

## Vital Earth Resources

706 East Broadway, Gladewater, Texas 75647  
(903) 845-2163 FAX: (903) 845-2262

# Resultados Vitazyme en Cacao 2014

Agricultor: Nguyen Kim Dinh

Edad de árbol: seis años de producción

Diseño experimental: Una plantación de cacao fue seleccionada para evaluar los efectos de Vitazyme sobre el crecimiento y rendimiento de árboles de cacao. Cincuenta árboles de tres variedades fueron tratados con Vitazyme, mientras que 100 árboles adyacentes se dejaron sin tratar para servir como Testigo.

Localización: Ea Po, Dak Nong, Viet Nam

Densidad de siembra: 1,100 árboles/ha

1. Testigo (Control)

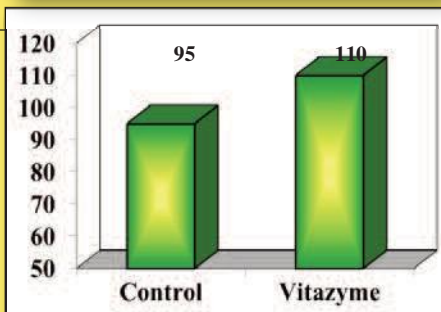
2. Vitazyme

Fertilización: desconocida

Aplicación de Vitazyme: Los 50 árboles tratados recibieron 500 ml de Vitazyme en 200 litros de agua cinco veces en un año, aplicada el 4 de abril, 22 de agosto y 24 de octubre de 2012 y el 24 de enero y el 19 de marzo de 2013. La aplicación total fue de 2.5 litros para los 50 árboles o 50 ml de Vitazyme por árbol por año en una dilución al 0.25%.

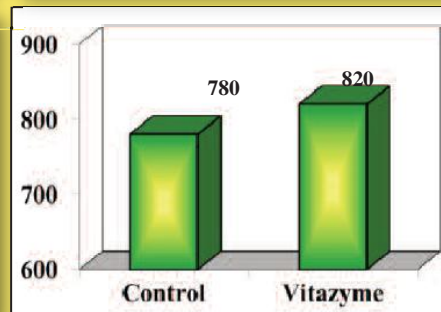
## Variedad TD3

### Frutos por Árbol



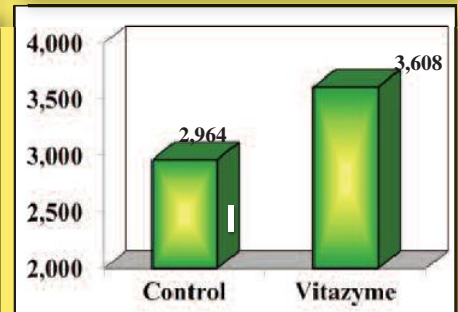
•Aumento en  
frutos/árbol con  
Vitazyme: 16%

### Peso por 1,000 Semillas g



Aumento en Peso  
de 1,000 semillas  
con Vitazyme: 5%

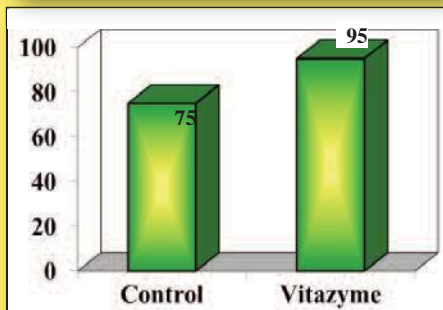
### Rendimiento de semilla



Aumento en  
Rendimiento con  
Vitazyme: 22%

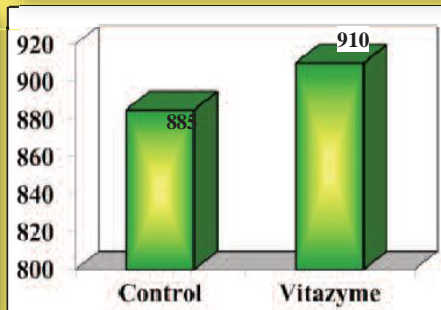
## Variedad TD5

Frutos por Árbol



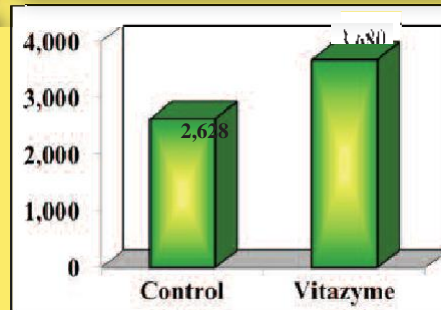
Aumento en frutos/árbol con Vitazyme: 27%

Peso por 1,000 Semillas



Aumento en peso de 1,000 semillas con Vitazyme: 3%

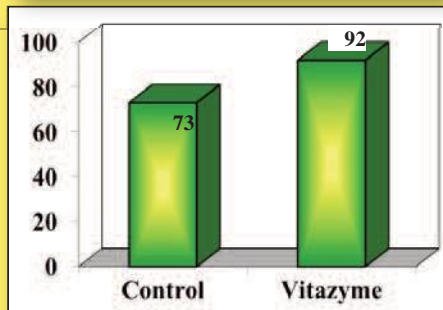
Rendimiento de semillas



Aumento en rendimiento con Vitazyme: 40%

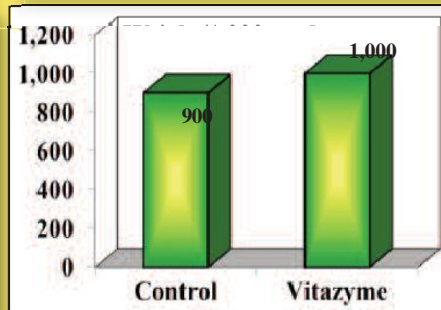
## Variedad TD9

Frutos por Árbol



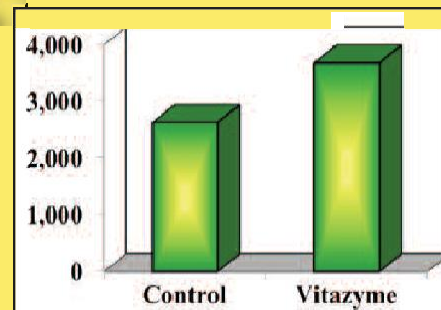
Aumento en frutos/árbol con Vitazyme: 26%

Peso por 1,000 Semillas



Aumento en peso de 1,000 semillas con Vitazyme: 11%

Rendimiento de semillas



Aumento en rendimiento con Vitazyme: 40%

Conclusiones: Debajo se ofrece un resumen de los resultados para tres variedades de cacao, utilizados en este ensayo de Vitazyme en Viet Nam.

Variedades:	Aumentos con Vitazyme		
	TD3	TD5	TD9
# Frutos por árbol	16%	27%	26%
Peso de 1,000 Semillas	5%	3%	11%
Rendimiento de semillas	22%	40%	40%

Las tres variedades de cacao respondieron favorablemente a Vitazyme. Así, el número de frutos por árbol aumentó entre 16 y 27% en el transcurso de 5 aplicaciones durante un año. El peso de la semilla aumentó entre 3 y 11%, mientras que el importantísimo rendimiento mejoró entre 22% y 40%, según variedades, lo cual fue altamente rentable. El costo de 2.5 litros de Vitazyme para 50 árboles fue de 700,000 dólares vietnamitas (VND) y el costo de aspersión de 20,000 VND. Los aumentos de ingresos netos fueron:

	Aumento de ingresos con Vitazyme		
	TD3	TD5	TD9
<b>Cincuenta árboles</b>	<b>1,147,000</b>	<b>1,608,000</b>	<b>2,330,800</b>
<b>Por hectárea, VND</b>	<b>25,247,200</b>	<b>35,391,400</b>	<b>51,277,600</b>
<b>Por hectárea, USD<sup>1</sup></b>	<b>25,247,200</b>	<b>35,391,400</b>	<b>51,277,600</b>

<sup>1</sup> 1 Dong Vietnamita = 0.00005 dollar U.S.

# Resultados Vitazyme en Cacao 2012

## Un Estudio de Campo y de Vivero

Investigadores: S. Acquaye, K. Ofori-Frimpong, A.A. Afrifa, y A. Arthur

Localización: Ghana

### Estudio de Vivero

Diseño experimental: Granos de cacao se sembraron en bolsas de polietileno de 18 x 25 cm rellenas con suelo. De estas plántulas, 20 fueron seleccionados para cada repetición, cada tratamiento con cuatro repeticiones (80 plantas por tratamiento). Tres concentraciones de Vitazyme fueron asperjadas sobre el suelo de cada tratamiento en intervalos de 40 días para comparar con un testigo sin tratar y evaluar varios parámetros de crecimiento.

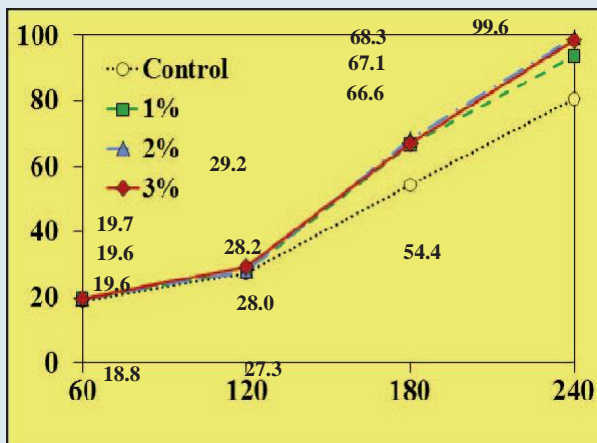
Tratamiento	Concentración de Vitazyme
1	0
2	1%
3	2%
4	3%

Fertilización: ninguna

Aplicación de Vitazyme: Tratamiento 2: 1% de Vitazyme (150 ml en 15 litros de agua); Tratamiento 3: 2% de Vitazyme (300 ml en 15 litros de agua); Tratamiento 4: 3% de Vitazyme (450 ml en 15 litros de agua). Los 3 tratamientos se asperjaron en la superficie del suelo de cada maceta cada 40 días con un aspersor manual

Resultados de crecimiento: Las evaluaciones se hicieron 60, 120, 180, 240 días después de la siembra.

### Altura de Plántulas, cm



Tratamiento	Aumento sobre el Testigo			
	60 días	120 días	180 días	240 días
	cm	cm	cm	cm
1. Testigo	—	—	—	—
2. 1% aspers.	0.9 (5%)	0.7 (3%)	12.2* (22%)	12.9* (16%)
3. 2% aspers.	0.8 (4%)	0.9 (3%)	13.9* (26%)	19.0* (24%)
4. 3% aspers.	0.8 (4%)	1.9 (7%)	12.7* (23%)	17.8* (22%)
MDS <sub>0.05</sub>	ns	ns	7.1	8.0

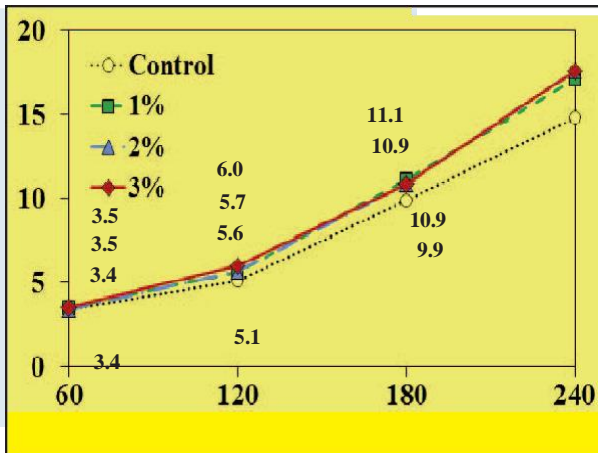
\*Significativamente superior al Testigo a P = 0.05.

Vitazyme no aumentó significativamente la altura de la planta a los 60 y 120 días después de la siembra (aumenta de 3 a 7%), pero sí lo hizo a 180 y 240 días después de la siembra.

### Aumento (sobre el testigo) en altura de la planta con Vitazyme a los 240 días

1% aspersión..... 16%  
 2% aspersión..... 24%  
 3% aspersión..... 22%

### Circunferencia plántulas, cm



A los 60 días después de la siembra no hubo ningún aumento en la circunferencia de la planta con ninguna dosis de Vitazyme, pero a 120, 180 y 240 días después de la siembra sí hubo aumentos significativos en todos los casos, excepto uno (1% aspersión a 120 días).

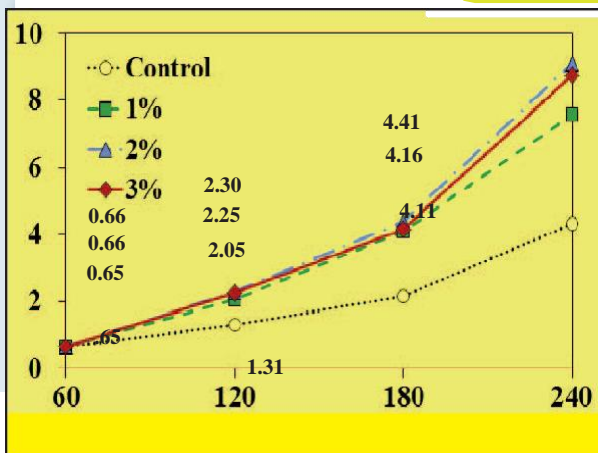
Tratamiento	Aumento sobre el testigo			
	60 días	120 días	180 días	240 días
	cm	cm	cm	cm
1. Testigo	—	—	—	—
2. 1% aspers.	0.1 (3%)	0.5 (10%)	1.2* (12%)	2.3* (16%)
3. 2% aspers.	0	0.6* (12%)	1.0* (10%)	2.8* (19%)
4. 3% aspers.	0.1 (3%)	0.9* (18%)	1.0* (10%)	2.8* (19%)
MDS <sub>0.05</sub>	ns	0.6	0.8	1.0

\*Significativamente superior al Testigo a P = 0.05.

### Aumento con Vitazyme (sobre el testigo) en circunferencia de la planta a los 240 días

1% aspersión..... 16%  
 2% aspersión..... 19%  
 3% aspersión..... 19%

### Peso Seco Radicular, gramos



Todos los valores de peso seco de la raíz fueron significativamente mayores (al testigo) con Vitazyme, en todas las concentraciones, a 120, 180 y 240 días después de la siembra. La aspersión a 2% dio el mayor incremento. Todos los aumentos fueron marcados.

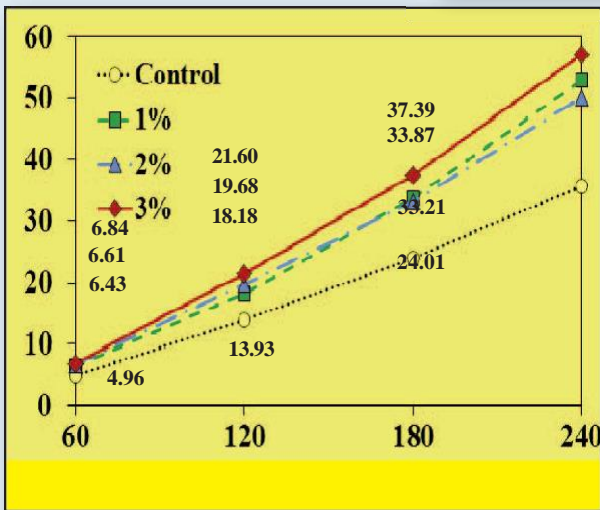
Tratamiento	Aumento sobre el testigo			
	60 días	120 días	180 días	240 días
	gramos	gramos	gramos	gramos
1. Testigo	—	—	—	—
2. 1% aspers.	(-) 0.01	0.74* (56%)	1.95* (90%)	3.27* (76%)
3. 2% aspers.	(-) 0.01	0.99* (76%)	2.25* (104%)	4.89* (113%)
4. 3% aspers.	0	0.94* (72%)	2.00* (93%)	4.44* (103%)
MDS <sub>0.05</sub>	ns	0.43	0.56	0.63

\*Significativamente superior al Testigo a P = 0.05.

### Aumento con Vitazyme (sobre el testigo) en peso seco radicular de la planta a 240 días

1% aspersión..... 76%  
 2% aspersión..... 113%  
 3% aspersión..... 103%

### Peso Seco de la Parte Aérea, gramos



En todos los casos, Vitazyme en todas las concentraciones aumentó significativamente el peso seco de la parte aérea sobre el testigo, especialmente la aspersión al 3%, que produjo 60% mayor peso de plántula a 240 días después de la siembra.

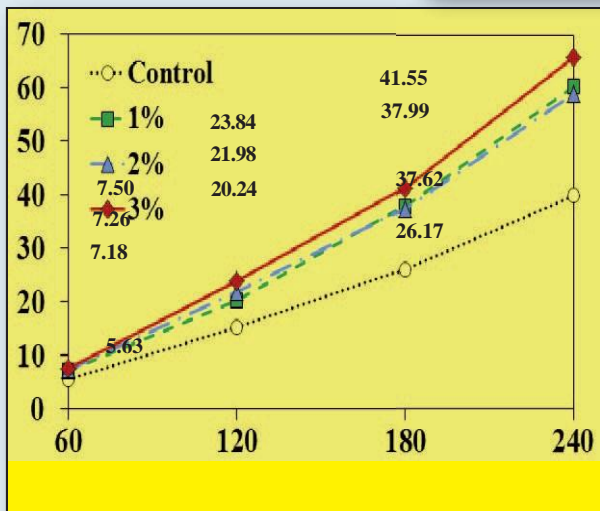
Tratamiento	Aumento sobre el testigo			
	60 días	120 días	180 días	240 días
	gramos	gramos	gramos	gramos
1. Testigo	—	—	—	—
2. 1% asper.	1.47* (30%)	4.25* (31%)	9.86* (41%)	17.23* (48%)
3. 2% asper.	1.65* (33%)	5.75* (41%)	9.20* (38%)	14.48* (41%)
4. 3% asper.	1.88* (38%)	7.67* (55%)	13.38* (56%)	21.52* (60%)
MDS <sub>0.05</sub>	0.63	3.57	3.99	6.08

\*Significativamente superior al testigo a P = 0.05.

### Aumento con Vitazyme (sobre el testigo) en peso seco de la parte aérea a 240 días

1% aspersión.....	48%
2% aspersión.....	41%
3% aspersión.....	60%

### Peso Seco Total de la Planta, gramos



Como con los pesos radicular y de la parte aérea, el peso total seco de la planta fue mejorado notablemente por Vitazyme sobre el testigo en todas las dosis aplicadas. Los aumentos en todos los tiempos y concentraciones fueron significativos a P = 0.05, especialmente a 240 días después de la siembra.

Tratamiento	Aumento sobre el testigo			
	60 días	120 días	180 días	240 días
	gramos	gramos	gramos	gramos
1. Testigo	—	—	—	—
2. 1% asper.	1.55 (28%)	5.00 (33%)	11.82 (45%)	20.50 (51%)
3. 2% asper.	1.63 (29%)	6.74 (44%)	11.45 (44%)	19.29 (48%)
4. 3% asper.	1.87 (33%)	8.60 (56%)	15.38 (59%)	25.96 (65%)
MDS <sub>0.05</sub>	0.62	3.64	4.35	5.84

\*Significativamente superior al testigo a P = 0.05.

### Aumento con Vitazyme (sobre el testigo) en peso total de la planta a 240 días

1% aspersión .....	51%
2% aspersión.....	48%
3% aspersión.....	65%

## Estudio de Campo

Edad de árbol: 10 a 25 años

Variedad: Cacao híbrido

Diseño experimental: Se seleccionaron fincas para este estudio en 10 sitios en 4 regiones productoras de cacao: Becham y Onwe Nkwanta (Región de Brong Ahafo), Wassa Saamang y Wantram (Región Occidental), Assin Jakai, Awurabo y Asikuma (Región Central) y Asamankese, Oda Nkwanta y Kyenkyenku (Región Oriental). En cada finca se seleccionó un campo o tabla uniforme, y a una parte se aplicó en programa de Vitazyme y el resto se dejó como testigo, para determinar efectos sobre parámetros de rendimiento. Las ubicaciones sirvieron de repeticiones, y cada parcela tuvo 0.2 ha.

Fertilización: ninguna.

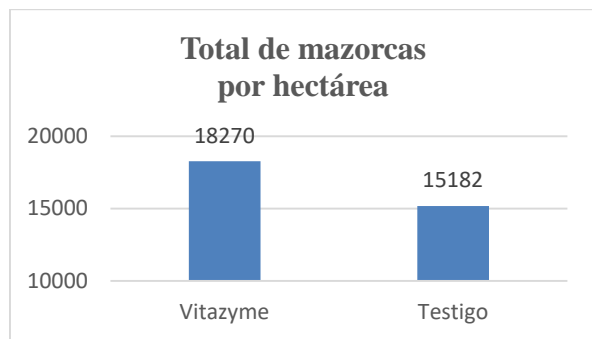
Aplicación de Vitazyme: 1.5 litros/ha, asperjado sobre las hojas y los troncos de los árboles, en mayo, julio y septiembre.

Control de malezas: estándar

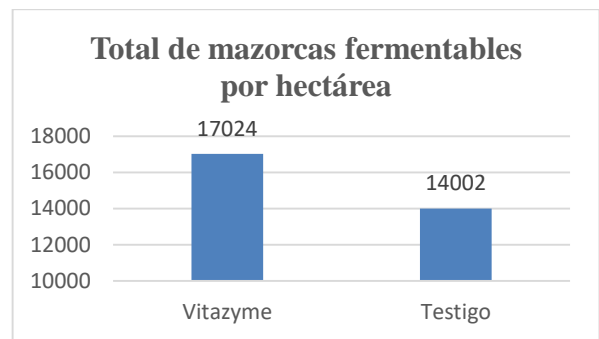
Control de la enfermedad Mazorca Negra: Ridomil Gold (Mefonoxam + cobre) aplicado cinco veces cada mes, de junio a octubre de 2010.

Control de insectos mirdos: Confidor (imidacloprid) aplicado cuatro veces de agosto a diciembre de 2010.

Resultados de Cosecha:



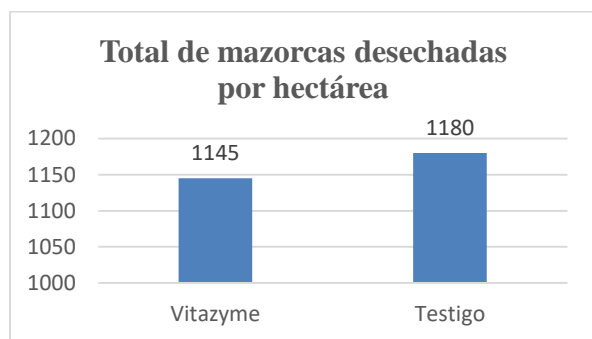
Significativamente superior al testigo a  $P = 0.05$ .  $MDS_{0.05} = 2287$ .



Significativamente superior al testigo a  $P = 0.05$ .  $MDS_{0.05} = 2159$ .

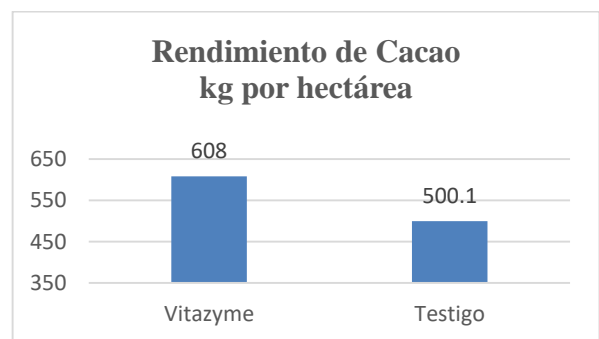
**Aumento en total de mazorcas con Vitazyme: 20%**

**Aumento en total de mazorcas fermentables con Vitazyme: 22%**



Los valores no son significativamente diferentes a  $P=0.05$ .

**Reducción en mazorcas desechadas con Vitazyme: -3%**



Significativamente superior al testigo a  $P=0.05$ .  $MDS_{0.05}=77.1$ .

**Aumento de Rendimiento de Cacao con Vitazyme: 22%**

Los parámetros de rendimiento mostraron respuestas altamente positivas ante Vitazyme. Así, el número total de mazorcas aumentó un 20%, las mazorcas fermentables aumentaron en 22%, las mazorcas desechadas disminuyeron 3%, y el rendimiento de cacao aumentó un 22%.

### Conclusiones:

Sendos ensayos replicados de vivero y de campo, en cacao, en Ghana, mostraron marcados beneficios de Vitazyme en el crecimiento y rendimiento. Primero en plantas jóvenes, en vivero, Vitazyme mejoró grandemente el crecimiento de plántulas de cacao cuando asperjado cada 40 días al suelo en bolsas de polietileno en concentraciones al 1, 2 o 3% de dilución. La circunferencia y la altura de plántula fueron significativamente mayores con todos los tres porcentajes de concentración, sobre todo a los 180 y 240 días después de la siembra (16 a 22% sobre el testigo, según concentración). Similarmente, los pesos secos de las raíces, de la parte aérea de toda la plántula aumentaron significativamente con Vitazyme sobre el testigo, alcanzando incrementos a los 240 días, y según concentraciones de Vitazyme, de 76-103% en raíces, 48-60% en parte aérea, y 51-65% en toda la planta.

El estudio de campo mostró la eficacia de Vitazyme, en 3 aspersiones a 1.5 L/ha: en mayo, julio y septiembre, sobre hojas y troncos de árboles, al aumentar los números por hectárea de mazorcas totales y fermentables en 20 y 22%, respectivamente, reducir el número de mazorcas desechadas en 3% y aumentar el rendimiento de cacao por hectárea en 22%.



## Vital Earth Resources

706 East Broadway, Gladewater, Texas 75647  
(903) 845-2163 FAX: (903) 845-2262

# Resultados Vitazyme en Cacao 2012

Agricultor: Nguyen Kim Dinh

Localización: Aldea 8, Distrito Ea Po, Provincia Dak Nong, Viet Nam

Variedad: TD3 (violeta, púrpura o morada), TD5 (violeta claro), y TD9 (verde)

Diseño experimental: Una plantación de cacao que tenía tres variedades fue dividida en áreas tratadas con Vitazyme y testigo (o control) sin tratar de cada variedad. Se realizaron cinco aplicaciones en un área de 500 m<sup>2</sup> por cada variedad. Se realizaron observaciones sobre el crecimiento de la planta y rendimiento durante aproximadamente seis meses.

Fertilización: desconocida

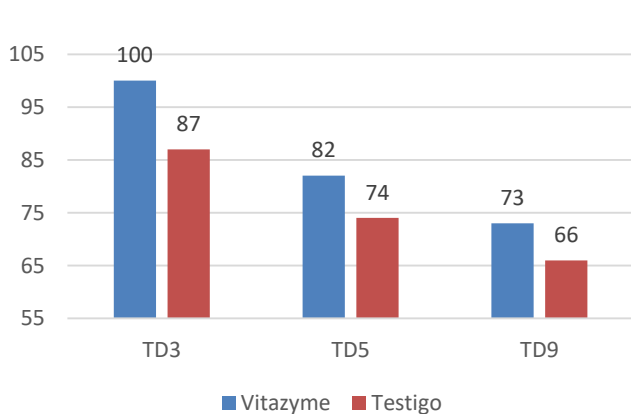
Tipo de suelo: mezcla de invernadero

Aplicación de Vitazyme: 500 ml de Vitazyme en 200 litros de agua por cada bloque de 500 m<sup>2</sup> (10 litros/ha), aplicado a las hojas el 24 de julio (floración), 24 de septiembre (frutos pequeños), el 24 de octubre de 2011 y el 26 de enero (inicio de la cosecha) y el 23 de marzo de 2012.

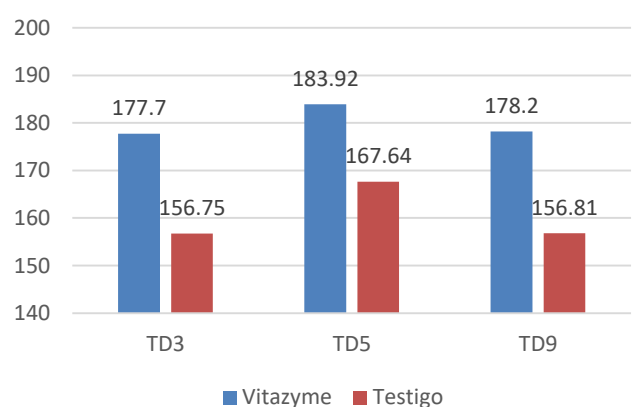
Resultados de rendimiento: Las cosechas se llevaron a cabo en enero, marzo y abril de 2012 y se totalizó para cada variedad.

Parámetro	Vitazyme			Testigo			Cambio con Vitazyme		
	TD3	TD5	TD9	TD3	TD5	TD9	TD3	TD5	TD9
Frutos por planta	100	82	73	87	74	66	13 (+15%)	8 (+11%)	7 (+11%)
Peso seco, 1000 Semillas fermentadas, g	830	105	111	819	103	108	11 (+1%)	2 (+2%)	3 (+3%)
Rendimiento, peso seco Semillas fermentadas, kg/500 m <sup>2</sup>	177.70	183.92	178.20	156.75	167.64	156.81	20.95 (+13%)	16.28 (+10%)	21.39 (+14%)

### Frutos por Planta



### Rendimiento kg/500 m<sup>2</sup>



Aumento de frutos por planta con Vitazyme			Aumento de rendimiento de cacao con Vitazyme		
<b>TD3</b>	.....	<b>15%</b>	<b>TD3</b>	.....	<b>13%</b>
<b>TD5</b>	.....	<b>11%</b>	<b>TD5</b>	.....	<b>10%</b>
<b>TD9</b>	.....	<b>11%</b>	<b>TD9</b>	.....	<b>14%</b>

Conclusiones: Este estudio vietnamita en cacao sobre respuesta a cinco aplicaciones de Vitazyme sobre un período de seis meses mostró un aumento consistente de rendimiento, para todas las tres variedades, como resultado de más frutos por planta. Los aumentos de número de frutos variaron entre 11 y 15%, y el aumento en rendimiento entre 10 y 14%, según variedades, buenas respuestas para este cultivo de alto valor.

**Vital Earth Resources**  
 706 East Broadway, Gladewater, Texas 75647  
 (903) 845-2163 FAX: (903) 845-2262

## **Resultados Vitazyme en Cacao 2012**

Investigador: desconocido

Localización: Vietnam

Variedad: desconocida

Diseño experimental: En un centro de preparación de cacao, se sembraron semillas de cacao para producir "plantas madres", algunas de las cuales fueron tratadas con Vitazyme para comparar con plantas no tratadas. Entonces estas plantas fueron injertadas a los otros patrones porta-injertos que conformaron las plantas listas para campo. Se realizaron aplicaciones de Vitazyme también a las plantas injertadas, para así para evaluar los efectos sobre el crecimiento y desarrollo de yemas.

Fertilización: desconocida

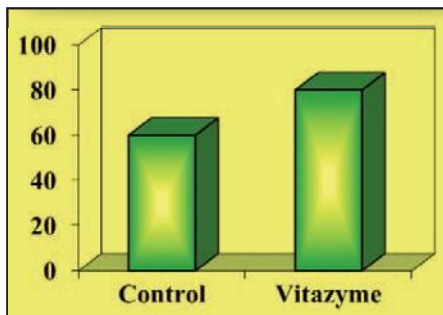
Aplicación de Vitazyme: A las plantas "madre" se realizó un tratamiento de la semilla al 5% y aspersiones de Vitazyme al 1% a 10, 30, 60 y 90 días después de la siembra (DDS); a las plantas injertadas, aspersiones al 1% sobre la zona de la raíz a 3 DDS y a 1% después sobre todas las plantas a 14 DDS.

Resultados de crecimiento:

### **Plantas Madre de Cacao**

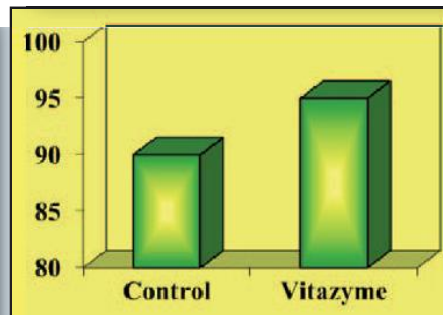
Parámetro	Testigo	Vitazyme	Cambio con Vitazyme
Germinación 7 días después de la siembra (DDS)	60%	80%	+ 20% puntos
Plantas vivas a 15 DDS	90%	95%	+ 5% puntos
Altura de planta a 30 DDS	10.0 cm	12.5 cm	+2.5 cm (+25%)
Número de hojas a 30 DDS	2	4	+2 (+100%)
Altura de planta a 60 DDS	21.5 cm	24.0 cm	+3.5 cm (+16%)
Altura de planta a 90 DDS	32.5 cm	42.5 cm	+10.0 cm (+31%)
Fechas de injerto	28-30 marzo	1 mayo	33 días antes

**Germinación a 7 días**



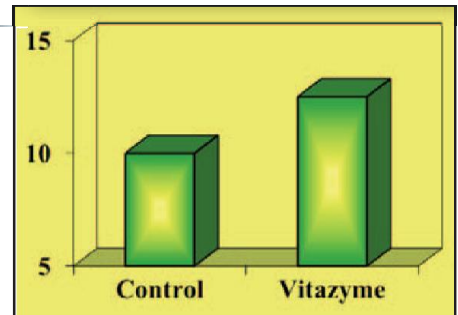
**Aumento con Vitazyme:  
20 puntos %**

**Plantas vivas 15 Días**



**Aumento con Vitazyme:  
5 puntos %**

**Altura Plantas a 30 Días**



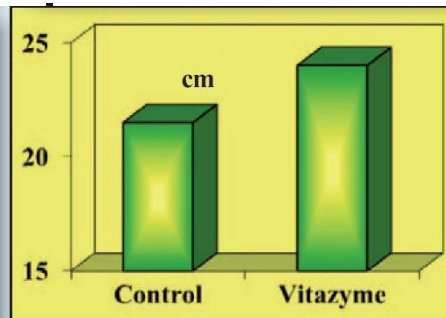
**Aumento con Vitazyme:  
25 puntos %**

### Número Hojas a 30 Días



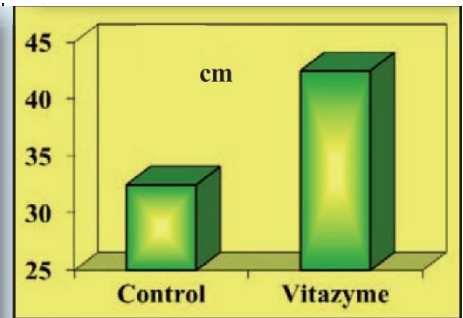
**Aumento con Vitazyme: 100%**

### Altura Plantas a 60 Días



**Aumento con Vitazyme: 16%**

### Altura Plantas a 90 Días



**Aumento con Vitazyme: 31%**

### Días reducidos hasta injerto: 33 días

Es evidente que el tratamiento de semillas con Vitazyme y las subsiguientes aspersiones al 1%, a 10, 30, 60 y 90 días después de siembra estimularon grandemente el desarrollo de las plantas en todos los casos, incluyendo la germinación, velocidad de crecimiento y tiempo hasta tamaño de injerto.

### Plantas Después del Injerto

Todas las plantas fueron injertadas en las fechas en que llegaron al tamaño de injerto, que fue del 28 al 30 de marzo en el tratamiento de Vitazyme, y el 1ro de mayo (31-33 días después) en el testigo sin tratar. Cada tratamiento utilizó 2000 plantas.

Parámetro	Testigo	Vitazyme
Brotos germinados	ninguno	8 a 10 abril
Brotos vivos	ninguno	97%
Longitud brotes	ninguno	11 cm

Debido al menor período, en 33 días, con Vitazyme, para el momento del injerto, las plantas del testigo no tenían brotes aún al momento de recoger estos datos.

**Conclusiones:** En un estudio de vivero de cacao en Vietnam, Vitazyme produjo un marcadamente buen resultado al mejorar la germinación temprana de la semilla (+ 20%), la altura de planta (+ 31% a los 90 días después de siembra) y la velocidad de maduración de las plantas en desarrollo. Las plantas tratadas estaban listas para injertar 33 días antes que las plantas "madre" del Testigo no tratado. Después de injertar, las plantas tratadas estaban creciendo muy bien en la fecha de medición, pero no se pudo determinar valores para las plantas Testigo porque estaban muy atrasadas en comparación con las tratadas con Vitazyme. Estos resultados demuestran el gran valor de este producto para mejorar el crecimiento, la maduración y el desarrollo temprano de plantas de cacao, en medio de vivero.

**MINISTERIO DE LA AGRICULTURA**  
**Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao**

---

**VALIDACIÓN DE VITAZYME EN CACAO EN CUBA**

**Autores: Carlos Bustamante González, Dr. C.**  
**Maritza I. Rodríguez Castro, M Sc.**

**Tercer Frente, Santiago de Cuba**  
**2011**

*Caracterización de los experimentos.*

Los ensayos se desarrollaron en la Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, ubicada en la finca ‘‘ La Mandarina’’ Cruce de los Baños municipio Tercer Frente, provincia Santiago de Cuba, a una altura de 150 msnm, sobre un suelo Pardo ocríco sin carbonatos (clasificación cubana), Typic Ustropept (U.S. Soil Taxonomy) o Cambisol Orthi-Eutric (clasificación ONU).

Todos los experimentos en el vivero de la Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao bajo sombra de guano, que se reguló paulatinamente en cada campaña.

Como mezcla para el llenado de los bolsos se utilizó un sustrato compuesto por suelo Pardo / abono orgánico en proporción 3/1. Los sustratos se caracterizaron por pH que oscilaron de ligeramente ácidos a ligeramente básicos, contenidos aceptables de materia orgánica, contenidos de medios a altos de fósforo y potasio y alta capacidad de intercambio catiónico característica de los suelos Pardos.

	pH KCl	pH H <sub>2</sub> O	M.O., %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>
				mg/100 g			meq/100 g		
2004	4,92	6,24	3,44	7,17	26,94	0,97	39,36	29,36	1,41
2005	7.01	7.51	4.50	191.9	183.1	6,66	36.32	9.08	
2006	6,61	7,63	5,68	19,39	35,35	1,35	53,81	38,40	2,11

El trabajo se desarrolló desde abril de 2005 a noviembre de 2007 con la finalidad validar la aplicación del producto Vitazyme como estimulante biológico en las diferentes dinámicas de crecimientos de plantas de cacao (*Theobroma cacao* Lin).

*Clima durante el período experimental.*

La lluvia se incrementó gradualmente durante el periodo experimental siendo el 2005 el de mayores valores (2536,1 mm) influenciado por la ocurrencia de una tormenta tropical que ocasionó que solo en julio de ese año precipitaran 1014 mm. El 2008 fue el más seco con valores de 2100 mm en 93 días de lluvia.

Los meses de menor pluviosidad en el periodo experimental fueron los comprendidos en el periodo enero a marzo y diciembre con valores inferiores a 100 mm. Mayo, julio y octubre se caracterizaron por precipitaciones superiores a 300 mm.

**Pluviometría (mm) y días de lluvia durante el periodo experimental.**

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2005	28.6	9.0	15.0	182.0	328.0	204.0	1014.0	135.0	188.0	343.0	71.0	20.0	2536
2006	19.0	80.0	13.0	200.0	523.0	410.0	93.0	393.0	89.5	156.0	171.0	123.0	2270
2007	39.5	27.7	145.0	84.5	300.0	188.0	107.0	169.0	145.0	462.0	528.0	118.0	2312
2008	7.0	49.0	180.0	136.5	148.5	196.5	115.0	214.0	491.0	143.5	363.0	56.0	2100

**Días de lluvia**

	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
2005	5	2	6	13	15	13	13	12	12	18	6	3	118
2006	2	9	1	10	11	10	11	9	8	10	15	9	105
2007	4	3	13	4	16	11	8	12	13	18	9	4	115
2008	1	4	11	8	6	7	7	9	11	8	12	9	

**EXPERIMENTO I.** Efecto del Vitazyme en el crecimiento y desarrollo de plántulas de cacao producidas por semillas. El experimento se realizó en el vivero de la Entidad donde se tomaron 5 tratamientos descritos como sigue:

Tratamientos.

1. Testigo. Sin Vitazyme. Aplicación foliar de agua. (TS<sub>1</sub>)
2. Inmersión semillas en solución al 5 % por 48 horas. (TS<sub>2</sub>)
3. Inmersión semillas en solución al 5 % por 24 horas. (TS<sub>3</sub>)
4. Inmersión semillas en solución al 5 % por 12 horas. (TS<sub>4</sub>)
5. Inmersión semillas en solución al 5 % por 6 horas. (TS<sub>5</sub>)

Con excepción del testigo se harán aplicaciones mensuales de Vitazyme al 1 %.

Se utilizarán parcelas de 21 plantas de ellas 5 de cálculo (las centrales) y 3 réplicas por tratamientos, bajo un diseño de Bloques al azar. Se realizó las evaluaciones a partir del segundo y hasta el quinto mes después de la siembra.

- Germinación a los 20 y 30 días.
- Altura
- Pares de hojas.
- Grosor del tallo.

A los datos se le realizó un análisis de varianza clasificación doble.

Experimento I. La tabla muestra los resultados por variables al utilizar semillas híbridas.

Tratamientos	% de germinación	Pares de hojas	Altura de las plántulas	Diámetro del tallo (cm)
Testigo Sin Vitazyme. Aplicación foliar de agua. (TS <sub>1</sub> )	90	4	33 c	1.10
Inmersión semillas en solución al 5 % por 48 horas. (TS <sub>2</sub> )	91	5	34 bc	0.95
Inmersión semillas en solución al 5 % por 24 horas. (TS <sub>3</sub> )	96	6	42 ab	1.25
Inmersión semillas en solución al 5 % por 12 horas. (TS <sub>4</sub> )	94	7	45 a	1.35
Inmersión semillas en solución al 5 % por 6 horas. (TS <sub>5</sub> )	90	5	38 abc	1.20
<i>C.V.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	23.43	<i>n.s.</i>
<i>E.S.</i>			1.234	
<i>P</i>			0.05	

Como se observa en la tabla a pesar de no existir diferencias estadísticas en cuanto al % de germinación, pares de hojas y diámetro del tallo se manifiesta una tendencia al incremento en los tratamientos de TS<sub>3</sub> y TS<sub>4</sub> en cuanto a la altura de la plántula los tratamientos TS<sub>4</sub>, TS<sub>3</sub> y TS<sub>5</sub> fueron superior al testigo, aunque todos se mantuvieron en los rangos permisibles según las Normas Técnicas.

De forma general podemos argumentar la efectividad del producto en la obtención de plántulas por esta vía, Bustamante *et al.*, (2005) obtuvo mayor efectividad al utilizarlo en la obtención de plántulas por semilla en el café.

Castillo (2003) obtuvo al utilizar el brasinoesteroide que estas hormonas estimulantes, sumergiendo la semilla de cacao en diferentes períodos propiciaban un incremento en el vigor híbridos de las plántulas.

## **EXPERIMENTO II.** Efecto del Vitazyme en la producción de estacas de cacao.

El experimento se realizó en el propagador de Nuevo Tipo (Casa de cultivo tapado) perteneciente a la Entidad, se desarrolló dos variantes con 3 tratamientos en cada una.

Las variantes fueron utilizando camada (método tradicional) y el de bolso con núcleo (Columbié *et al.*, 2002), para cada variante se utilizó los tratamientos como se describe.

En Camada

- |   |                  |
|---|------------------|
| 1. Normas técnicas                              | TCE <sub>1</sub> |
| 2. Imbibición de las estacas en Vitazyme al 1 % | TCE <sub>2</sub> |
| 3. Imbibición de las estacas en Vitazyme al 5 % | TCE <sub>3</sub> |

En bolso con núcleo

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1. Bolso con núcleo                             | TNE <sub>1</sub> . |
| 2. Imbibición de las estacas en Vitazyme al 1 % | TNE <sub>2</sub>   |
| 3. Imbibición de las estacas en Vitazyme al 5 % | TNE <sub>3</sub>   |

A los tratamientos TCE<sub>2</sub>; TCE<sub>3</sub>; TNE<sub>2</sub> y TNE<sub>3</sub> se le aplicó, a los 30 días, Vitazyme al 1 %. (al suelo y foliar).

Se sembraron 20 estacas por tratamiento y se realizaron 4 repeticiones bajo un diseño de bloques al azar. Al finalizar el periodo de enraizamiento se evaluó:

- % de prendimiento (Se transformó como  $\arcsen(\sqrt{x})$ )
- Número de raíces. (Se transformó como  $\sqrt{x+1}$ )
- Longitud de las raíces

A los datos se le realizó un análisis de varianza clasificación doble.

La tabla expone los resultados al utilizar estacas en ambas variantes (camada o núcleo).

Forma	Tratamiento	% Prendimiento	No. Raíces	Longitud de la raíces (cm)
Camada	Normas técnicas TCE <sub>1</sub>	69.8	5.25	5.5 b
	Imbibición de la estacas en Vitazyme al 1 % TCE <sub>2</sub>	69.4	5.30	6.7 a
	Imbibición de la estacas en Vitazyme al 5 % TCE <sub>3</sub>	71.9	5.57	7.1 a
	C.V			12.09
	E.S.	n.s.	n.s	0.918
	P			< 0.05
Núcleo	Bolso con núcleo TNE <sub>1</sub> .	88.9	5.43	6.9 c
	Imbibición de la estacas en Vitazyme al 1 % TNE <sub>2</sub>	91.2	5.38	7.8 b
	Imbibición de la estacas en Vitazyme al 5 TNE <sub>3</sub>	92.4	5.67	8.5 a
	C.V			9.356
	E.S.	n.s.	n.s	0.874
	P			< 0.05

Podemos apreciar que en ambas variantes que en las variables de por cientos de prendimientos y número de raíces no existió diferencia estadística, no así en la longitud de las raíces, pues al usar Vitazyme se mostró significancia estadística, obteniendo mejores resultados Vitazyme al 5%. Similares resultados se obtuvieron en uso de Vitazyme en obtención de plántulas de estacas de Guayaba (Internet, 2005).

La variante del núcleo fue superior al de camada en cada tratamiento utilizado, lo que corrobora los resultados obtenidos por Columbié (2002).



### EXPERIMENTO III. Efecto del Vitazyme en el prendimiento y logro del injerto de cacao.

El experimento se desarrolló en el vivero de la Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa. Se realizaron 2 tratamientos.

1. Injertos sin Vitazyme (aplicación de agua al suelo y la planta) (TI<sub>1</sub>)
2. Injertos con aplicación de Vitazyme al 1 % al suelo y la planta (TI<sub>2</sub>)

Se realizó 20 injertos por tratamiento, en 4 repeticiones (80 injertos en total por tratamiento) bajo un diseño de bloque al azar. Se evaluó:

- % de prendimiento de las yemas. (se evalúa cuando se realiza el destape)
- Longitud del injerto (crecimiento, se realiza a los 2 meses después del destape).
- Pares de hojas (se realiza a los 2 meses después del destape).

A los datos se le realizó un análisis de varianza clasificación doble.

En la tabla se refleja el efecto del Vitazyme en el prendimiento y logro del injerto de cacao.

Tratamiento	Prendimiento de la yema (%)	Longitud del injerto (cm.)	Pares de hojas
Injertos sin Vitazyme ( aplicación de agua al suelo y la planta) (TI <sub>1</sub> )	90	16.8 b	6
Injertos con aplicación de Vitazyme al 1 % al suelo y la planta. (TI <sub>2</sub> )	90	26.3 a	6
	<i>C.V.</i>	13.828	
	<i>E.S.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>
	<i>P</i>	< 0.05	

Los resultados muestran que los tratamientos mantuvieron similares comportamientos en cuanto a prendimiento de la yema y la emisión de pares de hojas; sin embargo, en cuanto a la longitud del injerto, sí mostraron diferencia significativa el TI<sub>2</sub> (Injertos con aplicación de Vitazyme al 1 % al suelo y la planta) mantuvo resultados alentadores. Se aprecia mayor tamaño de las hojas, lo que demuestra la acción del estimulante durante la propagación por esta vía. Castillo, 2002 al utilizar el brasinoesteroide en la etapa de injertación alcanzó resultados similares, mostrando también mayores dimensiones en las hojas donde se utilizan hormonas. (Bustamante, 2005) al utilizar el Vitazyme en café demostró una mayor acción del estimulante hormonal al alcanzar mayores dimensiones en los injertos, así como el vigor de las plantaciones y adaptación al campo.

**EXPERIMENTO IV.** Efecto del Vitazyme en el crecimiento del cacao en su fase de desarrollo. El experimento se desarrolla en un área de la entidad integrada por 378 plantas de cacao con un año de plantadas, con una extensión de 4 140 m<sup>2</sup>. Bajo un diseño experimental de Bloques al Azar, el experimento lo componen tres tratamientos con tres réplicas, los cuales están conformados por 63 plantas evaluadas en dos años.

1. Aplicación de Vitazyme (1 L/ha cada 60 días). (TF<sub>1</sub>)
2. Sin Vitazyme. (TF<sub>2</sub>)

Se evalúa:

- Adelanto de la producción.
  - a) Floración.
  - b) Fructificación.
- Crecimiento (vigor).

A los datos se le realizó un análisis de varianza clasificación doble.

En la siguiente tabla se muestran los resultados con respecto al efecto del Vitazyme en el crecimiento del cacao en su fase de desarrollo

Tratamientos	Flores/Planta	Frutos logrados/Plantas	Frutos cosechados/Plantas	Vigor (Ø en mm)
Aplicación de Vitazyme (1 L/ha cada 60 días). (TF <sub>1</sub> )	<b>9688 a</b>	121 a	52 a	<b>58.00 a</b>
Sin Vitazyme. (TF <sub>2</sub> )	5855 b	70 b	21 b	44.00 b
<i>CV</i>	<i>11.838</i>	<i>10.004</i>	<i>13.830</i>	<i>10.161</i>
<i>ES</i>	<i>0.902</i>	<i>0.892</i>	<i>0.980</i>	<i>0.770</i>
<i>P</i>	<i>&lt; 0.05</i>	<i>&lt; 0.05</i>	<i>&lt; 0.05</i>	<i>&lt; 0.05</i>

Como se refleja en los descriptores de producción alcanzó los mejores resultados el tratamiento de aplicación de Vitazyme (1 L/ha cada 60 días) mostrando diferencia estadística con respecto a sin Vitazyme. Similares resultados fueron obtenidos por Bustamante, 2005, en los descriptores productivos en plantaciones de cafeto al utilizar este bioestimulante.

Con respecto a los resultados de la evaluación de vigor se muestra diferencia estadística alcanzándose en el TF<sub>1</sub> el mayor valor. Aguilar, 1995 mostró que el uso de los biofertilizantes en plantaciones de cacao en desarrollo, mantienen un incremento en su vigor superior a las que no recibieron estas dosis.

**EXPERIMENTO V.** Efecto de Vitazyme en la producción y la calidad del cacao.

El experimento se desarrolla en una plantación de la Empresa de Café y Cacao de Baracoa (CPA Laura Fuentes) con una extensión de 0,50 ha. Diseñado, experimentalmente, en Bloques al Azar el experimento está compuesto por 8 tratamientos con 5 réplicas, donde cada tratamiento está integrado por 16 plantas, de las cuales 4 son de cálculo:

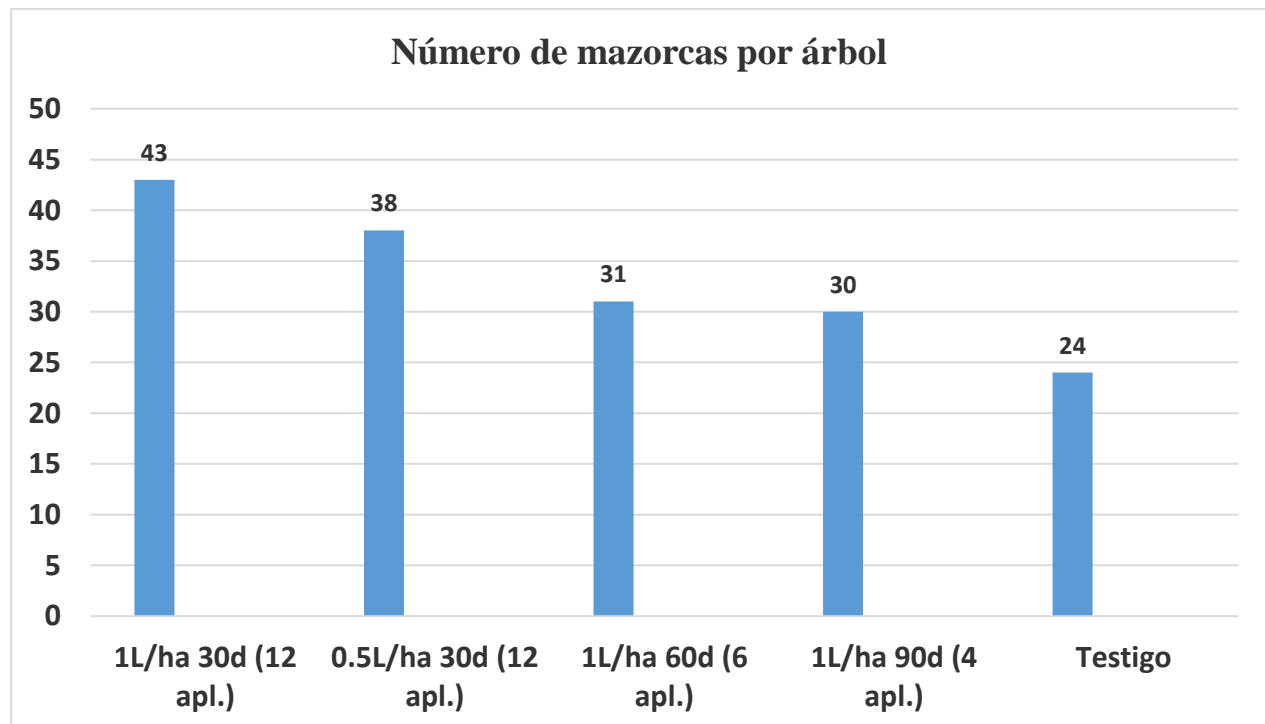
- 1 L/ha cada 30 días. (12 aplicaciones al año). TP<sub>1</sub>
- 0.5 L/ha cada 30 días. (12 aplicaciones al año). TP<sub>2</sub>
- 1 L/ha cada 60 días. (6 aplicaciones al año). TP<sub>3</sub>
- 1 L/ha cada 90 días. (4 aplicaciones al año). TP<sub>4</sub>
- Testigo no tratado (12 aplicaciones de agua al año) TP<sub>5</sub>

Se evalúa:

- Número de mazorcas.
- Peso de las mazorcas.
- Peso del cacao húmedo.
- Calidad del cacao.

A los datos se le realizó un análisis de varianza clasificación doble.

Las atenciones culturales de ambos experimentos se realizaron según las Instrucciones Técnicas para el Cultivo y Cosecha del Café y el Cacao (Cuba. MINAGRI, 1987).



**Experimento V.** En la tabla y tres figs. se muestran los resultados de cosecha del cacao.

Los resultados de este experimento, reflejados en la Tabla y tres figuras, muestran con Vitazyme marcados aumentos sobre el Testigo en el número de mazorcas por árbol, ninguna diferencia en peso de mazorcas ni de cacao pulpa por mazorca, y como consecuencia de todo lo anterior, marcados aumentos del peso total de mazorcas por árbol y de cacao pulpa por árbol, lo que, multiplicados por la densidad de árboles por hectárea ofrecen los mismos porcentajes de aumento de rendimiento por hectárea.

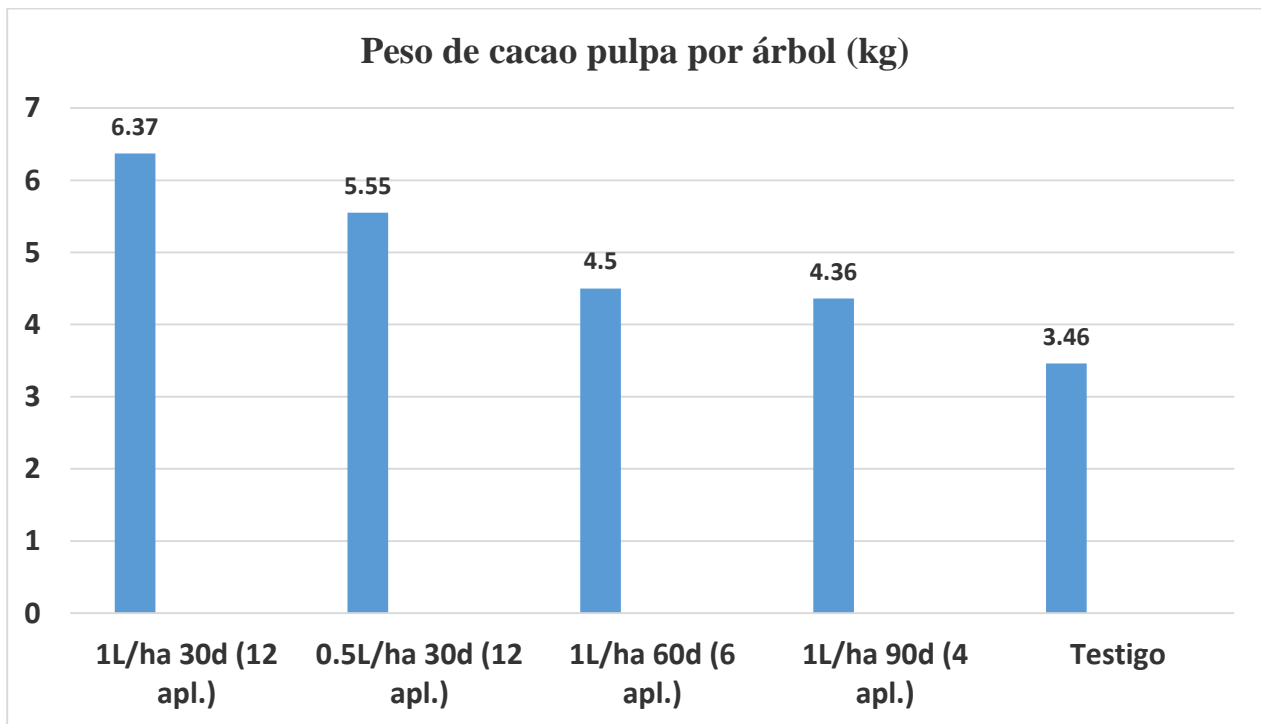
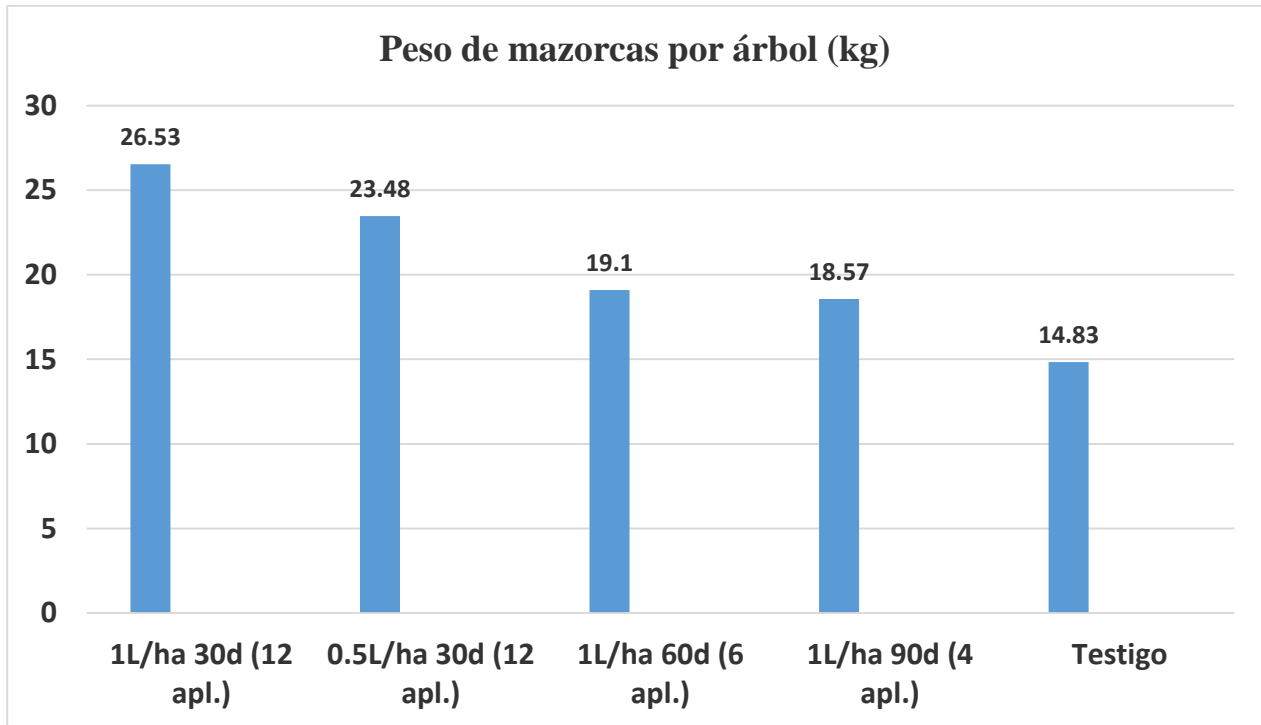
Los mayores incrementos de Vitazyme sobre el testigo en número y peso total de mazorcas y de cacao pulpa por planta se registraron con 12 aplicaciones durante el año, con intervalo de 30 días, a dosis de 1 L/ha (79-84% de aumento); seguido del mismo número de 12 aplicaciones e intervalo de 30 días, pero a 0.5 L/ha (58-60% de aumento) (los dos anteriores fueron significativamente superiores al testigo); seguido de 6 aplicaciones en el años, con intervalo de 60 días, a 1 L/ha (29-30% de aumento); seguido de 4 aplicaciones, con intervalo de 90 días, a 1 L/ha (25-26% de aumento) (ver negritas).

El peso por mazorca casi no varió entre tratamientos: en alrededor de 618 g, ni el peso de la pulpa por mazorca, en alrededor de 146 g.

Esto permitió valorar que la producción, usando el mejor tratamiento de Vitazyme, casi fue duplicada con respecto al testigo.

Vitazyme L/ha	Intervalo (días)	# Aplic.	# mazorcas/ árbol	# maz./ha	% sobre testigo	Kg maz. /árbol	% sobre testigo	kg pulpa /árbol	% sobre testigo	kg / mazorca	kg pulpa/ mazorca
1	30	12	<b>43</b>	<b>40635</b>	<b>79</b>	<b>26.53</b>	<b>79</b>	6.37	<b>84</b>	0.617	0.148
0.5	30	12	<b>38</b>	<b>35910</b>	<b>58</b>	<b>23.48</b>	<b>58</b>	5.55	<b>60</b>	0.618	0.146
1	60	6	<b>31</b>	<b>29295</b>	<b>29</b>	<b>19.10</b>	<b>29</b>	4.50	<b>30</b>	0.616	0.145
1	90	4	<b>30</b>	<b>28350</b>	<b>25</b>	<b>18.57</b>	<b>25</b>	4.36	<b>26</b>	0.619	0.145
Testigo			24	22680	0	14.83	0	3.46	0	0.618	0.144

La calidad del cacao en los tratamientos fue de primera.



**Aumento de rendimiento o producción de cacao por árbol y área con 4 a 12 aspersiones de Vitazyme 1 L/ha: 25 a 84%, respectivamente.**

## CONCLUSIONES

1. La aplicación de Vitazyme mediante la imbibición (humedecimiento) de las semillas por 12 y 24 horas incrementó en 44 % la altura de las plántulas de cacao.
2. Vitazyme incrementó la longitud de las raíces de las estacas de cacao producidas en mediante camada o en bolso con núcleo.
3. Vitazyme incrementó la longitud de los injertos de cacao, lo que acorta el período de aviveramiento.
4. Vitazyme incrementó el número de flores, frutos logrados, frutos cosechados y diámetro del tallo en la etapa de desarrollo de las plantas de cacao.
5. Vitazyme produjo aumentos muy marcados sobre el testigo no tratado en número de mazorcas y consiguiente peso total de mazorcas y de cacao pulpa por árbol, que fueron cerca del doble (79-84%) con 12 aplicaciones cada 30 días, a 1 L/ha; seguido del mismo número de aplicaciones e intervalos, pero a 0.5 L/ha (aumento de 58-60%); seguido de 6 aplicaciones, con intervalo de 60 días, a 1 L/ha (aumento de 29-30%); seguido de 4 aplicaciones con intervalo de 90 días, a 1 L/ha (25-26% de aumento). No hubo efectos en peso por mazorca ni de cacao pulpa por mazorca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M. P. Usos de los biofertilizantes en diferentes etapas del desarrollo del cultivo de cacao. Artículo sin publicar. X Fórum Nacional de Ciencia y Técnica. 1995.
- Bustamante. C. R. Comunicación personal. 2005.
- Castillo, J. M. Uso del Brasinoesteroide en diferentes formas de propagación de *Theobroma cacao* Lin. Tesis de Maestría. 2002
- Columbié L. A. y Col. Nueva modalidad de enraizamiento de estacas de *Theobroma cacao* Lin. en diferentes sustratos. Rev. CUBA-CAFÉ, Cuba. 98 p. 2002
- Cuba, Ministerio de la Agricultura. Instrucciones Técnicas para la cosecha y el beneficio del café y cacao. – La Habana: CIDA, 1987. –208 p.
- Internet; 2003. [WWW.cacao.hd.frt](http://WWW.cacao.hd.frt). Uso de producto alternativo en la obtención plántulas de cacao en Honduras. Tecnología cacaoteras.
- Menéndez, M. Informe Final del Proyecto 00703025 “Obtención y comercialización de semillas híbridas de *Theobroma cacao* Lin.”; 2000.
- Menéndez, M. Informe Final del Proyecto 00703057 Introducción, caracterización y conservación de los recursos filogenéticos de *Theobroma cacao* Lin. 2003 p. 21
- Sylte, P. W. A summary of experiments using Vitazyme soil and plant biostimulant on field an orchard crops. 2001. p. 10.

## TESTIGO



## VITAZYME



Mayor número de mazorcas de cacao por árbol con Vitazyme (derecha) comparado con el Testigo no tratado (izquierda), en Vietnam.