

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**EFFECTO DEL TAMANO DE BOLSA, LA FERTILIZACION
Y LA EDAD DE TRASPLANTE SOBRE EL CRECIMIENTO
DE PLANTULAS DE CACAO**

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del
Programa Conjunto de Estudios de Posgrado en Ciencias
Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de
Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza,
para optar el grado de

Magister Scientiae

por

ADOLFO CRUZ MALLONA

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL
Turrialba, Costa Rica
1987

DEDICATORIA

Con todo mi amor a mi esposa:
Gloria
Y a nuestros hijos:
María José, Adolfo y Arsenio
Por su comprensión y sacrificio

A la memoria de mi padre:
Adolfo pionero en cultivos
de trópico húmedo.

A mi madre:
Guillermina por su cariño
y apoyo.

A Nicaragua, mi patria
Al agricultor del trópico
húmedo.

AGRADECIMIENTO

El autor desea dejar constancia y agradecimiento a las siguientes personas:

Al Dr. Gustavo A. Enríquez, Consejero Principal, por su permanente y acertada orientación, estímulo y colaboración en la realización del presente trabajo.

Al Dr. Ramiro de la Cruz por sus valiosas sugerencias y comentario en la revisión del trabajo.

A los M.Sc. Roberto Díaz Romeu, Margarita Meseguer de Ledezma, José Arze Borda, por sus muy buenas sugerencias y comentarios en la revisión del trabajo.

Al Dr. Francisco Di Stéfano, Director del Programa de Posgrado por sus valiosas sugerencias en el escrito del texto final.

Para Agroinversiones de Reforma Agraria (AGROINRA) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) por su ayuda económica y paciente espera en la finalización de mis estudios.

Al Programa de Cacao del CATIE y a todo el personal por su constante apoyo en la realización del trabajo.

A todo el personal del Departamento de Producción Vegetal, por toda su colaboración.

Al Consejo Superior de Universidades Centroamericanas y Gobierno Alemán (USUCA-DAAD) por el apoyo económico para la realización de mis estudios.

A Eddie Salazar, Ricardo Palacios y su personal de campo que trabajaron en el establecimiento y manejo del experimento tanto en el CATIE como en la Finca Experimental La Lola.

A la señora Ana Luz Alfaro por su amistad e interés en ayudar al estudiante a resolver las dificultades económicas para terminar los estudios.

Al Dr. Pedro Ferreira por su amistad y orientación en los análisis estadísticos.

A Gustavo López y Alba Buitrago por su permanente apoyo en el procesamiento de datos.

A Ana Ligia Rojas, Adriana Durán y Felicia Oviedo por su labor en el mecanografiado del texto.

A mis compañeros de promoción, especialmente a: Leopoldo Gómez, José Morales por la experiencia compartida y su amistad brindada.

Al personal de la Biblioteca Conmemorativa Orton, por su permanente colaboración.

BIOGRAFIA

El autor nació en Rama, Departamento de Zelaya, Nicaragua, en enero de 1949. Realizó sus estudios en el Colegio Fátima de Rama y Secundarios en el Instituto Cristóbal Colón en Bluefields y Colegio Rubén Darío en Managua.

Los estudios universitarios los realizó en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería (ENAG) de Managua, graduándose de Ingeniero Agrónomo en 1973.

De 1974 a 1976 trabajó como supervisor de créditos y asistencia técnica en ganadería con el Instituto de Fomento Nacional (INFONAC) ubicada en Managua.

En 1977 trabajó como investigador en sistemas de producción en cultivos de granos básicos en el Instituto Nicaragüense de Técnicas Agropecuarias (INTA), en la región norte del país.

De 1978 a 1979 regresó a trabajar con el Instituto de Fomento Nacional (INFONAC) como supervisor del Programa de Café en la región norte del país.

De 1980 a 1983 ingresó como asistente técnico a la Estación Experimental El Recreo ubicada en la región atlántica del país, dependiente del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Después de un año pasó a ser Director de esta Estación dedicada a investigar en cultivos de Trópico Húmedo.

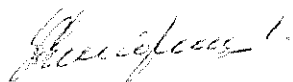
En 1984 fue Jefe de la División Agrícola del Programa de Caucho y Cacao de Agroinversiones de Reforma Agraria (AGROINRA) ubicada en Managua.

En abril de 1985 ingresó al Programa de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, en Turrialba, Costa Rica, donde obtuvo el grado de Magister Scientiae en junio de 1987.

Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, como requisito para optar el grado de

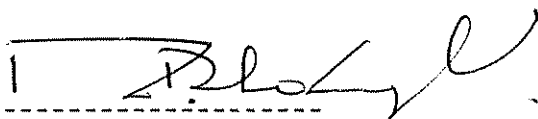
Magister Scientiae

COMITE ASESOR



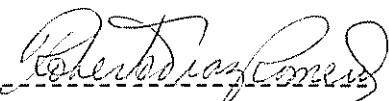
Gustavo A. Enriquez, Ph.D.

Consejero principal



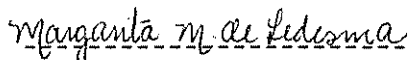
Ramiro de la Cruz, Ph.D.

Miembro del Comité



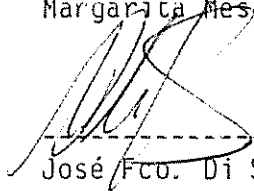
Roberto Díaz Romeu, M.Sc.

Miembro del Comité



Margarita Meseguer, M.Sc.

Miembro del Comité



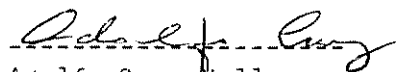
José Fco. Di Stéfano, Ph.D.

Director del Programa de
Posgrado en Ciencias
Agrícolas y Recursos
Naturales UCR/CATIE



Luis Estrada N., Ph.D.

Decano del Sistema de
Estudios de Posgrado de la
Universidad de Costa Rica



Adolfo Cruz Mallona

Candidato

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	x
SUMMARY.....	xii
LISTA DE CUADROS.....	xiv
LISTA DE FIGURAS.....	xxi
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 Tamaño de bolsa, edad de trasplante y uso de fertilizantes en plantas jóvenes de cacao....	3
2.2 Indices para medir el desarrollo en plántulas jóvenes de cacao.....	10
2.2.1 Medidas fisiológicas.....	10
2.2.2 Medidas morfológicas.....	12
3. MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1 Localización del experimento.....	15
3.2 Material experimental.....	15
3.3 Procedimiento experimental en el vivero.....	19
3.3.1 Establecimiento y manejo.....	19
3.3.2 Diseño experimental.....	22
3.3.3 Análisis del crecimiento.....	23
3.3.4 Determinación del área foliar.....	24
3.3.5 Variables estudiadas.....	24

3.4	Procedimiento experimental en el campo.....	25
3.4.1	Establecimiento y manejo.....	25
3.4.2	Diseño experimental.....	26
3.4.3	VARIABLES estudiadas.....	27
3.5	Análisis de la información.....	27
3.5.1	Análisis estadístico en variables vivero.....	27
3.5.2	Análisis del crecimiento.....	28
3.5.3	Análisis de costos.....	29
3.5.4	Análisis estadístico en variables de campo.....	31
4.	RESULTADOS.....	32
4.1	Variación de los incrementos de diámetros y alturas en tres épocas diferentes.....	32
4.1.1	Incrementos de diámetros.....	32
4.1.2	Incrementos de altura.....	43
4.2	Variación de las tasas de incrementos de diámetros y alturas en tres edades de tras- plante provenientes de tres épocas.....	54
4.2.1	Tasas de incrementos de diámetros.....	55
4.2.2	Tasas de incrementos de alturas.....	58
4.3	Variación de los incrementos de pesos secos.....	61
4.4	Variación de las relación de peso seco follaje-raíz.....	75
4.5	Variación de los índices de crecimiento.....	80
4.5.1	Índice de crecimiento relativo (ICR)..	80
4.5.2	Índice de asimilación neta(IAN).....	84
4.5.3	Incremento del índice de vigor.....	88
4.6	Análisis de costos	92

4.7	Variación de los incrementos de diámetros y alturas en plantas desarrolladas en el campo a una misma edad de trasplante.....	95
4.7.1	Incrementos de diámetros.....	95
4.7.2	Incrementos de alturas.....	98
4.8	Variación de las tasas de incrementos de diámetros y alturas en plantas desarrolladas en el campo a diferentes edades.....	108
4.8.1	Tasas de incrementos de diámetros.....	108
4.8.2	Tasas de incrementos de alturas.....	109
5.	DISCUSION.....	116
5.1	Incremento de diámetro y altura en el vivero.....	116
5.2	Incremento de diámetro y altura en campo.....	122
5.3	Tasas de incrementos promedios mensuales de diámetros y alturas en el campo.....	125
5.4	Incrementos de pesos secos y relación follaje-raíz.....	127
5.5	Indices de crecimiento.....	132
5.6	Incrementos del índice de vigor.....	134
5.7	Análisis de costos.....	137
6.	CONCLUSIONES	140
7.	RECOMENDACIONES.....	143
8.	BIBLIOGRAFIA.....	144
9.	APENDICE.....	149

CRUZ, M.A. 1987. Efecto del tamaño de bolsa, la fertilización y la edad de trasplante sobre el crecimiento de plántulas de cacao. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE.

Palabras claves: cacao (Theobroma cacao), plántulas híbridas, tamaño de bolsa por fertilización, edades de trasplante, características del crecimiento.

RESUMEN

El objetivo principal de la presente investigación fue estudiar el efecto del tamaño de bolsas en el desarrollo de plántulas híbridas de cacao a diferentes edades y fertilizaciones de tres épocas de vivero. El trabajo se realizó en una primera etapa de siete meses de vivero en el CATIE, Turrialba utilizando 36 tratamientos en un experimento factorial, con una distribución de un diseño irrestrictamente al azar con 4 repeticiones y 25 plántulas por repetición. Se registraron datos de diámetro y altura de tallo, peso seco de hojas, tallos y raíces; relación de peso seco follaje-raíz; índices de crecimiento relativo (ICR), de asimilación neta (IAN), índice de vigor y costos por tratamientos.

Una segunda etapa de tres meses de campo se realizó en la Finca Experimental La Lola, utilizando 36 tratamientos en un experimento de parcelas sub-subdivididas distribuidas en bloques completos al azar con 4 repeticiones. Se registraron datos de diámetros y alturas de tallos una vez por mes.

Se encontró que el efecto ambiental de cada época influyó en el desarrollo como un componente de los factores de crecimiento presentando mayor desarrollo las plántulas de la primera época (E-1) seguidas por las plántulas de la segunda (E-2) y tercera época (E-3).

Las plántulas desarrolladas en bolsas pequeñas (3kg) con fertilización fueron recomendadas para ser trasplantadas a los tres meses, por presentar las mejores características de crecimiento, y porque se producen en el vivero a un menor costo. Asimismo, tres

meses después del trasplante tuvieron una mayor velocidad de crecimiento en el campo.

Las plántulas desarrolladas en las bolsas medianas (5kg) con fertilización fueron recomendadas para ser trasplantadas a los cinco meses, por presentar patrones de crecimiento similares a las plántulas de las bolsas pequeñas. Sin embargo, aunque ambos tamaños se pueden utilizar a esta edad, se prefieren las primeras por su mayor incremento de diámetro y peso seco de raíces. Además estas plántulas cuando se trasplantaron a los cinco meses tuvieron una mayor velocidad de crecimiento en el campo.

La producción de plántulas en las bolsas grandes (7kg) con fertilización, aunque presentaron patrones de crecimiento similares a las bolsas medianas (5kg) no se recomendaron por tener mayor costo y fueron más difíciles de manejar.

También se encontró que la fertilización tiene un mayor efecto durante los primeros cinco meses de desarrollo de las plántulas en el vivero. Únicamente se encontró una mayor respuesta en el desarrollo del diámetro y raíces en las plántulas de las bolsas grandes (7kg).

Las plántulas de los dos híbridos estudiados tuvieron un comportamiento similar. Solamente se encontraron pequeñas diferencias en los índices de crecimiento (ICR) y de asimilación neta (IAN) durante algunas épocas.

Finalmente se encontró que el trasplante no debería realizarse después de cinco meses, porque la producción de plántulas en el vivero al mismo tiempo que disminuyen su incremento en vigor, también aumentan en costo.

CRUZ, M.A. 1987. Effect of bag size, fertilization, and the age at transplanting on the growth of cocoa seedlings. Ma. Sci. Thesis, Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE.

KEY, WORDS: Cocoa (Theobroma cacao), hybrid seedlings, bag size per fertilization, ages at transplanting, growth characteristics.

SUMMARY

The main objective of this investigation was to study the effect of bag size in the development of hybrid cocoa seedlings at different ages and fertilization of three nursery periods. The work was carried out in two stages. The first stage, of seven months at the CATIE, Turrialba, nursery, utilized 36 treatments in a factorial experiment with a distribution of a completely random design with four repetitions and 25 seedlings per repetition. Data was collected on stem diameter and height, dry weight of the leaves, stems and roots, relation, between the dry weight of foliage and roots; indices of relative growth (ICR) and of net assimilation (IAN), vigor index and costs per treatment.

A second stage of three months in the field was carried out at La Lola Experimental Farm, using 36 treatments in a randomized blocks split-split-plot design, with four replications. Stem diameter and height were recorded once a month.

It was found the environment effect of each period influenced the development, as a component of the growth factors, as the seedlings of the first period (E-1) presented the greatest development, followed by the seedlings of the second (E-2) and then those of the third period (E-3).

The seedlings developed in small bags (3 Kg) with fertilization were recommended to be transplanted at three months, since they present

the best growth characteristics, and since they are produced in the nursery at a lower cost. Also, they achieved a greater growth rate in the field three months after the transplant.

Seedlings developed in medium-sized bags (5 Kg) with fertilization, were recommended to be transplanted at five months, since they presented growth patterns similar to the seedlings in the small bags. However, although both sizes can be used at this age, the former are preferable due to its larger diameter growth rate and roots dry matter weight. increase. Besides, these seedlings when transplanted at five months showed greater growth rate in the field.

The production of seedlings in large bags (7 Kg) with fertilization, although there are growth patterns similar to those in medium-sized bags (5 Kg), is not recommended since the cost was higher and they were more difficult to handle.

Also it was found that fertilization has a greater effect during the first five months of growth of the seedlings in the nursery. After this period, only the large-bag seedlings showed a response to fertilization in the development of the diameter and roots.

Seedlings of the two hybrids studied had the same behavior. Just small differences in the relative growth index (ICR) and net assimilation index (IAN) were found during some periods.

Finally, it was found that transplanting should not be done out after five months, since seedling production in the nursery, at the same time that the seedling strength declines, the nursery costs increases.

LISTA DE CUADROS

En el texto

Cuadro N°		Página
1	Especificaciones sobre el uso de bolsas en viveros de cacao.....	7
2	Resumen de datos meteorológicos del año 1986, registrados en la Estación Meteorológica del CATIE.....	16
3	Resumen de datos meteorológicos del año 1986, registrados en la Estación Meteorológica de La Lola.....	17
4	Análisis químico del suelo usado en la etapa de vivero.....	18
5	Tratamientos estudiados en plántulas de dos híbridos de cacao (IMC-67 x UF-613 y UF-29 x UF-668).....	21
6	Promedios de incrementos mensuales en diámetros (mm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero en tres tamaños de bolsas en tres épocas.....	34
7	Promedios de incrementos mensuales en diámetros (mm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero con y sin fertilización en tres épocas.....	37
8	Promedios de incrementos mensuales en diámetros (mm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero en tres tamaños de bolsas con y sin fertilización en tres épocas.....	38
9	Promedios de incrementos mensuales en diámetros (mm) en plantas de cacao de dos híbridos(H) desarrollados en vivero en tres épocas.....	40
10	Promedios de incrementos mensuales en alturas (cm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero en tres tamaños de bolsas en tres épocas.....	45

11	Promedios de incrementos mensuales en alturas (cm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero con y sin fertilización en tres épocas.....	47
12	Promedios de incrementos mensuales en alturas (cm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero en tres tamaños de bolsas con o sin fertilización en tres épocas.....	50
13	Promedios de incrementos mensuales en alturas (cm) en plantas de cacao de dos híbridos desarrollados en vivero en tres épocas.....	53
14	Promedios de incrementos mensuales en diámetros (mm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero a una misma edad de transplante en tres diferentes épocas.....	57
15	Promedios de incrementos mensuales en altura (cm) en plantas de cacao desarrolladas en vivero a una misma edad de transplante en tres diferentes épocas.....	59
16	Promedios de incrementos mensuales de pesos secos de hojas, tallos y raíces en plantas de cacao (g/planta) de tres edades (épocas) de vivero de un mismo tiempo desarrolladas en tres tamaños de bolsas.....	62
17	Distribución del porcentaje del incremento de peso seco en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero a un mismo tiempo.....	66
18	Promedios de incrementos mensuales de peso secos de hojas, tallos y raíces en plantas de cacao (g/planta) de tres edades (épocas) de vivero de un mismo tiempo desarrolladas con o sin fertilización.....	67
19	Promedios de incrementos mensuales de peso secos de hojas, tallos y raíces en plantas de cacao (g/planta) de tres edades (épocas) de vivero de un mismo tiempo desarrolladas en tres tamaños de bolsas con y sin fertilización.....	70

20	Promedios de incrementos mensuales de pesos secos de hojas, tallos y raíces en plantas de cacao (g/planta) de dos híbridos de tres edades (épocas) de vivero a un mismo tiempo.....	73
21	Valores promedios mensuales de la relación peso seco follaje - raíz en plantas de cacao de tres edades (épocas) de viveros desarrolladas al mismo tiempo.....	77
22	Índice de crecimiento relativo promedios (g/g/mes) en plantas de cacao de tres edades (épocas) de viveros desarrolladas a un mismo tiempo.....	81
23	Índice de asimilación neta promedios (gr/dm ² mes) en plantas de cacao de tres edades (épocas) de viveros desarrolladas a un mismo tiempo.....	85
24	Promedios de incrementos mensuales de índice de vigor en plantas de cacao de tres edades (épocas) de viveros desarrolladas a un mismo tiempo.....	89
25	Valores promedios e incrementos del índice de vigor relacionados al costo por tratamiento de tamaños de bolsas y fertilización en plantas de cacao de tres edades (épocas) de viveros desarrolladas al mismo tiempo.....	93
26	Promedios de incrementos de diámetros (mm) en plantas de cacao desarrolladas en el campo a diferentes edades al mismo tiempo.....	97
27	Promedios de incrementos de alturas (cm) en plantas de cacao desarrolladas en el campo a diferentes edades al mismo tiempo.....	99
28	Tasas promedios de incrementos mensuales de diámetros (mm) y alturas (cm) en plantas de cacao desarrolladas en el campo a diferentes edades al mismo tiempo.....	103

29	Tasas promedios de incrementos mensuales de diámetros (mm) en plantas de cacao desarrolladas en el campo a diferentes edades provenientes de la interacción tamaño de bolsas por dosis de fertilizantes.....	106
30	Tasas promedios de imcrementos mensuales de altura (cm) en plantas de cacao desarrolladas en el campo a diferentes edades provenientes de la interacción tamaño de bolsas por dosis de fertilizantes.....	112

APENDICE

En el apéndice

Cuadro N^o

Página

1A	Cuadrados medios del análisis de varian- za para incrementos de diámetros plantas de cacao desarrolladas en vivero a dife- rentes edades a la primera época.....	150
2A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de alturas en plantas de cacao desa- rrolladas en vivero a diferentes edades de la primera época	151
3A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de diá- metros en plantas de cacao desarrolladas en vivero a diferentes edades de la segunda época.....	152
4A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de al- turas en plantas de cacao desa- rrolladas en vivero a diferentes edades de la la segunda época	153
5A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de diá- metros y altura en plantas de ca- cao desarrolladas en vivero en la tercera época.....	154
6A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de diá- metros en plantas de cacao desa- rrolladas en vivero con la misma edad en tres épocas.....	155
7A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de al- turas en plantas de cacao desarro- lladas en vivero con la misma edad en tres épocas.....	156
8A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de pe- sos secos de hojas en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero al mismo tiempo.....	157

9A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de pesos de tallos en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero a un mismo tiempo.....	158
10A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de pesos secos de raíces en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero al mismo tiempo.....	159
11A	Cuadrados medios del análisis de varianza para la relación de peso seco follaje-raíz en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero al mismo tiempo.....	160
12A	Cuadros medios del análisis de varianza para índices de crecimiento relativo (ICR) en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero al mismo tiempo.....	161
13A	Cuadros medios del análisis de varianza para índices de asimilación neta (IAN) en plantas de cacao de tres edades (épocas) desarrolladas en vivero al mismo tiempo.....	162
14A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos del índice de vigor en plantas de cacao a diferentes edades desarrolladas en el campo al mismo tiempo.....	163
15A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de diámetros en plantas de cacao a diferentes edades desarrolladas en el campo al mismo tiempo.....	164
16A	Cuadrados medios del análisis de varianza para incrementos de altura en plantas de cacao a diferentes edades desarrolladas en el campo al mismo tiempo.....	165

17A	Cuadrados medios del análisis de varianza para tasas de incremen- tos de diámetros y alturas en plantas de cacao de tres edades desarrolladas en el campo al mismo tiempo.....	166
18A	Costos de los insumos afectados por diferentes alternativas de tratamientos en tamaños de bolsas, fertilización y edad de transplante.....	167

LISTA DE FIGURAS

En el texto

Figura N ^o		Página
1	Variación en el incremento del diámetro en plántulas de cacao por efecto del tamaño de bolsas, desarrolladas en la primera y segunda época (E).....	35
2	Variación en el incremento del diámetro por efecto de la fertilización en plántulas de cacao desarrolladas en la primera y segunda época (E).....	41
3	Variación en el incremento del diámetro en plántulas de cacao de dos híbridos desarrolladas en la primera y segunda época (E).....	42
4	Variación en el incremento de altura en plántulas de cacao por efecto del tamaño de bolsas, desarrolladas en la primera y segunda época (E).....	48
5	Variación en el incremento de altura en plántulas de cacao por efecto de la fertilización desarrolladas en la primera y segunda época (E).....	51
6	Variación en el incremento de altura en plántulas de cacao de dos híbridos desarrollados en la primera y segunda época (E).....	52
7	Variación en el incremento del peso seco de hojas, tallos y raíces en plántulas de cacao desarrolladas en tres tamaños de bolsas medidas en edades de las tres épocas al mismo tiempo.....	64
8	Variación en el incremento de peso seco de hojas, tallos y raíces en plántulas de cacao desarrolladas con y sin fertilización, medidas en edades de las tres épocas al mismo tiempo.....	72

9	Variación en el incremento de peso seco de hojas, tallos y raíces en plántulas de cacao de dos híbridos, medidos en edades de las tres épocas al mismo tiempo.....	74
10	Variación de la relación peso seco follaje-raíz en plántulas de cacao por efecto del tamaño de bolsas, fertilización e híbridos medidas en edades de las tres épocas al mismo tiempo.....	78
11	Variación del índice de crecimiento relativo (ICR) en plántulas de cacao por efecto del tamaño de bolsas, fertilización e híbridos medidas en edades de las tres épocas al mismo tiempo.....	82
12	Variación del índice de asimilación neta (IAN) en plántulas de cacao por efecto del tamaño de bolsas, fertilización e híbridos medidas en edades de tres épocas al mismo tiempo.....	86
13	Variación en el incremento del índice de vigor en plántulas de cacao por efecto del tamaño de bolsas, fertilización e híbridos, medidas en edades de tres épocas al mismo tiempo.....	90
14	Variación de la tasa de incremento de diámetro en plantas de cacao por efecto de de la edad de transplante, tamaño de bolsas y fertilización cuando se desarrollaron en en campo.....	104
15	Variación de la tasa de incremento de diámetro en plantas de cacao por efecto del tamaño de bolsas y fertilización cuando se desarrollaron en el campo.....	108
16	Variación de la tasa de incremento de altura en plantas de cacao por efecto de la edad de transplante, tamaño de bolsas y fertilización cuando se desarrollaron en el campo.....	110
17	Variación de la tasa de incremento de altura en plantas de cacao por efecto del tamaño de bolsas y fertilización desarrolladas a diferentes edades en el campo.....	115