.

GRAFICA No. 3

RENDIMIENTOS MEDIOS POR ESTRATOS

(QUINTALES ORO/MZ) MVO. PROGRESO S.M. 1978



TAMANO DE EXPLOTAACION AGRICOLA (MANZANAS)

V. DISCUSION GENERAL

En base a los resultados que se presentan en el capítulo anterior, el análisis de los mismos indican que el nivel de tecnología guarda una relación inversa con el tamaño de las explotaciones, tal como se muestra en el cuadro No. 12.

En lo referente a la infraestructura, se encontró que los estratos del marco A poseen vías de acceso en un mayor porcentaje que en el B. Lo mismo sucede con relación a caminos internos, pero esto no es representativo, por lo que no se le tomó en cuenta para el análisis del nivel tecnológico.

En cuanto a la hechura de almácigos se observa que generalmente hacen esta práctica la mayoría de caficultores de los estratos de mayor superficie, ya que éstos cuentan con mayores recursos.

La mayor parte de los cafetales del área son viejos y de variedades tradicionales tales como typica y bourbon, habiendo muy poca tendencia en general al cambio (a excepción de casos aislados). Se hace necesario entonces evaluar nuevas variedades que además de ser altamente productivas posean resistencia a la roya.

La fertilización es una práctica que se lleva a cabo en forma más o menos aceptable en el marco A (94.1% de productores) y muy escasamente en el marco B (12.2%). Sin embargo, una fertilización de acuerdo a análisis de suelos se da únicamente en un 30.7% del total en el marco A y en un porcentaje poco significativo en el marco B.

En control de malezas, se nota que en los estratos de poca extensión, éste se hace más que todo en forma manual; y en los estratos de mayor superficie, lo frecuente es el uso del método combinado, es decir manual y químico. Pero en general todos los caficultores realizan esta práctica. Debido a esta razón y a que no existen estudios que demuestren fehacientemente las ventajas de un método sobre otro, esta variable no se toma en cuenta en la elaboración del cuadro No. 12.

En relación a la poda, ésta es otra práctica que realizan todos los caficultores, sin embargo, una poda sistemática, técnicamente bien manejada sólo es efectuada por el 23.5% del marco A y un porcentaje no significativo en el marco B.

En la regulación de la sombra, claramente se nota en el cuadro No. 8 que en aquellos estratos donde no se realiza una regulación adecuada de la misma hay mayores índices porcentuales de enfermedades fúngicas, sobre todo de koleroga y Ojo de Gallo.

La producción unitaria encontrada en la zona es de 5.47 qqs. oro/mz. (apéndice 2), existiendo diferencias bien marcadas dentro de los diferentes marcos, ya que el promedio ponderado del marco A es de 11.36 qqs. oro/mz. y para el marco B es de 5.25 qqs. En esta observación, lo más importante no son los rendimientos unitarios como tales, sino las diferencias de producción existentes entre los dos marcos. Esto nos indica claramente que la produc

Cuadro No. 12: Índice de Nivel de Tecnología por tamaño de Explotación Agrícola, en Nuevo Progreso, San Marcos.

Tamaño de Explotación (Mzs.)	ALMACIGOS.				MANEJO DE CAFETAL							MANEJO DE SOMBRA 25 - 35 o/o Intensidad	/100	Índice Tecnológico**
	Reallza	Desinfestación suelo	Fertilización	Control Fitosanitario	Variedades	Repoblación	Análisis suelos	Fertilización	Control Fitosanitario		Poda			
									Plagas	Enfermedades				
<u>Marco A</u>														
Estrato I (más de 50) (grandes)	100.0	70.0	100.0	100.0	17.2	53.0	40.0	100.0	60.0	85.0	25.0	100.0	8.5	3
Estrato II (de 25 a 49.9) (medianas)	100.0	57.1	78.6	71.4	10.7	47.0	21.4	85.7	57.1	42.8	21.4	85.7	6.8	3
<u>Marco B</u>														
Estrato I (de 10 a 24.9)	75.0	37.5	50.0	37.5	8.7	20.0	12.5	62.5	50.0	50.0	0.2	75.0	4.8	2
Estrato II (de 5 a 9.9)	60.0	0.0	25.0	30.0	2.0	16.0	0.0	40.0	30.0	30.0	0.0	50.0	2.8	1
Estrato III (de 1 a 4.9)	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	9.4	6.2	12.5	0.0	12.5	0.6	1
Estrato IV (menos de 0.9) (pequeñas)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	4.0	4.2	0.0	4.2	0.2	1

* Variable expresada en porcentaje

** Índice tecnológico 0-3=1; 3-6=2; 6-9=3; 9-12=4

ción disminuye al disminuir el tamaño de explotación, denotando claramente diferencia de nivel tecnológico respectivamente.

Dentro del área se detectó (apéndice 3) que el 96.3% de los 1417 productores tienen fincas menores de 25 manzanas, y aún más revelador es el dato que el 49.5% de las fincas tienen una extensión menor de 1 manzana, lo que da un índice bastante marcado de que el minifundio está acentuado en el municipio, dando como consecuencia lógica un bajo nivel tecnológico para la región.

VI. CONCLUSIONES

1. En Nuevo Progreso está bastante generalizado el cultivo del café. Se puede afirmar que el 44% de la superficie total está cubierto por él. Las condiciones climáticas son aptas para obtener un grano de buena calidad.
2. El municipio se encuentra enmarcado en las estribaciones bajas del Declive del Pacífico; esto hace que las alturas varíen mucho y de consiguiente la topografía, la cual es sumamente escarpada.
3. Se determinó que existen aproximadamente 1417 explotaciones cafetaleras en el municipio, de las cuales el 93% tienen una extensión menor de 10 mzs. (7 has.), cubriendo el 23.2% del área cultivada, mientras que un 6.4% de propietarios poseen el 76.8% de la misma con extensiones mayores de las 10 mzs. Esto es un reflejo de las características de la estructura agraria del país.
4. Se estableció que existen tres niveles de tecnología en la región. El más alto representado por los estratos que conforman el Marco A. Un intermedio que conforma el estrato I del Marco B, y, un nivel más bajo que lo representa el resto de fincas que están en el Marco B, así:

Nivel 1: estratos del Marco A (fincas grandes y medianas).

Nivel 2: estrato I del Marco B (de 10 a 24.9 mzs. de extensión).

Nivel 3: estratos II, III y IV del Marco B (resto de fincas pequeñas).

El índice tecnológico más alto encontrado no significa que necesariamente exista en el mismo un alto nivel de tecnología, sino que se emplean ciertas técnicas innovadoras con relación a los otros estratos con quienes se hace comparaciones.

5. De las prácticas seleccionadas en el nivel 1, se pudo detectar que las principales limitantes para alcanzar un mayor grado de tecnología son los siguientes rubros: variedades, repoblación, análisis de suelos y poda.
6. De las prácticas seleccionadas en el nivel 2, se pudo determinar que todas fueron limitantes para alcanzar un mayor grado de tecnología, y las extremadamente limitantes fueron los rubros: variedades, análisis de suelos y poda.
7. De las prácticas seleccionadas en el nivel 3, se pudo determinar que todas fueron muy limitantes para alcanzar un mayor grado de tecnología.
8. Todas las variedades de café cultivadas en la zona son susceptibles al ataque de la roya (Hemileia vastatrix Berk. y Br.).

VII. RECOMENDACIONES

1. Se hace necesario, dada la importancia del municipio de Nuevo Progreso dentro de la caficultura nacional, implementar programas de tecnificación de gran envergadura.
2. En la tecnificación debe ponerse énfasis en los rubros: variedades, repoblación, análisis de suelos, poda, en el marco A. Debido a que hace falta repoblación, las instituciones relacionadas con el cultivo podrían solucionarlo, impulsando programas de hechuras de viveros en gran escala aprovechando a introducir variedades que presenten cierta resistencia a la roya, y de otras que aunque no lo fuesen, presenten características de alta producción, que compensen los costos de control.
3. Debido a que en los niveles 2 y 3 todas las prácticas seleccionadas fueron limitantes a la producción, se presenta la necesidad de reorientar las políticas en la prestación de asistencia técnica. Esto si se persigue aumentar los promedios de producción en la zona.
4. En los estratos del marco B se hace necesario un tipo de organización adecuado para que puedan demandar mejores condiciones de asistencia.
5. Realizar estudios sobre áreas en las que podrían estar actualmente cultivándose café en condiciones económicamente marginales. Podría haber más estabilidad económica en la región si se realizaran programas de diversificación.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUILAR, M. Análisis de los costos del beneficio húmedo de café en las fincas del Municipio de La Reforma, San Marcos. Guatemala, 1975. 85p. Tesis (Ing. Agr.), Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 2.- AMEZQUITA, M.O. Técnicas de producción utilizadas en el cultivo del cardamomo (*Elettaria cardamomum*), según tamaño de explotación agrícola en Alta Verapaz. Guatemala, 1978. 57 p. Tesis (Ing. Agr.), Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 3.- CAMARGO, S. La sombra en el café. En: Revista Cafetalera (ANACAFE). Guatemala. No. 105, 1971, p. 20-26.
- 4.- CARAVANTES, J. C. Monografía del Municipio de Nuevo Progreso, Departamento de San Marcos. Guatemala, 1978. 45 p. EPSA, Facultad de Agronomía, U. S.C.
- 5.- CARBAJAL, J.F. Requerimientos de minerales del cafeto. En: Revista Cafetalera (ANACAFE). Guatemala. No. 157, 1976, p. 25-27.
- 6.- COCHRAN, W.G. Técnicas de muestreo. Trad. del inglés por E. Casas. México, Editorial Continental S. A., 1907. 507 p.
- 7.- COSTE, R. El café. Barcelona, Edit. Blume, 1969. 285 p.
- 8.- FERNANDEZ, C.E. Prácticas utilizadas en el cultivo del café. Turrialba, IICA, 1963. 38 p.
- 9.- GONZALEZ, J. y LOPEZ, M.A. La roya del cafeto y su control en Nicaragua. Managua, INTA, 1977. 54 p.
- 10.- GONZALEZ, J. A. et. al. El cafeto, sistemas racionales de cultivo. INTECAP/AGA/ANACAFE, 1977. 83 p. (Seminario sobre café, Guatemala, 1977).
- 11.- GOTO, B. y FUKUNAGA, E. Como debe cuidarse un cafetal ya formado. El Salvador, FEDECAME, 1956. 40 p. Boletín No. 358.
- 12.- ANACAFE. Boletín Estadístico. Guatemala, 1974. 56 p.
- 13.- _____ Plan Quinquenal de Asuntos Agrícolas de ANACAFE 1973-1978. Guatemala, 1974. 70 p.
- 14.- Dirección General de Estadística. Guatemala. Censo General de Población y Agropecuario. Vol. 2. Guatemala, 1973.

- 15.- Campaña Nacional contra la Roya del Cafeto/Ministerio de Agricultura. Guatemala. Informe-Resume Gira Educativa a la Región de Coatepeque. Guatemala, - 1978. 16 p.
- 16.- Campaña Nacional contra la Roya del Cafeto/Ministerio de Agricultura/ANACAFE. Guatemala. Plan de emergencia para la posible erradicación de la roya del ca feto en Guatemala. Guatemala, 1977. 22 p.
- 17.- GUTIERREZ, G. Manual de recomendaciones para cultivar café. San José, C. R., Edit. Oficina del Café/Min. de Agric. y Ganadería, 1978. 68 p.
- 18.- _____ y CAMPOS, C. Nutrición mineral del cafeto. INTECAP/AGA/ANA-CAFÉ, 1978. 76 p. (Seminario sobre café, Guatemala, 1977-1978).
- 19.- HERNANDEZ P., M. El café: sus enfermedades. Guatemala, ANACAFE, 1972. 72 p. Boletín No. 10.
- 20.- _____ y SANCHEZ, A. La borca del fruto del café. Guatemala, ANACAFE, 1972. 72 p. Boletín No. 11.
- 21.- HOLDRIDGE, L. Mapa de Zonificación Ecológica de Guatemala. Guatemala, Min. de Agricultura/SCIDA, 1958. 19 p.
- 22.- HUDDLESTON, H. Cursillo de capacitación sobre conceptos de muestreo para encuestas agropecuarias. Washington, D.C., U.S. Dept. of Agriculture, 1973. 93 p.
- 23.- MONTERROSO, D. Consideraciones sobre el cultivo del café en algunas fincas de la zona sur-occidental de Guatemala. Guatemala, 1971. 92 p. Tesis (Ing. Agr.), Facultad de Agronomía, U.S.C.
- 24.- _____ Agente causal e importancia del popotillo del jitomate en el Estado de Morelos. Chapingo, 1978. 74 p. Tesis (Doctor en Ciencias), Colegio de Post graduados de Chapingo, México.
- 25.- ORTIZ, M., O. Manual de suelos y fertilización del café. Guatemala, ANACAFE, 1973, 89 p. Boletín No. 12.
- 26.- RAMIREZ B., J. Especies y variedades del cafeto. En: Revista Cafetalera (ANACAFE). Guatemala, No. 105, 1971. p. 23-26.
- 27.- RODRIGUEZ, G. Semilleros de café. Guatemala, ANACAFE, 1971. 20 p. Boletín No. 10.
- 28.- SCHIEBER, E. Impacto económico de la roya del cafeto en América Latina. Guatemala, IICA-ZN/ROCAP, 1973. 20 p.

- 29.- Instituto Agropecuario Nacional/Min. de Agricultura. Guatemala. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala, por Charles S. Simmons et. al. Guatemala, Edit. José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
- 30.- SOTO, B. Diferentes métodos de poda y sus resultados. En: Revista Cafetalera (ANACAFE). Guatemala. No. 158, 1976. p. 23.
- 31.- ZAMORA, J.A. Estudio de los niveles tecnológicos utilizados en las fincas que cultivan caña de azúcar en el Departamento de Escuintla. Guatemala, 1978. 40 p. Tesis (Ing. Agr.), Facultad de Agronomía, U.S.C.

Vo. Bo.

Cristina de Cabrera
Documentalista

IX. APENDICE

- 1.- Boleta técnica de encuesta.
- 2.- Cálculo de la media de producción del área.
- 3.- Estructura de la región cafetalera de Nuevo Progreso, San Marcos.
- 4.- Posición fisiográfica, material madre y características de los perfiles de los suelos de Nuevo Progreso.
- 5.- Características importantes de los suelos que influyen su uso.

APENDICE No. 1

BOLETA PARA ENTREVISTA DE CAFICULTORES

Municipio: Nuevo Progreso, San Marcos

Entrevista No. _____

Fecha: _____

I- Identificación y Localización de la finca:

Nombre: _____

Propietario: _____

Aldea: _____ Caserío: _____

II- Características de la finca o explotación:

Extensión total: _____

Area sembrada con café: _____

Area sembrada con otros cultivos: _____

Topografía del cafetal: Plana _____% Ondulada _____% Quebrada _____%

Vías de acceso a la finca en vehículo:

No hay Todo el año Verano

Caminos internos Hay No hay

Observaciones: _____

III- Información sobre Cultivo del Café:

Selecciona su semilla de café sí No

en forma adecuada Inadecuada

Hace semilleros Si No Viveros Si No

- Realiza desinfección de suelos? Si No

- Realiza fertilización: Si No

- Realiza control de plagas y enf.? Si No

Enfermedades y plagas más importantes: _____

Hace aspersión de fungicidas? Sí No Con qué frecuencia?

Hace aspersión de insecticidas? Sí No Con qué frecuencia?

Agroquímicos utilizados: (nombre comercial):

Fungicidas _____

Insecticidas: _____

Nematicidas: _____

Herbicidas: _____

Fertilizantes: _____

Otros: _____

Producción _____ (qq pergamino)

_____ (qq pergamino/mz)

Realiza siembras en curvas a nivel para evitar efectos erosivos?

Sí No

IV- Preparación de la finca para la entrada de la roya:

Le dá importancia a otros cultivos en la finca? Sí No

Cuáles? _____

Pilas de captación de agua: Hay No hay

Equipo de aspersión: tipo: _____

_____ Estado _____

Mano de obra capacitada: Hay No hay

Principales variedades: 1 _____ 2 _____

3 _____ Otras: _____

Hace tratamientos al suelo antes de la siembra? Sí No

Edad del cafetal

1-6 años _____% 7-12 años _____% 12 años o más _____%

Distancia de siembra (Mts.):

Entre surcos _____ Entre plantas _____ Ptas./Mz. _____

Repoblación: realiza No realiza

Poda su cafetal? Sí No Sistema _____

Sombra: Sin poca Mucha

Clase Alta baja

Manejo y control Realiza No realiza

Observaciones: _____

Fertilización química:

Sí No No. aplicaciones/año _____ épocas _____

Usa abono orgánico?

Sí No No. aplicaciones/año _____ épocas _____

Fuente: _____

Realiza análisis de suelos: Sí No

Realiza control de malezas: Sí No

Manual: No. limpiezas/año: _____

Química: No. aplicaciones/año: _____ épocas _____

Conocimiento de la enfermedad: adecuado Inadecuado

Está consciente del grave problema que representa la enfermedad para la caficultura?

Sí No

OBSERVACIONES GENERALES: _____

APENDICE No. 2

CALCULO DE LA MEDIA DE PRODUCCION

Estimación de la Media del Marco A

$$\bar{Y}_A = \frac{N_{A_1} \bar{Y}_{A_1}}{N_A} + \frac{N_{A_2} \bar{Y}_{A_2}}{N_A}$$

$$\bar{Y}_A = \frac{30 (12.3)}{52} + \frac{22 (10.1)}{52} = 11.36 \text{ qq. oro/Mz.}$$

Estimación de la Media del Marco B.

$$\bar{Y}_B = \frac{N_{A_1} \bar{Y}_{A_1}}{N_B} + \frac{N_{A_2} \bar{Y}_{A_2}}{N_B} + \frac{N_{A_3} \bar{Y}_{A_3}}{N_B} + \frac{N_{A_4} \bar{Y}_{A_4}}{N_B}$$

$$\bar{Y}_B = \frac{41 (7.7)}{1365} + \frac{147 (7.0)}{1365} + \frac{476 (5.6)}{1365} + \frac{701 (4.5)}{1365}$$

$$\bar{Y}_B = 5.25 \text{ qq. oro/Mz.}$$

Estimación de la Media del Area.

$$\bar{Y}_{\text{Area}} = \frac{N_A \bar{Y}_A}{N_{AB}} + \frac{N_B \bar{Y}_B}{N_{AB}}$$

$$\bar{Y}_{\text{Area}} = \frac{52 (11.36)}{1417} + \frac{1365 (5.25)}{1417} = 5.47 \text{ qq. oro/Mz.}$$

Varianza estimada del estimador de la media de producción.

$$V(\bar{Y}) = \frac{(\bar{Y}_A - \bar{Y}_{\text{Area}})^2 + (\bar{Y}_B - \bar{Y}_{\text{Area}})^2}{n(n-1)}$$

$$V(\bar{Y}) = \frac{(11.36 - 5.47)^2 + (5.25 - 5.47)^2}{132 \cdot (131)} = 0.002$$

$$C.V. = \sqrt{\frac{V_{\bar{Y}_{Area}}}{\bar{Y}_{Area}}} \times 100$$

$$C.V. = \sqrt{\frac{0.00200905}{547}} \times 100 = 0.82\%$$

APENDICE No. 3

Cuadro No. 13 ESTRUCTURA DE LA REGION CAFETALERA DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS. DISTRIBUCION DE LOS CAFETALES SEGUN SU TAMAÑO

Tamaño de Explotación (Mzs)	Fincas Cafetaleras		Area Cafetaleras	
	No.	%	Mzs.	%
<u>Marco A</u>				
Estrato I (más de 50) (grandes)	30	2.12	5598.00	62.28
Estrato II (de 25 a 49.9) (medianas)	22	1.55	760.00	8.46
<u>Marco B</u>				
Estrato I (de 10 a 24.9)	41	2.89	548.00	6.10
Estrato II (de 5 a 9.9)	147	10.38	748.00	8.32
Estrato III (de 1 a 4.9)	476	33.59	1067.00	11.87
Estrato IV (menos de 0.9) (pequeñas)	701	49.47	267.00	2.97
TOTAL	1417	100.00	8988.00	100.00

Area Cafetalera del Municipio

8988 Mzs. = 6280.3 Hás. = 62.80 Km².

Superficie Total del Municipio: 140 Km².

% del Area Cafetalera en el Municipio: 44.8%

APENDICE No. 4

CUADRO No. 14 POSICION FISIOGRAFICA, MATERIAL MADRE Y CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES DE LOS SUELOS DEL MUNICIPIO DE NUEVO PROGRESO, SAN MARCOS.

Serie	Símbolo	Material Madre	Relieve	Drenaje Interno	SUELO SUPERFICIAL			SUBSUELO			
					Color	Textura y Consistencia	Espesor Aprox.	Color	Consistencia	Textura	Espesor aproxi.
CHOCOLA	CHO	Ceniza volcánica de grano fino y color claro.	Suavemente inclinado	Bueno	Café Oscuro	Franco arcilloso friable	30-50 Cms.	Café a Café amarillento	Friable	Arcillosa fco. arcillosa	75-100 Cms.
RETALHULEU	RE	Ceniza volcánica intertemperizada	Suavemente inclinado	Bueno	Café Oscuro	Franco arcilloso friable	25cms.	Café a Café Rojizo	Friable	Arcilloso	1-2 mts.
SUCHITEPEQUEZ	Sx	Ceniza volcánica de color claro	Suavemente inclinado	Bueno	Café muy Oscuro	Franco arcilloso friable	40-60 Cms.	Café amarillento	Friable	Fco. arcilloso limoso	1-2 mts.

Fuente: Simmons y Tárano. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. (29)

APENDICE No. 5

SUELOS DE NUEVO PROGRESO

Cuadro No. 15

CARACTERISTICAS IMPORTANTES QUE INFLUENCIAN SU USO

Serie	Símbolo	Declive do- minante (%)	Drenaje a través del Suelo	Capa de Abas- tecimiento de Humedad	Capa que limita la penetración de Raíces	Peligro de Erosión	Fertili- dad Na- tural	Problemas es- peciales en el manejo - del Suelo
CHOCOLA	CHO	3-6	Moderado	Alta	Ninguno	Regular	Alta	Combate de Erosión
RETALHUELU	RE	2-5	Moderado	Alta	Ninguno	Regular	Alta	Mantenimien- to de Fertili- dad
SUCHITEPEQUEZ	Sx	4-8	Moderado	Alta	Ninguno	Ligera	Regular	Mantenimien- to de fertili- dad

Fuente: Simmons y Tárano. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Gua-
temala. (29).

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....
Asunto.....
.....

IMPRIMASE:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Antonio A. Sandoval S.'.

Dr. Antonio A. Sandoval S.
D E C A N O

