

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO Y DESARROLLO DE Coffea arabica BAJO UN BOSQUE SECUNDARIO; UNA ALTERNATIVA AL DESARROLLO AGROSILVICOLA DE LA SIERRA DEL ROSARIO

MARTA JIMENEZ ANGELA RODRIGUEZ J. M. MONTALVO
Y LEYLA ALVAREZ

RESUMEN

Se estudiaron cinco campos de café bajo un bosque secundario helerogóneo y degradado en las laderas de la Sierra del Rosario. Los de mejores rendimientos fueron los campos Nos. 3 y 2, con cosechas de **219,21 kg/ha** (64,72 q/cab.) y **217,54 kg/ha** (**64,23 q/cab.**), respectivamente, con un **78,6** y **75,3** %, en la clasificación de Extraturquino más Turquino, buen aroma, buen cuerpo y mediana acidez, características estas que le dieron calidad de grano exportable.

Manuscripto recibido para su publicación 23 de febrero de 1989

Investigadores agregados y técnico medio
Instituto de Investigaciones Forestales
Calle 17 4 No. 1723 entre 17 B y 17 C. Siboney, Playa,
Ciudad de La Habana, Cuba

El análisis estadístico de las variables en los campos Nos. 1, 2 y 3, arrojó correlación lineal significativa entre la altura de la planta y el número de ramas, así como entre la altura y la longitud de éstas, y no se encontró correlación lineal entre la altura de la planta y los nutrientes. El análisis foliar realizado en las plantas en fase de fructificación mostró que solo el contenido de potasio (K) resultó ser muy bajo.

Se efectuó una valoración de la producción y por la calidad obtenida en los mejores campos, la venta de 3,55 q para el campo No. 3 y de 5,82 q para el No. 2 en café oro, resultó ser de 355,44 pesos para el primero y de 613,43 pesos para el segundo.

Se recomienda para estos rendimientos sostenidos por unidad de superficie y para dar un uso racional al suelo y su conservación, mantener un mejor manejo de las especies y una adecuada agrotecnia al cultivo del café sin menos cabo del ecosistema.

INTRODUCCION

La Sierra del Rosario fue abierta al desarrollo agrícola a finales del siglo XVI para la cria de ganado bovino; en el siglo XVII se cultivaba caña de azúcar en las zonas llanas y alguna explotación forestal de los bosques de las alturas y en el siglo XIX emigrantes franceses de Haití fomentaban cafetales en las laderas fértiles, pero esta explotación fue provocando la degradación de los suelos.

En 1968 se comienza el restablecimiento del equilibrio ecológico de la **zona** al aplicar los sistemas combinados y se plantan especies forestales y cultivos agrícolas en las terrazas de plataforma constante; más adelante, estos cultivos se extendieron a las laderas (Sague Díaz,- 1972; Colectivo de autores, 1978). El uso múltiple de las laderas con medidas de conservación de suelo unido a los requisitos de los factores de producción armonizan los recursos disponibles del área, según Rodríguez (1980).

Por ser el bosque y los cultivos agrícolas importantes para el desarrollo de las montañas, en este trabajo se valora el comportamiento y desarrollo del café bajo un bosque secundario heterogéneo en condiciones de laderas como una alternativa al desarrollo agrosilvícola de la zona.

MATERIALES Y METODOS

La zona 18 perteneciente a la Sierra del Rosario (Figura 1) tiene una altitud que va desde los 140 hasta 560 m su topografía presenta abruptas pendientes que oscilan entre el 50 y 60 % y sus suelos son del tipo Fersialítico Pardo Rojizo (Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Suelos, 1979).

El clima se comporta con precipitaciones de 2 032 mm la temperatura máxima media es de **31,6°C**, la mínima media de **14,4°C** y máximas y mínimas de 35,2 y **4,0°C**, respectivamente, mientras que la media anual es de **31,4°C**, considerada favorable para el cultivo forestal y de café (Colectivo de autores, 1978).

La vegetación predominante en esta zona la componen la Matayba oppositifolia Britt. (macurije), Syzygium jambos L. (pomarrosa), Pseudolmedia spuria Gris. (macagua), Cecropia peltata Lin. (yagruma), etc., aunque se pueden encontrar otras especies de los géneros Hibiscus sp., Swietenia sp., Khaya sp., Eucaliptus sp., Tectona sp., Callycophyllum sp. y Cordia sp. como resultado de la reforestación en terrazas.

A las laderas cubiertas por un bosque secundario heterogéneo y degradado se les realizaron aclareos y talas de saneamientos a fin de plantar el cultivo de café en su sotobosque (Troensegaard, 1971).

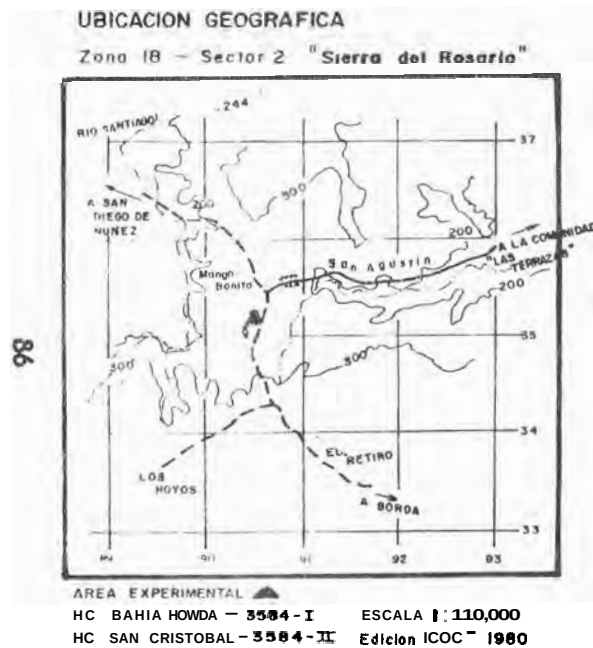
Las plantaciones de café criollo fueron rehabilitadas mediante podas, deshijes, cortes de las yemas terminales y eliminación de las ramas enfermas o muertas para lograr un mejor desarrollo de las plantas (Cuba. Ministerio de la Agricultura, 1981).

Otras áreas de café fueron renovadas totalmente con las variedades 'Caturra' y 'Mundo Novo'. Estas áreas han sido objeto de estudio y valorados dos años de producción.

DISEÑO Y EVALUACION

En la zona de Tolentino, 18, los aclareos y talas sanitarias realizadas permitieron dejar como primer estrato los árboles de porte alto que sirvieran de hábitat a la fauna de la región y dejaran pasar la luz solar necesaria a los cafetos.

Otras especies como Gliricidia sepium Jack Stend, segundo estrato, servirían de freno al impacto directo y violento de las gotas de lluvia sobre el suelo y por último estrato el cultivo de café constituyéndose en su conjunto estratos múltiples (Beer, 1979).



CROQUIS DE LA ZONA 18._____
(AREA DEL EXPERIMENTO)



El estudio del comportamiento y desarrollo del café en laderas se comienza, en 1983 en las plantaciones de las áreas renovadas (var. 'Caturra'⁽¹⁾, tres años de edad) y las áreas rehabilitadas en una superficie total de investigación de 4,9 ha las que a continuación se señalan:

- Campo No. 1 Brea renovada var. 'Caturra Amarillo' 0,8 ha
- Campo No. 2 brea renovada var. 'Caturra Amarillo' 1,3 ha
- Campo No. 3 Brea renovada var. 'Caturra Amarillo' 1,0 ha
- Campo Viejo Podado: Brea rehabilitada 0,9 ha
- Campo Viejo Sin Podar 0,8 ha

Esta división permitió comparar los rendimientos de las plantas y la calidad de los frutos.

Para tal efecto se tomaron en los campos Nos. 1, 2 y 3, 50 plantas al azar, las que fueron denominadas "plantas señales", y marcadas con chapillas metálicas, según metodología para conteo de plantaciones (Cuba. Ministerio de la Agricultura. Dirección Nacional de Café y Cacao, 1983-1984), las que sirvieron también para la determinación de los estimados de cosechas por plantas, adaptadas a las condiciones de la zona.

A dichas plantas se les midió la altura total, longitud de las ramas y se les contó el número total de ramas y granos, este último para estimar la cosecha en cada año de evaluación; también se realizaron las pruebas de Rendimiento, Criba, Catación o taza en la Empresa de Beneficio Cafetalero Luis Bocourt, así como una valoración económica de la producción.

El muestreo foliar fue realizado tomando el cuarto par de hojas a partir de la yema terminal y en igual punto de inserción en las ramas portadoras de cerezas (Jacob y Uexkull, 1968), cuyos resultados se interpretaron según tabla de Machado citado por dichos autores.

También se determinó el coeficiente de correlación, matriz de correlación, análisis de varianza y décima de Duncan para las variables medidas. A los otros campos: Viejo Podado y Sin Podar sólo se les evaluó el rendimiento, prueba de Criba y Catación, ya que eran campos susceptibles a renovarse.

⁽¹⁾ Las posturas utilizadas en las áreas renovadas provinieron de los viveros de San Andrés de Caiguanabo y Rancho Boyeros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los rendimientos de café obtenidos en los campos renovados estudiados en 1983 y 1984 se muestran en la Tabla 1. Así mismo se observa entre los campos Nos. 3 y 2 una menor diferencia en cuanto a rendimiento para el año 1984, no así para 1983, lo que puede deberse a que este año fue el primero de producción y, por lo tanto, ésta es más errática.

TABLA 1. Resultados de los rendimientos alcanzados con la variedad 'Caturra' en las laderas de las áreas renovadas,.

Lugar (zona 18)	Año de cosecha	Rendimientos sobre la base de 12 % de humedad (kg/ha)	% humedad (q/cab.) natural	Imperfec- ciones (%)
Campo N6.3	1983	205.42	60,65	12,5
	1984	219,21	64,72	15,0
Campo No. 2	1983	175,01	51,67	15,0
	1984	217,54	64,23	14,93
Campo No. 1	1983	188,08	55,53	13,5
	1964	210,94	62,28	13,0
Testigo		271,37 ⁽¹⁾	80,00	

⁽¹⁾ Rendimiento de la 1. cosecha de la variedad 'Caturra' en zonas aledañas. DNCC, 1983. (Comunicación personal.)

El mejor rendimiento observado en 1984 fue el del campo No.3 con 219,21 kg/ha, a pesar de estar ubicado en el área de mayor pendiente (+ 55 %). Debido a este grado de pendiente fue necesaria la aplicación de medidas de conservación de suelos, la que consistió en el acordonamiento, siguiendo las curvas de nivel, de árboles y ramajes muertos producto del aclareo o de la regulación de sombra, para contrarrestar la erosión y poder garantizar mejores rendimientos.

El porcentaje de imperfecciones calculado (cantidad de granos verdes, vanos, etc.), sólo disminuyó en el campo No. 3 en el año 1984, lo que indica que hubo un mayor cuidado en la recolección; este índice influye negativamente en el rendimiento y, por ende, afecta el precio del quintal oro.

Por otra parte, el porcentaje de humedad en el grano se comportó más o menos similar en todos los casos, pero se considera aceptable para las condiciones de la zona a pesar de ser el óptimo de 12,5 % (Tabla 1).

El campo No. 2, en 1984, se comportó similar al campo No. 3 en cuanto a rendimiento, con 217,54 **kg/ha**, pero su producción total fue superior a la del campo No. 3 debido a la existencia de un mayor número de plantas por hectárea.

En el campo No. 1, con pendiente menor del 15 %, el rendimiento obtenido fue más bajo (210,94 kg/ha), y esto quizás se debió a un fuerte ataque de hormigas que afectó seriamente las hojas y los frutos de las plantas; posteriormente, este ataque fue controlado con Bi - 58 al 38 % (Cuba. Instituto Nacional de Reforma Agraria, 1974-1975).

Al comparar los rendimientos de los campos Nos. 1, 2 y 3 con el testigo se aprecia que aquéllos con bajos, pero según "comunicación personal" con la Dirección Nacional de Café y Cacao, estos rendimientos resultan aceptables debido al mal manejo y agrotecnia a que fueron sometidos anteriormente estos campos.

En la Tabla 2 se observa la calidad del producto final cosechado y las características Presencia y Tamaño del grano; determinadas por la prueba de Criba resultaron mejor en el campo No. 3 con un 78,6 en la clasificación Extraturquino mas Turquino, lo que le da la clasificación de grano exportable. Igualmente se comportó esta condición para el campo No. 2 con 75,3 % y ambos según la prueba de Catación presentaron buen aroma, buen cuerpo y mediana acidez (máxima lograda en esta zona), según "comunicación personal" con la Empresa de Beneficios del Café, Bahia Honda.

En el campo No. 1, a pesar de presentar buen aroma, se manifiesta en la catación o taza el sabor a granos verdes, característica esta que influye negativamente en la calidad del producto.

En la Tabla 3 se evalúa el Campo Viejo Sin Fodar y el Campo Viejo Podado; en el primero se observa un alto rendimiento en 1983, mientras que en el segundo resultó más bajo en ese mismo año, quizás debido al estado en que se encontraban las plantaciones. En 1984 se comportó a la inversa.

Por otra parte, el porcentaje de imperfecciones aumenta en 1984 respecto a 1983 en los dos casos mientras el porcentaje de humedad disminuye para 1984.

TABLA 2. Resultados del análisis de las pruebas de Criba y Catación.

Clasificación Lugar	ET (%)	T (%)	A (%)	M (%)	C (%)
Campo NO. 3	42,6	36,0	12	3,3	6,1
Campo NU. 2	43,7	31,6	12,8	4,3	7,6
Campo NP. 1	23	28	22	8,6	18,4

Catación

Campo NP. 3	Aroma: bueno Taza: buen cuerpo, limpio, mediana acidez
Campo NP.2	Aroma: bueno Taza: buen cuerpo, limpio, buena acidez
Campo NP. 1	Aroma: bueno Taza: cuerpo mediano, acidez pobre, limpio, ligero sabor a granos verdes

TABLA 3. Resultados de los rendimientos de cafetales viejos en laderas.

Lugar (zona 18)	Año de cosecha	Rendimientos sobre la base de 12 %de humedad (kg/ha)	% humedad natural	Inperfecciones (%)
CVSF	1983	227,41	67,04	14,5
	1984	193,29	56,51	13,54
CVF	1983	180,66	53,26	14,2
	1984	219,0	65,0	12,0

CVSF Campo viejo sin podar

CVF Campo viejo podado

En cuanto a la calidad se observa en la Tabla 4 un alto porcentaje en los índices de la clasificación Extraturquino más Turquino en el Campo Viejo Fodado con 63,3 mientras que en el Campo Viejo Sin Podar fue de 48,3 %

En la prueba de Catación o Taza, a pesar de que el resultado dio buen aroma en ambos casos, la prueba arrojó predominio del sabor a granos verdes, lo que afecta la calidad y condición de grano exportable, no así la de grano de consumo.

TABLA 4. Resultados del análisis de las pruebas de Criba y Catación.

clasificación	E T	T	A	M	C
Lugar	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
CVSP	22,3	26	23,3	8,8	19,5
CVF	30	33,3	18	5,4	13,3

Catación	
CVSP	Aroma: bueno
	Taza: predomina el sabor a granos verdes e inmaduros, poca acidez
CVF	Aroma: de mediano a bueno
	Taza: poco cuerpo, predomina el sabor a granos verdes, poca acidez

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Este se realizó a las variables medidas en las plantas señales de los campos Nos. 1, 2 y 3 y arrojó una correlación lineal significativa entre la altura de las plantas y el número de ramas y entre la altura y longitud de las ramas a un nivel del 1 y 5 % así como que no había correlación lineal entre la altura y los nutrientes foliares (Tablas 5 y 6).

TABLA 5. Coeficiente de correlación(r).

Altura (m)	Nutrientes					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
Campo Nº. 1	0, 11	0,08	0,01	0,08	0,08	0,07
Campo No. 2	0,13	0,05	0,14	0,07	0,06	0,00
Campo Nº. 3	0, 13	0, 12	0,04	0,00	0, 10	0,19

TABLA 6. Coeficiente de correlación (r) y ecuaciones de regresión lineal entre altura, longitud de ramas y número de ramas.

Altura (cm)	Long. de ramas (cm) A	Núm. de ramas B	Ecuaciones de regresión
Campo Nº. 1	0, 66 ^(**)	0,73 ^(**)	YA = 0,5970 + 0,0155 x YB = 0,9428 + 0,0377 x
Campo Nº. 2	0, 57 ^(**)	0, 55 ^(**)	YA = 0,8125 + 0,0099 x YB = 1,0175 + 0,0194 x
Campo Nº. 3	0,66 ^(**)	0,48 ^(**)	YA = 0,5461 + 0,0129 x YB = 0,9552 + 0,0199 x
(**) = (r) = significativo a un nivel de probabilidad del 1 %			

La matriz de los coeficientes de correlación también mostró diferencias significativas al 1 y 5 % para algunas de las variables medidas; el análisis de varianza y la dística de Duncan arrojaron diferencias entre los tres campos a igual nivel de significación.

En cuanto al análisis foliar (Tabla 7) se encontró que en el mayor número de los casos el porcentaje de potasio (K) fue muy bajo, lo que pudiera deberse a la movilidad que tiene este nutriente de pasar de las hojas a los frutos durante la etapa de fructificación de la planta (Venining, 1957).

TABLA 7. Comparación de los nutrientes según Machado citado por Jacob y Uexküll (1968).

Valores límites de las hojas del café, según Machado		% N	% P	% K	% Ca	% Mg
	Muy bajo	2,0	0,11	1,1	-	0,16
	Bajo	2,0 - 2,5	-	1,1 - 1,5	-	-
	Bueno	2,5 - 3,0	0,11 - 0,15	1,5 - 1,8	0,7 - 1,3	0,35
	Alto	3,0	0,15	1,6	1,3	0,36
Campo N.º. 1	Muy bajo	4 % < 2,0	-	88 % < 1,0	-	28 % ≤ 0,15
	Bajo	24 %	-	12 %	-	-
	Bueno	58 %	8 %	-	14 %	20 % ≤ 0,30
	Alto	14 % > 3,0	92 % > 0,2	-	84 % > 1,30	52 % > 0,4
Campo N.º. 2	Muy bajo	18 % < 2,0	-	9,6 % < 1,0	-	26 % ≤ 0,15
	Bajo	16 %	-	4 %	-	-
	Bueno	48 %	8 %	-	-	36 % ≤ 0,30
	Alto	18 % > 3,0	92 % > 0,2	-	100 % > 1,30	38 % > 0,40
Campo N.º. 3	Muy bajo	0 % < 2,0	2 %	100 % < 1,0	-	20 % ≤ 0,15
	Bajo	18 %	-	-	-	-
	Bueno	54 %	-	-	-	20 % ≤ 0,30
	Alto	28 % > 3,0	98 % > 0,2	-	100 % > 1,30	60 % ≥ 0,40

Por los resultados obtenidos y las condiciones del sitio donde se desarrollaba este café, un buen manejo y una adecuada agrotecnia al cultivo representarían un papel importante para aumentar la productividad y calidad del producto final si se tiene en cuenta que la silvicultura debe examinar las posibilidades de aprovechamiento de la tierra, la heterogeneidad del sitio y la topografía del mismo, lo cual permite la aplicación de un uso múltiple del suelo armonizando los recursos disponibles en el área, los factores de producción y las medidas de conservación de suelo (Fuentes, 1979; Rodríguez, 1980).

El cultivo del café puede intercalarse con árboles frutales como plátano, y aunque se conoce que este último no constituye una solución al control de la erosión y al desarrollo agrícola de las laderas, sin embargo llega a ser coadyuvante en la tarea de mejorar el medio.

Otros autores plantean que la sombra es considerada también necesaria para el café excepto cuando existe una combinación de condiciones climáticas y edáficas especialmente favorables (Rosayro, 1968).

Un mayor número de plantas de café por hectárea permite un aumento de la producción, según señalan Cortés y Montes (1979) unido a la presencia de la materia orgánica, la cual no sólo le brinda al suelo una estructura favorable, sino también una constante humedad que ayuda a la formación de un sistema radical sano y extenso (Jacob y Uexküll, 1968; Morales, 1979). Por tal motivo las condiciones de laderas en la zona estudiada constituyen las áreas de mayor perspectiva agroforestal para la producción del cultivo del café como subproducto del bosque, como fuente de ingreso directo y como una forma de enriquecer el bosque secundario (Rosayro, 1968; Combe y Budowski, 1979).

VALORACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

La Tabla 8 expresa para el campo No. 3 la equivalencia de su producción real en quintal oro, que es de 3,35 y para el campo No. 2 de 5,82 con un precio de 106,10 y 105,40 pesos el quintal, respectivamente (Tabla precio de acopio 1984-1985). Esto hace que se obtenga un precio total de venta de 355,44 pesos para el campo No. 3 y de 613,43 pesos para el campo No. 2, lo que es respaldado, a su vez, por la buena calidad en ambos casos aunque sobresale el campo No. 3 por el porcentaje alcanzado de **78,6** en la clasificación de Extraturquino más Turquino, buen aroma, cuerpo limpio y mediana acidez (la mejor lograda hasta entonces).

TABLA 8. Valor de la producción de café obtenido bajo un bosque secundario heterogéneo en laderas. Zona 18 (Tolentino).

Campo	Fecha	Estimado latas cerezas/ /plantas	q/oro estimado	Real cosechado latas cerezas/ /planta	q/oro real	Nº total de planta	Area (ha)	Precio (q/oro)	Precio venta
No. 3	1983	35,85	-	28,50	-	499	1,0	-	-
	1984	79,04	3,35	95,0	3,35			106,10	355,44
No. 2	1983	72,05	-	72,00	-	625	1,3	-	-
	1984	112,84	4,78	143,25	5,82			105,40	613,43
No. 1	1983	8,33	-	12,25	-	313	0,8	-	-
	1984	48,46	2,05	51,71	2,05			105,40	216,07

CONCLUSIONES

Los mejores rendimientos fueron logrados en los campos No. 3 con 219,21 kg/ha (64,72 q/cab.) y No. 2 con 217,54 kg/ha (64,23 q/cab.) calidad de 78,6 % en la clasificación Extraturquino para el primero y de 75,3 en igual clasificación para el segundo, con buen aroma, cuerpo limpio y mediana acidez, lo que le da característica de grano exportable.

El valor de la producción fue de 355.44 pesos para el campo No. 3 y de 613,43 pesos para el campo No. 2.

El análisis estadístico arrojó que no había correlación lineal entre la altura de las plantas de café y los nutrientes foliares y sí entre la altura y el número de ramas y entre la altura y la longitud de ramas a un nivel de significación del 1 y 5 %. En cuanto a la matriz de correlación se manifiestan igualmente diferencias significativas del mismo nivel en algunas de las variables medidas.

La heterogeneidad del bosque, condiciones de sitio, humedad del suelo y materia orgánica aportada por la hojarasca ayudó al desarrollo del cultivo del café y a la obtención de los rendimientos en estos campos y es por lo que la zona de Tolentino constituye una de las áreas de mayor perspectiva agroforestal en la producción del cultivo de café como subproducto del bosque, ya que no sólo brinda ingreso directo, sino que también permite el enriquecimiento del mismo.

La aplicación de la metodología para el conteo de la plantación y para el estimado de cosecha en estas áreas de investigación permitió organizar las labores de recolección, secado, almacenamiento, así como la de conocer el estimado de la producción para evitar pérdidas en la misma.

El análisis foliar mostró un bajo porcentaje del potasio (**K**) en el mayor número de los casos en las plantas que se encontraban en fructificación.

La aplicación de los sistemas de aprovechamiento de suelos, integrados por la agricultura y la silvicultura, es decir, los Sistemas Agrisilvícolas logran producir, conservar y solucionar determinados problemas en la economía forestal.

RECOMENDACIONES

Buscar zonas de similares condiciones de sitio a las de los Campos No. 2 y 3 para la extensión y explotación del cultivo de café como subproducto del bosque.

Aplicar las metodologías e instrucciones emitidas por la Dirección Nacional de Café y Cacao para lograr óptimas cosechas en años venideros, y ajustarlas a las condiciones de sitio en que se desarrolle cada plantación sin afectar el bosque.

Hacer la mejor selección de los cultivos, de la preparación de la tierra, controlar las plagas, enfermedades y malezas de forma tal que se garanticen las cosechas, y los productos finales lleguen al mercado con la calidad de grano exportable, para lograr así una mejor utilización socioeconómica de las condiciones ecológicas de cada zona.

ABSTRACT

PERFORMANCE AND DEVELOPMENT EVALUATION OF *Coffea arabica* UNDER A SECONDARY **FOREST**; AN ALTERNATIVE FCR AGROSILVICULTURE DEVELOPMENT IN SIERRA DEL ROSARIO

Five plots were studied and best yields were from plot Nos.3 and 2 with crops yielding 219,21 kg/ha and 217,54 kg/ha, respectively, representing **78,6** and 75,3 % in the classification of Extraturquino plus Turquino, good aroma, good body and moderate acidity, all quality characteristics for exportation grains.

Statistical analysis of variables in plots Nos. 1, 2 and 3, gave a significant lineal correlation between plant height and number of branches, as well as between plant height and length. No correlation was found between plant height and nutrients. Folliage analysis of fructifying plants showed a low content of potassium.

Production and quality yields in the best plots were evaluated. Sales for **3,55** q from plot No. 3 and 5,82 q from No. 2 of gold coffee, gave 355,44 and 613.43 pesos, respectively.

Recommendation for sustained yields per unit area is given and rational landuse and conservation as well as plant care and proper agricultural techniques for coffee crops without endangering the ecosystem are given.

BIBLIOGRAFÍA

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE Cuba. INSTITUTO DE SUELOS. Génesis y clasificación de los suelos de Cuba.-- La Habana: ACC, 1979.
- BEER, J. Estudios de casos agrosilvopastoril. -- En Taller. Sistemas Agroforestales en A. Latina. -- San José: Turrialba, 1979. Actas. Proyecto UNICATIE, "La Suiza".
- COMBE, J. y G. BUDOWSKI. Taller Clasificación de las técnicas agroforestales. Revisión literaria. -- En Actas. -- Turrialba: CATIE, 1979.-- 218 p.
- CCRTES, SARA L. y SILVIA MONTES. 1978. Estudio comparativo de diferentes métodos de poda y distancia de plantación en Coffea arabica var. 'Caturra" a plena exposicibn solar. Cienc. Tec. Agric., Café y Cacao 1 (1-2): 7-16, 1979.
- COLECTIVO DE AUTORES. 1978. Experiencias: y conclusiones obtenidas en la Sierra del Rosario. Sistemas de terrazas de plataforma constante. La Habana, Mayo 1978, 247 p.
- CUBA. INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA AGRARIA. Normas técnicas de sanidad vegetal. Control de plagas y enfermedades de cultivos agrícolas.-- La Habana: INRA, 1974-1975.
- CUBA. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. Instructivo técnico café y cacao. -- La Habana: Dirección Nacional de Café y Cacao, 1981.
- C u b a**. Metodología para el conteo de plantación-- La Habana: Dirección Nacional de Café y Cacao, 1983.
- CUBA. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. Metodología para la confección de estimados de cosecha cafetalera.-- La Habana: Direccibn Nacional de Café y Cacao, 1983-1984.
- FUENTES, F. R. Sistemas agrícolas de producción de café en México. -- En Actas. -- Sistemas Agroforestales en A. Latina. -- Turrialba: CATIE, 1979.-- p. 52-69.

- JACCB, A. Dr. UEXKULL. Nutrición y abonado de los cultivos tropicales y subtropicales. Fertilización. -- La Habana. Instituto del Libro, **1968.**-- p. 289.
- MORALES, D. Influencia de dos distancias de plantación sobre los rendimientos y el crecimiento de las plantas de Coffea arabica variedad "Caturra" cultivadas al sol.
- ROSAYRO, R. A. La silvicultura como diversificación de cultivos agrícolas en los países productores de café. Informe FAO, **1968.**
- RODRIGUEZ, E. Programa para el desarrollo de las naciones. Agrisilvicultura en tierras de laderas. FAO. Informe técnico, **1980.**
- SAGUE DIAZ, H. Plan de desarrollo integral de la cuenca superior del río San Juan. Memorias especiales de Cuba al VI Congreso Forestal Mundial.-- La Habana: Instituto Cubano del Libro, 1972.
- TROENSEGAARD, J. Tratamientos iniciales de mantenimientos. Proyecto 253. -- Roma: **FAO**, 1971.-- p. 20-23.
- VENINING, F. P. Manual de cultivo de café para caficultor y técnicos cubanos.-- La Habana: Est. Exp. Agron. Stgo. de las Vegas, 1957.-- p. 23-34.