

## ESTUDIO COMPARATIVO DE DIFERENTES METODOS PARA LA OBTENCION DE PLANTULAS DE CAFETOS

D. MORALES <sup>1</sup> y N. DUC SON <sup>2</sup>

### RESUMEN

Con el objetivo de determinar el método más adecuado para la obtención de plántulas de cafetos, se realizó un estudio en el Instituto de Ciencia - Agrícola, en el que se emplearon viveros estacionarios y móviles a plena - exposición solar y bajo sombra controlada. Para la siembra se utilizaron semillas pregerminadas de *Coffea arábica* Lin, de la variedad caturra, las que se sembraron en grupos de 4, separadas una de otra a 5 cm. Los plantones tuvieron una separación de 13,5 cm en el vivero (diámetro de la bolsa) y de 20 cm en el estacionario. Los tratamientos fueron distribuidos en el campo en base a un diseño de bloques al azar con 6 repeticiones. Los resultados obtenidos indicaron que a los 7 meses de edad, las plántulas - cultivadas en cantero bajo sombra controlada muestran un crecimiento más vigoroso. En sentido general se encontró un mayor crecimiento en altura, diámetro del tallo, número de pares de hojas, área foliar, así como mayor peso fresco y seco de las hojas y los tallos en las plántulas obtenidas - en canteros. El análisis de correlación entre el diámetro del tallo y la altura de las plántulas mostró que estos siguen una tendencia lineal positiva y altamente significativa en los diferentes tipos de viveros, sin embargo esta sólo resultó significativa a plena exposición solar.

<sup>1</sup> Instituto de Ciencia Agrícola, ISCAH, La Habana.

<sup>2</sup> Facultad de Agronomía, ISCAH, La Habana.

## INTRODUCCION

Es conocido que la caficultura cubana en la actualidad requiere de una gran cantidad de plántulas para el establecimiento de nuevas áreas y la sustitución de otras en las que su explotación no reporta beneficios dado un bajo volumen de producción.

De igual forma se conocen las dificultades que se presentan con los envases utilizados en los viveros y con el traslado de las posturas, a las condiciones en que se desarrolla el cultivo. Sin embargo se tiene referencia (Informe Anual de Labores, 1976) sobre la producción de posturas en viveros estacionarios a plena exposición solar, obteniéndose plántulas de buena calidad.

Uribe y Machado (1958) señalaron en su informe sobre el cultivo del café en Hawaii y Brasil, que las plántulas son extraídas del vivero y plantadas a raíz desnuda. También Machado (1960) y Suárez de Castro (1960 y 1961) reportaron que el método de producción de posturas en canteros obtuvo menos gastos que el de bolsas y además no traslada tanta tierra como en el método de vivero en bolsas. Por su parte Fernández (1980) encontró un ahorro de \$140 por cada mil posturas producidas en canteros con relación a las obtenidas en bolsas.

Las razones antes expuestas hicieron que este trabajo se desarrollara con el objetivo de determinar cuál de los métodos estudiados resulta más adecuado para la obtención de plántulas de cafetos capaces de brindar altos rendimientos.

## MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Instituto de Ciencia Agrícola, en San José de las Lajas, sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado (Hernández y col., 1975), el cual se mezcló con materia orgánica según lo establecido en las Normas Técnicas para el cultivo del café (INRA, 1974).

Para la siembra se utilizaron semillas de *Coffea arabica* Lin. variedad Caturra, las que se pregerminaron y sembraron en grupos de 4, separadas unas de las otras a 5 cm. Los plántones tuvieron una separación de 13,5 cm

(diámetro de la bolsa) en el vivero móvil y 20 cm en el estacionario.

Para alcanzar los objetivos propuestos se estudió la influencia de viveros móviles y estacionarios, tanto expuestos a la acción directa de la luz solar como al empleo del sombrío mediante umbráculos, sobre el crecimiento de las plántulas de cafetos. Para controlar la incidencia de la luz se utilizaron tres capas superpuestas de "cheese cloth", las que se regularon según lo planteado en las Normas Técnicas del cultivo (INRA, 1974).

La distribución de los tratamientos en el campo se efectuó en base a un diseño de bloques al azar con 6 repeticiones.

A los 7 meses a partir de la siembra, se les midió a cada plántula la altura, el diámetro del tallo a nivel del cuello y el número de pares de hojas, analizándose los datos obtenidos por el método factorial ( $2 \times 3$ ). En este momento se extrajeron las plántulas cultivadas bajo sombra, obteniéndose los datos de peso fresco y seco de los tallos y las hojas y se midió el largo y ancho de las mismas con cuyos valores se estimó el área foliar mediante la ecuación encontrada por Soto (1980), efectuándose el análisis de los datos por un modelo de clasificación simple.

Las plántulas cultivadas a plena exposición solar, se mantuvieron hasta los 8 meses en el vivero, momento en que se les midieron las mismas variables señaladas para las plántulas bajo sombra cuando estas tenían 7 meses de edad. Las medias de los diferentes datos obtenidos se compararon a través de la Prueba de Rango Múltiple de Duncan. Con el objetivo de determinar la influencia de la densidad de población y la luminosidad sobre el crecimiento de las plántulas se calcularon las correlaciones entre el diámetro del tallo y la altura de éstos en los diferentes tipos de viveros y en las distintas condiciones de luminosidad estudiadas, contándose en cada caso con 12 pares de valores.

Las atenciones culturales fueron realizadas de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas para el cultivo del cafeto (INRA, 1974) excepto el riego, para lo cual se estableció, como límite inferior de humedad en el suelo, el 90 % de la capacidad de campo del mismo, lo que se controló mediante el método gravimétrico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Al analizar el comportamiento de la altura, diámetro del tallo y número de pares de hojas de las plántulas a los 7 meses de edad (Tabla I) - se encontró interacción al 5 % entre los distintos tratamientos estudiados. La altura mostró los mayores valores cuando las plántulas se cultivaron bajo sombra controlada, y aunque no se observó diferencia estadística entre los distintos tipos de viveros, la mayor altura correspondió - a las obtenidas en cantero, tanto al sol como a la sombra. Asimismo el diámetro del tallo mostró un mejor comportamiento en el cantero a la sombra, difiriendo de los demás tratamientos, los cuales no reflejaron diferencias entre el cantero al sol y las bolsas a la sombra, pero sí respecto a las plántulas cultivadas en bolsas al sol. Por otra parte, el análisis del número de pares de hojas mostró diferencias significativas entre los tratamientos, observándose éstas entre las plántulas obtenidas en canteros a la sombra y las demás variantes estudiadas, siguiéndole en orden las que crecieron en canteros al sol. Esta respuesta de las plántulas ante los diferentes tratamientos estudiados está en correspondencia - con los resultados obtenidos por Arrillaga y Gómez (1939); el I.S.I.C. - (1961); Maestri y Gómez (1961) y Lerch y col. (1970a, 1970b). Tal comportamiento puede deberse a lo planteado por Devlin (1975), según el cual, - los reguladores de crecimiento pueden estar afectados por los rayos ionizantes cuando las plantas están cultivadas a plena exposición solar, mientras la acción de estos es favorecida en la sombra, lo que conlleva a un crecimiento más adecuado en las plántulas cultivadas a la sombra, a la vez que pueden estar muy relacionados con la existencia de una mayor distancia entre plantones en el cantero, lo que hace que el efecto de competencia sea menor.

El hecho de que las plantas mostraran un menor crecimiento cuando se cultivaron al sol y que no estuvieran en óptimas condiciones para ser - plantadas conllevó a que las mismas se mantuvieran en el vivero hasta 8 - meses posteriores a la siembra.

El análisis de estas variables (Tabla II), cuando las plántulas tenían 8 meses de edad, reflejó diferencias altamente significativas a favor

de aquellas que se cultivaron en canteros, discrepando con los resultados reportados por Scaranari (1956), León y Umaña (1959), García, Rivas y Bellavita (1967) y Morales (1980) en condiciones de plantación, así como por Cortés (1980) al estudiar el crecimiento de las plántulas de cafetos cultivadas en recipientes de diferentes tamaños, lo cual puede ser debido a la distancia de siembra empleada, que favoreció a aquellas que se cultivaron en canteros al disponer de mayor área vital, lo que pudo influir en que éstas hicieran un mejor aprovechamiento de la energía solar, permitiendo que las mismas manifestaran más adecuadamente su potencial de crecimiento.

El comportamiento, tanto en el área foliar como de los pesos frescos y secos de los tallos y hojas, (Tablas III y IV) a los 7 y 8 meses de edad, respectivamente, reflejó diferencias significativas para ( $P < 0,01$ ) entre los distintos tipos de viveros, con resultados más sobresalientes en el vivero estacionario, coincidiendo así con los reportados por Fernández (1980), lo que está muy relacionado con la cantidad de pares de hojas, altura y diámetro de los tallos de las plántulas producidas en este tipo de vivero, lo que conlleva a un mayor área foliar y peso de los órganos estudiados. Por su parte la presencia de un mayor peso seco en los diferentes órganos parece estar asociada al hecho de que al encontrarse éstas más espaciadas puedan hacer un mejor aprovechamiento de la energía solar, así como una mayor absorción del agua y los nutrientes, lo que les permite sintetizar mayor cantidad de materia seca. Además, al establecer las relaciones entre el peso fresco y seco de los tallos y hojas se observó que éstas eran mayores en las plántulas cultivadas a la sombra, lo que parece indicar, según han reportado Sylvain (citado por Huerta, 1962); Franco (citado por Valencia y Montalvo, 1977) y Soto (1977), que a plena exposición solar la intensidad de transpiración es mayor, estando los tallos y las hojas de las plántulas menos hidratados.

En las Figuras 1 y 2 se presentan las correlaciones lineales encontradas entre el diámetro del tallo de las plántulas y la altura alcanzada por éstas, tanto en viveros móviles como estacionarios, en los que se encontró que existen correlaciones positivas y altamente significativas entre éstas variables en los diferentes tipos de viveros, mostrando valores

del coeficiente de correlación iguales a 0,868 y 0,926 para las plántulas cultivadas en bolsas y canteros, respectivamente. Resultados similares fueron señalados por Morales (1980) para cafetos cultivados a diferentes distancias de plantación.

El hecho de que las plántulas muestren en el vivero estacionario un crecimiento más armónico entre estas variables parece estar asociado al mayor espaciamiento de que disponen, las que además de no estar tan estimuladas por los reguladores del crecimiento al presentar un menor auto-sombreamiento entre ellas (Devlin, 1975) se ven favorecidas al poder expandir más ampliamente su sistema radicular.

Un análisis similar realizado con las plántulas cultivadas a plena exposición solar (Figura 3) mostró una estrecha relación entre estas variables, entre las que se encontró un coeficiente de correlación igual a 0,703, el cual difiere significativamente, sin embargo, en las condiciones de sombra controlada no se observaron diferencias, lo que puede deberse a que en estas últimas condiciones es mayor el efecto de los reguladores del crecimiento sobre ellas (Devlin, 1975), lo que provoca una marcada elongación de los tallos sin que se mantenga el crecimiento proporcionado del diámetro de los mismos, afectándose la relación entre ellos.

Tabla I: ALTURA, DIAMETRO DEL TALLO Y NUMERO DE PARES DE HOJAS A LOS 7 MESES (SOMBRA).

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro del tallo (cm)	No. pares de hojas
Bolsas al sol	20,38 b	0,34 c	9,13 b
Bolsas a la sombra	29,73 a	0,46 b	8,88 b
Cantero al sol	21,31 b	0,47 b	10,46 b
Cantero a la sombra	30,53 a	0,63 a	13,17 a
E.S.	0,681	0,016	0,589
P	0,05	0,05	0,05

Tabla II: ALTURA, DIAMETRO DEL TALLO Y NUMERO DE PARES DE HOJAS A LOS 8 MESES (SOL).

Tratamientos	Altura (cm)	Diámetro del tallo (cm)	No. pares de de hojas
Bolsas	34,03 b	0,52 b	12,00 b
Canteros	43,98 a	0,81 a	24,67 a
E.S.	0,78	0,02	0,98
P	0,01	0,01	0,01

Tabla III: AREA FOLIAR, PESO FRESCO Y SECO DE TALLOS Y HOJAS A LOS 7 MESES (SOMBRA).

Tratamientos	Area foliar (cm <sup>2</sup> )	Peso del tallo (g)		peso de las hojas (g)	
		fresco	seco	fresco	seco
Bolsas	447,74 b	3,73 b	0,95 b	8,86 b	1,67 b
Canteros	815,96 a	7,54 a	1,93 a	13,17 a	3,67 a
E.S.	40,83	0,49	0,13	1,24	0,24
P	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Tabla IV: AREA FOLIAR, PESO FRESCO Y SECO DE LOS TALLOS Y HOJAS A LOS 8 MESES (SOL).

Tratamientos	Area foliar (g)	Peso del tallo (g)		Peso de la hojas (g)	
		fresco	seco	fresco	seco
Bolsas	335,43 b	4,29 b	1,34 b	7,38 b	1,69 b
Canteros	1153,67 a	17,82 a	5,21 a	32,39 a	7,50 a
E.S.	50,76	1,01	0,28	1,54	0,37
P	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

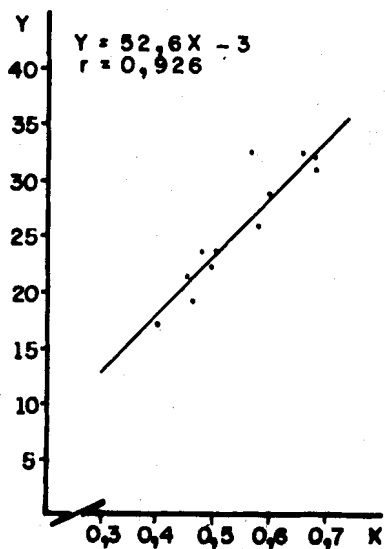
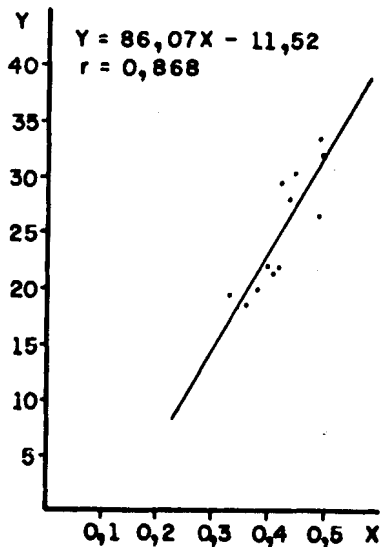


Figura No. 1: CORRELACION ENTRE DIAMETRO DEL TALLO (x) Y LA ALTURA DE LAS PLANTULAS (y) CULTIVADAS EN CANTERO A LOS 7 MESES DE EDAD.

Figura No. 2: CORRELACION ENTRE EL DIAMETRO DEL TALLO (x) Y LA ALTURA DE LAS PLANTULAS (y) CULTIVADAS EN BOLSAS A LOS 7 MESES DE EDAD.





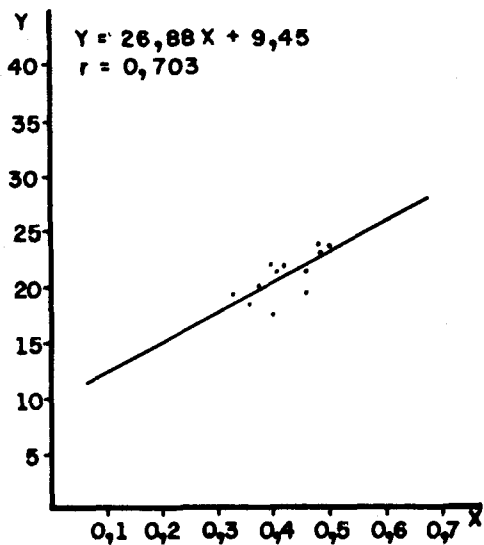


Figura No. 3: CORRELACION ENTRE EL DIAMETRO DEL TALLO Y LA ALTURA DE LAS PLANTULAS (y) CULTIVADAS AL SOL A LOS 7 MESES DE EDAD.

## REFERENCIAS

- ARRILLAGA, J. and L. GOMEZ, 1939 Different intensities of solar radiation have distinctive formative effects on the coffee plants.- Agricultural Experimental Station. Annual Report. (Puerto Rico): 57-67.
- CORTES, SARA, 1980 Estudio de diferentes métodos para la obtención de varios tallos por plantón desde el vivero en Coffea arábica - Lin. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Café y Cacao (2)1.
- COSTA RICA, 1976 Informe anual de labores. Ministerio de la Agricultura.
- CUBA, MINAG, 1974 Normas técnicas para el cultivo del café. La Habana. Edición Revolucionaria.
- DEVLIN, M., 1975 Fisiología Vegetal. Mecanismos de la interacción de la auxina. Editorial Omega. Barcelona: 374-376.
- EL SALVADOR, 1961 Crecimiento del café al sol y bajo sombra. Boletín informativo del ISIC. 28:2-5.
- FERNANDEZ, J., 1980 Estudio comparativo de diferentes modalidades de aviveramiento de plántulas de café. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Café y Cacao (2)2.
- GARCIA, N.; A. RIVAS y O. BELLAVITA, 1967 Comparación de varias densidades de siembra en cafetales. Turrialba (17)3.
- HERNANDEZ, A. y col., 1975 II clasificación genética de los suelos de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Serie Suelos 23:1-25.
- HUERTA, S., 1962 Intensidad de transpiración en el café en condiciones de exposición solar y de penumbra natural. Cenicafé. (13)3: 125-138.
- LEON, J. y R. UMAÑA, 1959 Rendimiento del café en setos comparado con siembra a distancia corriente. Turrialba. (9)2.
- LERCH, G. y col., 1970a Café caturra; crecimiento y desarrollo en el vivero experimental del Wajay. Serie Biológica, 24:1-21.
- LERCH, G. y col., 1970b Efecto fisiológico del cultivo de posturas de Café en Cuba al sol y bajo sombra. Serie Biológica 25.

- MACHADO, S., 1960 El trasplante del cafeto. *Cenicafé*. 11(1):5-14.
- MAESTRI, M. y R. GOMEZ, 1961 Crecimiento de nudos de café (*Coffea arábica* L. var. Bourbón) Sob diferentes niveles de luz. *Revista Ceres. (Brasil)* (11)65:265-271.
- MORALES, D., 1980 Influencia de dos distancias de plantación sobre los rendimientos y el crecimiento de las plantas de *Coffea arábica* variedad Caturra, cultivadas al sol. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Café y Cacao.* (2)1.
- SCARANARI, H., 1956 Espacamento das mudas de café na cova. *Bragantia*. 15 (25).
- SOTO, F., 1977 Cafeto. Algunos apuntes sobre su fisiología. Edición CIDA Serie Agricultura. 4(5):37.
- SOTO, F., 1980 Estimación del área foliar en *Coffea arábica* L. a partir de las medidas lineales de las hojas. *Cultivos Tropicales.* (2) 3:115-128.
- SUAREZ DE CASTRO, F., 1960 Distribución de las raíces del cafeto (*Coffea arábica* L.) en el suelo. De El Salvador 30 (344-345). 421-449.
- SUAREZ DE CASTRO, F., 1961 El Café de El Salvador. Sistema de siembra y de cultivo de café en América. 31 (325-353):159-167.
- VALENCIA, G. y MONTALVO, L., 1977 Fisiología del cafeto. Resúmenes. *Cenicafé. Boletín Informativo No. 5.*

#### ABSTRACT

#### A COMPARISON OF SEVERAL METHODS FOR RISING UP COFFEE SEEDLINGS.

An experiment was carried out in the Institute of Agricultural Science with the purpose of determining the most adequate method for rising up coffee seedlings, using stationary as well as mobile nurseries, at full sunlight and under controlled shade. Pregerminated seeds of *Coffea arábica* L., Caturra variety, were sown in groups of 4, separated 5 cm between themselves. Such sets were spaced at 13,5 cm in the mobile nursery (pot diameter) and at 20 cm in the stationary one. All treatments were distributed in the field, based on a Randomized Block design, with six replica-

tes. Results have pointed out that 7-month-old seedlings cultivated in beds under controlled shade showed a more powerful growth. Generally, a greater growth was found concerning height, stem diameter, number of leaf pairs, foliar area as well as higher fresh and dry weights of leaves and stems for the seedlings in beds. The correlation analysis between stem diameter and seedling height showed that they followed a highly significant and positive lineal tendency in the two different kinds of nursery, however, it was only significant at full solar exposure.

Manuscrito recibido el 31/X/81.