



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencia y Tecnología

Tecnología Superior en Agroecología

Trabajo de Titulación:

Evaluación del Crecimiento inicial de plantas de cacao (*Theobroma cacao*
L.) en un sistema agroecológico natural, mediante la aplicación de
diferentes dosis de biofertilizante foliar, en el Cantón Gualaquiza, Morona
Santiago.

Trabajo previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en
Agroecología

AUTORES:

José Marcelo Zhunio Zhunio

Anthony Mauricio Matute Orellana

DIRECTOR:

Ing. Cristian Manuel Zhirvi Ordoñez M.Sc.

Cuenca – Ecuador

2024

Resumen

El presente trabajo constituye un informe técnico sobre la Evaluación del crecimiento inicial de plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en un sistema agroecológico natural, mediante la aplicación de diferentes dosis de biofertilizante foliar, en el cantón Gualaquiza, Provincia de Morona Santiago.

El objetivo fue probar el efecto de la aplicación de un biofertilizante foliar Grow Up, en tres dosis, sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao durante los primeros 4 meses de cultivo, a fin de determinar la dosis de aplicación más eficiente y los costos de producción; permitiendo generar nuevas alternativas ecológicas de nutrición complementaria durante las primeras fases de cultivo de cacao, para así evitar el uso de fertilizantes químicos.

Durante la ejecución del experimento, cuatro meses, previamente se seleccionó un área del bosque secundario en donde se realizó el socole, balizada, hoyado y siembra de las plantas de cacao variedad criollo, divididas en 4 bloques de 20 plantas cada uno, correspondientes a los tratamientos en estudio. La aplicación de las diferentes dosis del producto se realizó mensualmente, así como la toma de los datos de campo e indicadores de crecimiento y desarrollo como son: tamaño de planta, grosor del tallo y número de hojas.

Al final del ensayo, se llegó a la conclusión de que no se justifica el uso del biofertilizante GROW UP, en los primeros cuatro meses de cultivo, ya que los resultados obtenidos son irrelevantes frente a los datos obtenidos del tratamiento testigo, pues no hubo, diferencias significativas entre los tratamientos.

Palabras Clave:

Agroecológico, biofertilizante Grow Up, bosque secundario, cultivo de cacao, cacao criollo nacional.

Abstract

The present work constitutes a technical report on the Evaluation of the initial growth of cocoa plants (*Theobroma cacao* L.) in a natural agroecological system, through the application of different doses of foliar biofertilizer, in the Gualaquiza canton, Province of Morona Santiago.

The objective was to test the effect of applying a Grow Up foliar biofertilizer, in three doses, on the growth and development of cocoa plants during the first 4 months of cultivation, in order to determine the most efficient application dose and costs. of production; allowing the generation of new ecological alternatives for complementary nutrition during the first phases of cocoa cultivation, in order to avoid the use of chemical fertilizers.

During the execution of the experiment, four months, an area of the secondary forest was previously selected where the socole, marking, pitting and planting of Criollo variety cocoa plants was carried out, divided into 4 blocks of 20 plants each, corresponding to the treatments under study. The application of the different doses of the product was carried out monthly, as well as the collection of field data and growth and development indicators such as: plant size, stem thickness and number of leaves.

At the end of the trial, it was concluded that the use of GROW UP biofertilizer is not justified in the first four months of cultivation, since the results obtained are irrelevant compared to the data obtained from the control treatment, since there were no, significant differences between treatments.

Keiwords

Agroecological, Grow Up biofertilizer, secondary forest, cocoa cultivation, national Creole cocoa.

Índice de Contenidos.

Resumen.....	i
Abstract.....	ii
Índice de contenidos.....	iii
Índice de tablas.....	iv
Índice de figuras e Imágenes.....	v
Índice de Anexos.....	vi
1. Introducción.....	1
2 Objetivo General.....	3
2.1.Objetivos Específicos.....	3
3. Procedimiento.....	3
3.1. Ubicación.....	3
3.2. Materiales y Herramientas.....	4
3.3. Metodología.....	4
4. Resultados.....	17
5. Conclusiones.....	21
6. Referencias Bibliográficas.....	21
7. Anexos.....	21

Índice de Tablas

Tabla No. 1. Distribución de los tratamientos.....	6
Tabla No. 2. Costos de producción en T0.....	13
Tabla No. 3. Costos de producción en T1.....	14
Tabla No. 4. Costos de producción en T2.....	15
Tabla No. 5. Costos de producción en T3.....	15
Tabla No. 6. Estado inicial de las plantas.....	16
Tabla No. 7. Resumen de los datos de campo.....	17
Tabla N°. 8. Promedios (en cm.) alcanzados por las plantas al final del ensayo.....	17
Tabla No. 9. Comparación de la acción de los tratamientos.....	18

Índice de Figuras e Imágenes

Figura N0. 1. Mapa de ubicación del proyecto.....	4
Figura N0. 2. Selección de área para experimento.....	5
Figura N0. 3. Diseño de experimento y tratamientos.....	6
Figura N0. 4.Producto utilizado en tratamientos.....	7
Figura N0. 5. Transporte plantas a lugar de experimento.....	8
Figura N0. 6. Distribución de plantas según tratamiento.....	8
Figura N0. 7. Primera aplicación antes de siembra.....	12
Figura N0. 8. Equipo empleado para dosificar.....	9
Figura N0. 9. Aplicación de cal previo al trasplante.....	9
Figura N0. 10. Trasplante.....	10
Figura N0. 11. Aplicación según tratamientos en campo.....	12
Figura N0. 12. Toma de datos en campo.....	13
Gráfico N0. 13. Tamaño de las plantas al final del ensayo.....	18
Gráfico N0. 14. Diámetro de las plantas al final del ensayo.....	19
Gráfico N0. 15. Número de hojas por planta al final del ensayo.....	20
Figura N0. 16. Tamaño de las plantas al final del ensayo.....	20

Índice de Anexos

Anexo N° 1: Registro y tabulación de datos.....	19
---	----

1. Introducción

El Cambio Climático es un tema de consideración actual ya que se refiere a la variación global del clima de la Tierra debido a causas naturales, pero principalmente a la acción humana (<https://www.cepal.org>)

La provincia de Morona Santiago, lugar donde se encuentra el cantón Gualaquiza y la parroquia El Ideal, sitio donde se realizó el experimento, se ha visto afectada por este proceso desde hace muchos años atrás con la implementación y desarrollo de actividades tales como: la minería, tala de bosques, ganadería y la adopción de prácticas agrícola convencionales (monocultivos, uso de agroquímicos) provocando una crisis ecológica en la zona.

Frente a esta problemática surge la agroecología como un nuevo campo de conocimiento científico que pretende, no solo maximizar la producción de un componente; sino, de optimizar el agroecosistema en lo económico, social y ecológico (Altieri, et al, 2000) citado por (Martínez 2002). En estas condiciones la agroecología se presenta como una herramienta de desarrollo sustentable de la agricultura en general.

En el cantón Gualaquiza, el cultivo de cacao se establece en sistemas de producción naturales, en asocio con otros cultivos como: plátano, yuca, café, cítricos, etc.; desde la llegada de los primeros colonizadores provenientes de la provincia del Azuay principalmente. Estos sistemas de cultivos diversificados fueron la fuente de alimentación, además de que contribuyeron a mantener la biodiversidad y proteger recursos naturales de suma importancia como son el suelo y el agua.

Con preocupación observamos cómo, en los últimos años, ha empezado a implementarse fincas con monocultivos de café y cacao especialmente, lo que ha provocado la proliferación de plagas a consecuencia de la pérdida del equilibrio de los sistemas naturales de producción, volviéndose vulnerables al uso de agroquímicos.

Como alternativa al uso de abonos foliares altamente tóxicos para el manejo nutricional del cultivo de cacao, hoy en día existen biofertilizantes foliares orgánicos, que son sustancias y/o microorganismos cuya función es estimular los procesos naturales que mejoran la absorción y asimilación de nutrientes, que permiten tratar el estrés abiótico y mejorar algunas de sus características agronómicas de las plantas. (<https://www.certisbelchim.es>). Tal es caso del producto Grow AP, un bioestimulante

orgánico formulado en base a una mezcla de compuestos naturales que actúan mejorando tanto la viabilidad como germinación del polen, aumentando así el cuajado, incrementando además la división celular, estimulando los procesos fisiológicos de las plantas, obteniendo homogeneidad y un mayor crecimiento de fruta.

En este contexto surge la necesidad de rescatar y fortalecer la producción de cacao en un sistema agroecológico natural, mediante la utilización de las denominadas “luzaras”, como una alternativa para lograr la sostenibilidad del cultivo y frenar el avance de la frontera agrícola. Por ello se evaluó el crecimiento inicial de plantas de cacao (*Theobroma cacao L.*) dentro de un sistema agroecológico natural, mediante la aplicación de diferentes dosis de biofertilizante folia Grow Up, a fin determinar la mejor dosis, como una alternativa de producción ecológica en los primeros meses del cultivo.

Primeramente, se seleccionó un área de bosque secundario (“luzara”), posteriormente se realizaron las labores previas de: “socole” y “aclareo” para luego diseñar el experimento, estableciendo los bloques de tratamientos que fueron implementados en campo, seguidamente se realizó la “balizada” según el diseño, hoyada y siembra de las plantas. Terminada la siembra se registraron los primeros datos (altura, diámetro y número de hojas de las plantas) se realizó la primera aplicación del biofertilizante para luego hacerlo mensualmente hasta obtener los resultados finales. La planta de cacao proviene de un vivero de la zona y son de la variedad Nacional.

2. Objetivo general.

Evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis del Biofertilizante Grow Up sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao durante los primeros 4 meses de cultivo en un sistema Agroecológico.

2.1 Objetivos específicos.

- Evaluar tamaño y grosor del tallo de las plantas con los diferentes tratamientos, durante los cuatro primeros meses de cultivo.
- Comparar el efecto de los diferentes tratamientos en el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao, y determinar el más eficiente.
- Evaluar los costos de producción del ensayo en el campo.

3. Procedimiento.

3.1 Ubicación del ensayo.

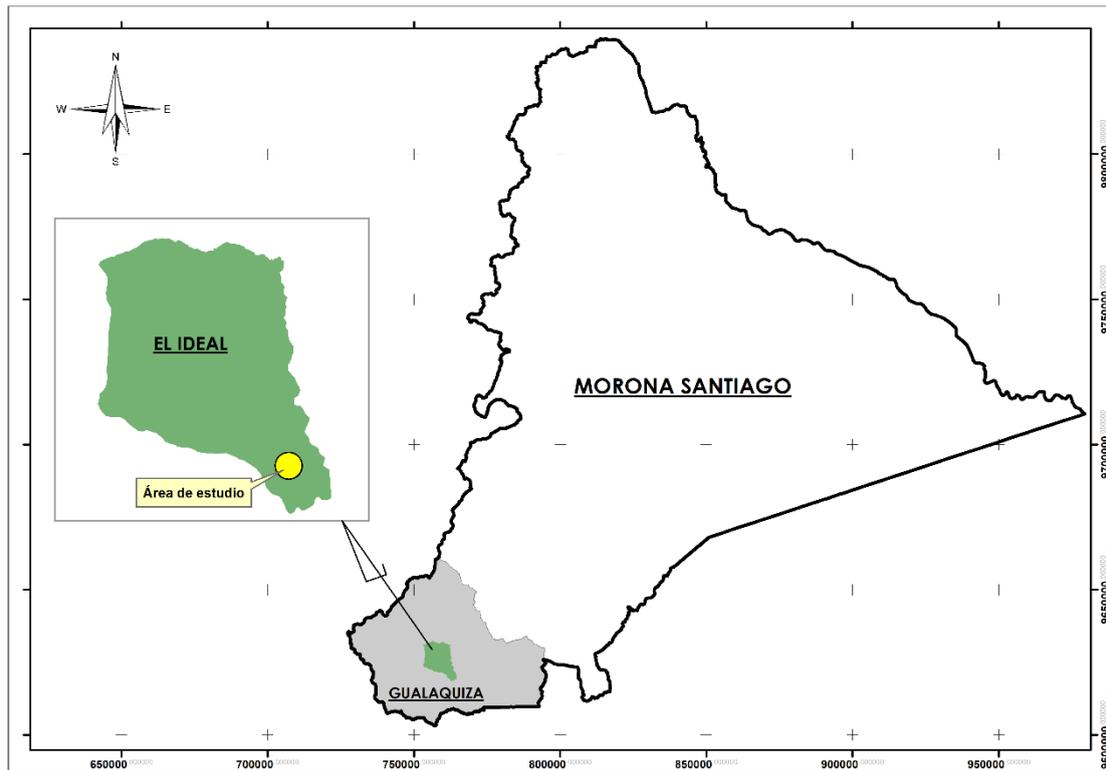
- Provincia: Morona Santiago
- Cantón: Gualaquiza
- Parroquia: El Ideal
- Comunidad: Nueva Zaruma – San Sebastián.
- Coordenadas UTM:

X:763,007.04

Y:9,620,964.16

Z:1000 m.s.n.m.

Figura 1.- Mapa de ubicación del experimento.



Fuente: PDOT GAD Provincial Morona Santiago

3.2 Materiales y herramientas.

- **Físicos:** Libretas de apuntes, estacas, cinta métrica, piola.
- **Biológicos:** Plantas de cacao variedad Nacional de Fino Aroma, biofertilizante Grow Up.
- **De oficina:** Computadora, impresora, calculadora, libreta, esferográficos, cámara digital.
- **Herramientas:** Pala, barreta, pico, machete, bomba de fumigar, flexómetro, escalímetro, guadaña.

3.3 Metodología.

a) Diseño del Lote

Previamente se realizó un reconocimiento del área donde se pretendía realizar el experimento, en el que se pudo constatar que se trataba de una parte del bosque secundario por lo que fue necesario realizar una labor de limpieza de la vegetación herbácea (socole)

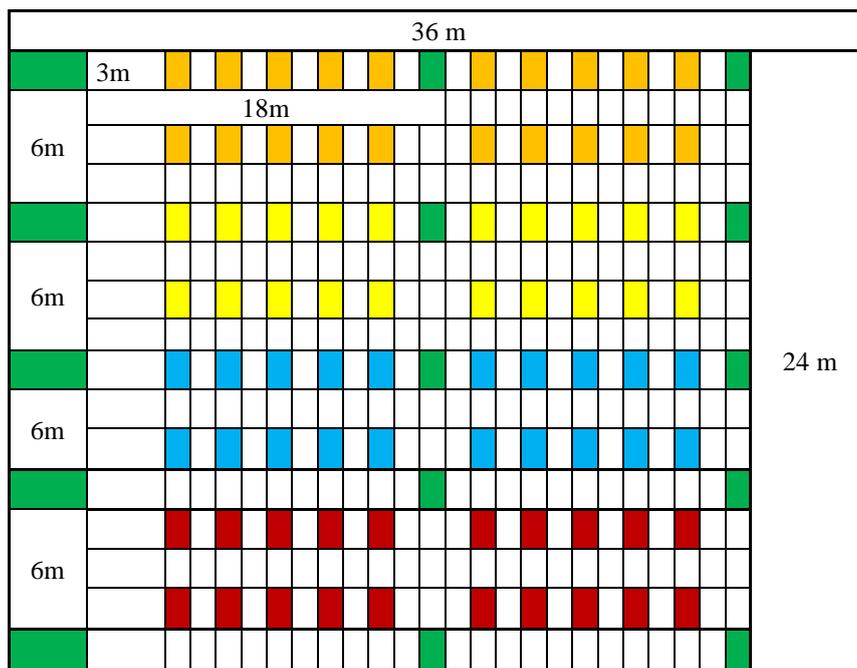
al tiempo que se provee la sombra necesaria para el cultivo de cacao hasta 70% de sombra o más (según la zona), que debe reducirse a 30% cuando la plantación alcanza el quinto año de edad. Con esta información se procedió al diseño del lote, estableciendo cuatro bloques, uno por tratamiento, en este caso fueron cuatro tratamientos; tres dosis del biofertilizante Grow Up y un testigo absoluto. Cada bloque estuvo compuesto por dos filas de 10 plantas de cacao cada una, en total tenemos 20 plantas por tratamiento, en total 80 plantas.

Figura 2.- Selección del área para experimento.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura 3.- Diseño del experimento y tratamientos.



TRATAMIENTOS

	T0: Testigo
	T1: Dosis 2cc/lit
	T2: Dosis 3cc/lit
	T3: Dosis 4cc/lit

Fuente: Elaboración propia (2024).

b). Tratamientos a evaluar.

Tabla N°.1.- Distribución de los Tratamientos

TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN	DOSIS	# DE PLANTAS	DISTANCIAS DE SIEMBRA
T3	Dosis Alta	4 cc/lit de Grow Ap	20	3 x 3
T2	Dosis Media	3 cc/lit de Grow Ap	20	3 x 3

T1	Dosis Baja	2 cc/lit de Grow Ap	20	3 x 3
T0	Testigo	-	20	3X3

Distribución de los tratamientos según dosis empleadas, para el estudio.

c) Variables a estudiar.

Variable Independiente: Dosis de aplicación del Grow Up.

Figura No. 4. Producto utilizado en los tratamientos.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Variables independientes homologadas. – Con el fin de obtener datos reales de la aplicación de los tratamientos, se homologan las siguientes variables independientes: Pendiente del suelo: 20 – 30%; pH del suelo: 5,5; Materia orgánica: 3 – 3,5 %; Tipo de suelo: Arcillo – Limoso, parámetros que fueron determinados mediante muestreo de suelos, y análisis práctico con la prueba de papel de tornasol, y agua oxigenada.

Figura No. 5. Transporte de las plantas al lugar del experimento.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura No. 6. Distribución de las plantas según el tratamiento.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura No. 7. Primera aplicación antes de la siembra.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura No. 8. Equipo empleado para dosificar



Fuente: Elaboración propia (2024).

Variables Dependientes: Tamaño de planta, diámetro del tallo, número de hojas.

d) Trasplante

Apertura de hoyos. Previamente se realizó el trazado y balizado de los puntos donde se construyen los hoyos con las dimensiones de 0,3m x 0,3m x 0,3 m de ancho, largo y profundidad. Al extraer la tierra de los hoyos se separaron los primeros centímetros con mayor contenido de materia orgánica a un lado y el restante de la parte más profunda a otro lado; de tal forma, que, al momento de sembrar las plantas, el suelo de la parte superior se colocará al fondo del hoyo y el resto del suelo en la parte superior.

Siembra. – Previamente se aplicaron 50 g. cal en cada hoyo a fin de proteger la planta de ataques de plagas y enfermedades. Con la mejor tierra en el fondo del hoyo, se colocó la planta, retirando previamente la funda plástica y se rellenó con la tierra del fondo, haciendo ligeras presiones para no dejar bolsas de aire en el interior de los hoyos y así evitar problemas de encharcamiento que causan la pudrición de las raíces y la posterior muerte de las plantas.

Figura No. 9. Aplicación de cal en el hoyo, previo al trasplante.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Figura No. 10. Trasplante



Fuente: Elaboración propia (2024).

e) **Aplicación de tratamientos**

El cronograma se diseñó para aplicar mensualmente el producto **Grow up** según las dosis de cada tratamiento planteado para el experimento.

1. Dosis baja, T1: 2 cc de Grow up/ litro de agua
2. Dosis media, T2: 3 cc de Grow up/ litro de agua
3. Dosis alta, T3: 4 cc de Grow up/ litro de agua.
4. Testigo absoluto, T0: Sin aplicación.

Figura No. 11. Aplicación de los tratamientos en el campo



Fuente: Elaboración propia (2024).

f) Registro de datos de campo

Adjunto el Anexo N° 1, donde se puede apreciar el registro mensual de los datos tomados en las plantas, de acuerdo a lo diseñado.

Figura No. 12. Toma de datos en el campo



Fuente: Elaboración propia (2024).

g) Costos de producción.

Tabla N° 2.- Cálculo de los costos de producción en T0

No-	ACTIVIDAD	UNID	TRAT.	P.U. (\$)	CANT	TOTAL (\$)
1	Adquisición de plantas de cacao	U	T0	1	20	20
2	Socole del bosque secundario	J	T0	20	0,25	5
3	Repique	J	T0	20	0,25	25
4	Balizado	J	T0	20	0,125	2,5

5	Hoyado	J	T0	20	0,25	5
6	Trasplante del cacao	J	T0	20	0,25	5
	TOTAL					62,5

Costos de producción del tratamiento T0 Testigo absoluto.

Tabla N° 3.- Cálculo de los costos de producción en T1.

No-	ACTIVIDAD	UNID	TRAT.	P.U. (\$)	CANT	TOTAL (\$)
1	Adquisición de plantas de cacao	U	T1	1	20	20
2	Socole del bosque secundario	J	T1	20	0,25	5
3	Repique	J	T1	20	0,25	25
4	Balizado	J	T1	20	0,125	2,5
5	Hoyado	J	T1	20	0,25	5
6	Trasplante del cacao	J	T1	20	0,25	5
7	Adquisición del biofertilizante	Fco.	T1	30	0,06	1,8
8	Aplicación del biofertilizante, según los tratamientos.	J	T1	20	0,5	10
	TOTAL					71,80

Costos de producción del tratamiento 1.

Tabla N° 4.- Cálculo de los costos de producción en T2

No-	ACTIVIDAD	UNID	TRAT.	P.U. (\$)	CANT	TOTAL (\$)
1	Adquisición de plantas de cacao	U	T2	1	20	20
2	Socole del bosque secundario	J	T2	20	0,25	5
3	Repique	J	T2	20	0,25	25
4	Balizado	J	T2	20	0,125	2,5
5	Hoyado	J	T2	20	0.25	5
6	Trasplante del cacao	J	T2	20	0,25	5
7	Adquisición del biofertilizante	Fco.	T2	30	0,09	2,7
8	Aplicación del biofertilizante, según los tratamientos.	J	T2	20	0,5	10
	TOTAL					72,7

Costos de producción del tratamiento 2.

Tabla N° 5.- Cálculo de los costos de producción en T3.

No-	ACTIVIDAD	UNID	TRAT.	P.U. (\$)	CANT	TOTAL (\$)
1	Adquisición de plantas de cacao	U	T3	1	20	20
2	Socole del bosque secundario	J	T3	20	0,25	5
3	Repique	J	T3	20	0,25	25
4	Balizado	J	T3	20	0,125	2,5

5	Hoyado	J	T3	20	0.25	5
6	Trasplante del cacao	J	T3	20	0,25	5
7	Adquisición del biofertilizante	Fco.	T3	30	0,25	3,6
8	Aplicación del biofertilizante, según los tratamientos.	J	T3	20	0,5	10
	TOTAL					76,10

Costos de producción del tratamiento 3.

h) Sistematización de la información

El análisis de la información obtenida se realizó en base a comparaciones de los resultados obtenidos luego de la aplicación de cada uno de los tratamientos diseñados y el impacto en las variables dependientes estudiadas.

Al inicio, las 80 plantas que fueron sometidas al ensayo se dividieron en 4 bloques y a cada uno de ellos se les asignó un tratamiento, según lo especificado al inicio así: T0 = Sin aplicación; T1 = 2 cc de biofertilizante/ lt. De agua; T2 = 3 cc/lt de agua; T3 = 4 cc/lt. De agua, conforme se muestra en la siguiente tabla.

Tabla N° 6.- Estado inicial de las plantas.

ESTADO INICIAL DE LAS PLANTAS (Promedio)			
Bloque	Altura (cm)	Diámetro tallo	Numero hojas
1(T0)	29	0,6	12
2(T1)	25	0,5	10
3(T2)	26	0,5	10
4(T3)	24	0,6	11

Promedio de: tamaño, diámetro y número de hojas, de plantas al inicio del experimento.

3. Resultados

Una vez terminado el ensayo y sistematizada la información de campo, se obtuvieron los siguientes valores

Tabla N° 7.- Resumen de datos, por tratamiento.

RESUMEN TOMA DE DATOS EN EL CAMPO					
FECHA	PARAMETROS	T0	T1	T2	T3
18-feb	Altura, promedio planta, s en cm.	29	25	26	24
	Diámetro tallo, en cm.	0,6	0,5	0,5	0,6
	Número de hojas/planta	12	10	10	11
19-mar	Altura, promedio planta, s en cm.	36	32	39	33
	Diámetro tallo, en cm.	0,6	0,5	0,8	0,7
	Número de hojas/planta	13	12	13	13
18-abr	Altura, promedio planta, s en cm.	37	33	40	34
	Diámetro tallo, en cm.	0,7	0,7	0,8	0,8
	Número de hojas/planta	14	13	14	13
11-may	Altura, promedio planta, s en cm.	51	42	41	52
	Diámetro tallo, en cm.	1	0,8	0,9	1,1
	Número de hojas/planta	15	15	15	17

Promedio de: tamaño, diámetro y número de hojas, por planta por tratamiento y fecha de aplicación

Tabla N° 8.- Promedios (en cm.) alcanzados por las plantas al final del ensayo.

T0			T1			T2			T3		
Alt.	D	#	Alt.	D	#	Alt.	D	#	Alt.	D	#
29	0,6	12	25	0,5	10	26	0,5	10	24	0,6	11
36	0,6	13	32	0,5	12	39	0,8	13	33	0,7	13
37	0,7	14	33	0,7	13	40	0,8	14	34	0,8	13
51	1	15	42	0,8	15	41	0,9	15	52	1,1	17
38,25	0,73	13,5	33	0,63	12,5	36,5	0,75	13	35,8	0,8	13,5

Valores promedio, en cm, alcanzados por las plantas en: altura, diámetro y número de hojas por planta, en cada tratamiento, después de cada aplicación.

Tabla N°. 9. Comparación de la acción de los tratamientos.

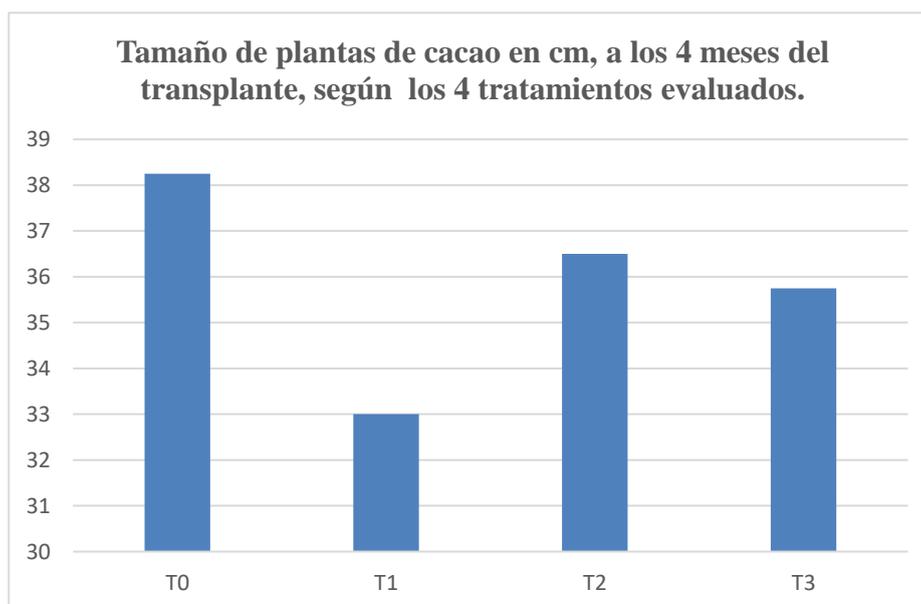
Tratamiento	Altura plantas en cm.			Diámetro tallo en cm			Número hojas/planta		
	I	T	D	i	T	D	I	T	D
T0	29	38,3	9,3	0,6	0,73	0,13	12	14	2
T1	29	33,0	4	0,6	0,63	0,03	12	13	1
T2	29	36,5	7,5	0,6	0,75	0,15	12	13	1
T3	29	35,8	6,8	0,6	0,80	0,20	12	14	2

Diferencias en los valores alcanzados por las plantas en: altura, diámetro del tallo y número de hojas, según los tratamientos (T0, T1, T2, T3) aplicados.

Analizando los datos obtenidos al final del ensayo, podemos decir lo siguiente:

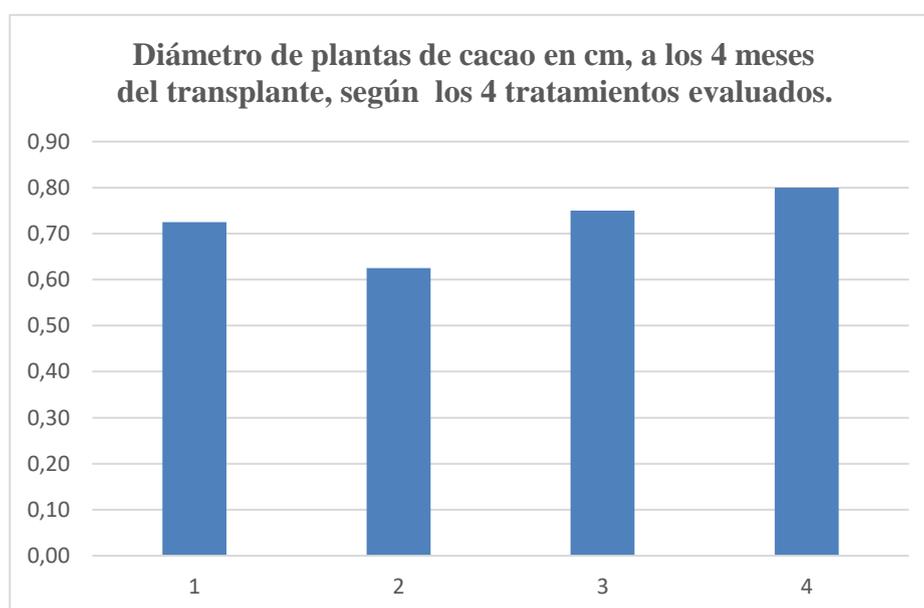
En lo que se refiere a la altura promedio alcanzado por las plantas al final del ensayo vemos que para los 4 tratamiento (T0, T1, T2, T3) se partió con una altura promedio de 29 cm, al final de ensayo el tratamiento que mejor resultado ofreció fue el T0 (0 cc de producto/lit de agua) con una altura de 38,3 cm, produjo una ganancia de 9,3 cm en su altura, seguido del T2 (3 cc de producto/lit. de agua) con una altura de 36,5 cm ofreció una ganancia de 7,5 cm, para una mejor explicación adjuntamos el gráfico No. 14 donde se muestra el comportamiento de la planta frente a este tratamiento.

Gráfico No. 13.- Tamaño de las plantas al final del ensayo



En cuanto al diámetro del tallo partimos con un promedio de 0,6 cm para todos los tratamientos, al final del ensayo se pudo constatar que, el T3 (4cc/lit de agua) con un diámetro de 0,80 cm, produjo una ganancia de 20 mm, frente al T0 con un diámetro de 0,73 cm. produjo una ganancia de 13 mm o del T2, con un diámetro de 0,75 ccm, produjo una ganancia de 15 mm, en la gráfica N°.- 15 podemos ver el comportamiento de las plantas en cuanto al diámetro de sus tallos.

Gráfico N° 14. Diámetro del tallo de las plantas, al final del tratamiento.



En cuanto a la ganancia en el número de hojas de las plantas, frente a cada uno de los tratamientos empleados, podemos observar que con más claridad se evidencia la irrelevancia de la utilización del biofertilizante Grow Up; así vemos el T0 con 14 hojas al final del ensayo, produce una ganancia de 2 hojas , igual que el T3.

producción de \$ 62,50 , T1 tiene un costo de producción de \$ 71,8; T2 tiene un costo de producción de \$ 72,7; T3 tiene un costo de producción de \$ 76,1.

5. Conclusiones:

En base a los resultados obtenidos, se concluye que:

- Se ha cumplido con el objetivo propuesto al inicio de la investigación pues se ha logrado evaluar el efecto de la aplicación de diferentes dosis del Biofertilizante foliar Grow Up, sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao durante los primeros cuatro meses de cultivo en un sistema agroecológico.
- No se recomienda el uso del Biofertilizante foliar Grow Up, sobre el crecimiento y desarrollo de plantas de cacao durante los primeros cuatro meses de cultivo en un sistema agroecológico, pues las diferencias en: altura, diámetro de tallo y número de hojas de las plantas sometidas a los tratamientos no son significativas frente a los datos del testigo, además de que los tratamientos elevan los costos de producción.
- Se recomienda ampliar la base científica en este tema ya que el cacao es un producto altamente significativo en la producción agrícola del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, los temas tendrían que ver con la utilización de nuevos productos, ampliar el tiempo de aplicación y el estudio del sistema agroecológico, sobre todo en la regularización de la sombra.

6.- Referencias Bibliográficas

- Martínez Castillo. R. (2002). Agroecología: atributos de sustentabilidad. Ed: Intercedes. (pp: 2-8)
- Pezo. D. (1999). Sistemas Silvopastoriles. Ed: Catie. (pp: 15-21)
- Schönvoigt. A. (1998). Sistemas Agroforestales. Tanungya. Ed: Catie. (pp: 17- 25; 103)
- Samaniego Ávila. L. (2017). Los Caminos del Tiempo. Ed: Macas. (pp: 25)
- Sarmiento Arévalo. G. (2020). Gualaquiza en la Memoria. Ed: Reinoso. (pp: 18, 19)

7.- Anexos.

Anexo N° 1: Registro y tabulación de datos

RESUMEN TOMA DE DATOS EN EL CAMPO					
FECHA	PARAMETROS	T0	T1	T2	T3
18-feb	Altura, promedio planta, s en cm.	29	25	26	24
	Diámetro tallo, en cm.	0,6	0,5	0,5	0,6
	Número de hojas/planta	12	10	10	11
19-mar	Altura, promedio planta, s en cm.	36	32	39	33
	Diámetro tallo, en cm.	0,6	0,5	0,8	0,7
	Número de hojas/planta	13	12	13	13
18-abr	Altura, promedio planta, s en cm.	37	33	40	34
	Diámetro tallo, en cm.	0,7	0,7	0,8	0,8
	Número de hojas/planta	14	13	14	13
11-may	Altura, promedio planta, s en cm.	51	42	41	52
	Diámetro tallo, en cm.	1	0,8	0,9	1,1
	Número de hojas/planta	15	15	15	17

Promedio de: tamaño, diámetro y número de hojas, por planta por tratamiento y fecha de aplicación