

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Tesis de Grado presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad; como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE APLICACIÓN DEL
ACTIVADOR FISIOLÓGICO ORGÁNICO FLORONE
EN EL CULTIVO DE CACAO”

AUTOR: EGDO. HUGO JOSÉ LÓPEZ VERA

DIRECTOR: ING. AGR. MS. SC. MIGUEL ARÉVALO
NOBOA

BABAHOYO – LOS RIOS - ECUADOR
2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

"Evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico
orgánico florone en el cultivo de cacao"

AUTOR:

Hugo José Lopez Vera

TRIBUNAL EXAMINADOR

APROBADO

Ing. Agr. MSc. Manuel Veintimilla L.
R.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Agustín Verdesoto

VOCAL

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza .

VOCAL

BABAHOYO - LOS RÍOS - ECUADOR
2012

**La responsabilidad
de los resultados y
conclusiones
obtenidos en esta
investigación
pertenecen
exclusivamente a la
autor.**

Hugo José López

Vera.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres **Hugo Lopez litardo y Urbana Vera Gomez**, quienes con esfuerzos y sacrificios han sabido compatir mis momentos más difíciles dándome el apoyo incondicional en todos los aspectos y por la confianza que depositaron en mí y por apoyarme en todo momento.

AGRADECIMIENTO.

Principalmente agradezco a **Dios** por ser él quien me ha iluminado desde el cielo despejando cualquier duda y regalándome sabiduría para poder terminar con éxito este proyecto.

A la Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias por formarme como profesional.

A mi director de tesis Ing. Agr. MSc. **Miguel Arévalo N**, por compartir sus conocimientos, apoyo, entrega y dedicación para realizar y finalizar el trabajo de tesis.

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que me ayudaron de una u otra manera.

CONTENIDO.

	pág.	
Contenido general	i	
Contenido de cuadros	iii	
Contenido de anexos	iv	
I	INTRODUCCIÓN.	1
1.1	Objetivos	3
1.2	Hipótesis	3
II	REVISIÓN DE LITERATURA.	4
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.	15
3.1	Ubicación Y Descripción Del Campo Experimental	15
3.2	Material genetico	16
3.3	Factores Estudiados	16
3.4	Tratamientos	16
3.4.1	Composición química del florone	17
3.5	Métodos	18
3.6	Diseño Experimental	18
3.7	Manejo del ensayo experimental.	19
3.7.1	Análisis De Suelo	19
3.7.2	Control Fitosanitario	20
3.7.3	Aplicación del bioestimulante	20
3.7.4	Fertilización.	21
3.7.5	Cosecha.	21
3.8	Datos Tomados Y Forma De Evaluación	21
3.8.1	Altura de planta	21
3.8.2	Numero de mazorcas sanas	22
3.8.3	Numero de mazorcas enfermas	22

3.8.4	Floración	22
3.8.5	Fructificación	23
3.8.6	Rendimiento de peso fresco	23
3.8.7	Rendimiento de peso seco	24
3.8.8	Índice de mazorca	24
3.8.9	Análisis Económico	24
IV	RESULTADOS.	25
4.1	Altura de planta	25
4.2	Numero de mazorcas sanas	27
4.3	Numero de mazorcas enfermas	29
4.4	Floración	31
4.5	Fructificación	33
4.6	Rendimiento de peso fresco	35
4.7	Rendimiento de peso seco	37
4.8	Índice de mazorca	39
4.9	Análisis Económico	41
V	DISCUSIÓN.	42
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
VII	RESUMEN.	48
VIII	SUMMARY.	52
IX	LITERATURA CITADA.	56
X	ANEXOS.	59

CONTENIDO DE CUADROS.

CUADROS	PÁG.
1 Valores promedios de altura de planta, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	26
2 Valores promedios del número de mazorcas sanas por árbol, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	28
3 Valores promedios del número de mazorcas enfermas por árbol, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	30
4 Valores promedios del número de flores por árbol, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	32
5 Valores promedios de fructificación, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	34
6 Valores promedios del rendimiento de peso fresco, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	36

7	Valores promedios del rendimiento de peso seco, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	38
8	Valores promedios del índice de mazorcas, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	40
9	Análisis económico del rendimiento de cacao en función al costo de los tratamientos, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.	41

CONTENIDO DE ANEXOS.

		PÁGINAS
Figura 1	Toma de datos	60
Figura 2	Vista del ensayo	60
Figura 3	Aplicación de florone.	61
Figura 4	Mazorca sana previa a la cosecha.	61

I INTRODUCCION

El cacao (***Theobroma cacao*** L.) es una planta tropical que crece en climas cálidos y húmedos, concentrándose su producción en una banda estrecha de no más de 20 grados al norte y al sur de la Línea Ecuatorial. Se presume que es originario de la Amazonía (bosques tropicales de América del Sur) y que más tarde se extendió a América Central, en especial México.

Actualmente los países que cultivan cacao, reconocen y aceptan que sus plantaciones han alcanzado un bajo nivel de producción, debido a una serie de problemas, muchas de ellas causados por el tradicionalismo y los bajos precios. Este cultivo en algunos países y particularmente en el nuestro tiene numerosos factores limitantes de diversas órdenes entre las que se encuentran, genéticos, ecológicos, fisiológicos, patogénicos y culturales; estos actúan solos o combinadas siendo los responsables de la baja producción de cacao.

En el Ecuador la baja productividad a nivel de fincas, se va afectada por la edad avanzada de las plantaciones, la presencia de enfermedades muy agresivas tales como Escoba de bruja (***Maniliophthera pernicioso***), Moniliasis (***Monilia***

roreri), el modo de cultivo extensivo, que junto a una pobre agronomía provocan el deterioro del sistema productivo de la mayoría de los huertos del país.

En el manejo del cultivo, es indispensable el empleo de un equilibrado programa nutricional, es decir proporcionar los nutrientes requeridos para el cultivo para un determinado nivel de productividad. Así mismo, actualmente existen ciertos activadores fisiológicos de origen orgánico, que actúan sobre los procesos fisiológicos de las plantas, potencializando sus funciones que se traducen en una mayor producción de materia seca, originando incrementos en la producción. Así, se tiene el producto orgánico denominado Florone, obtenido a partir de proteína hidrolizada de origen vegetal y NPK; además de inhibir el desarrollo vegetativo, induce la floración, cuaje y adelanto de los frutos. Cabe mencionar, que el empleo de Florone es como un complemento del programa nutricional; pues la planta debe de disponer de todos nutrientes requeridos para que se potencialicen las funciones y procesos fisiológicos, incidiendo positivamente en el rendimiento de la cosecha.

Por las razones expuestas, se justifica realizar la presente investigación con el empleo de diferentes dosis del activador fisiológico Florone en el cultivo de cacao.

1.1 OBJETIVOS

- Estudiar el comportamiento agronómico y rendimiento de los clones '558' y '64' en presencia del activador fisiológico.
- Identificar las dosis apropiadas de aplicación del activador fisiológico para incrementar el rendimiento de frutos.
- Analizar económicamente los tratamientos ensayados, en función al rendimiento y costo de cada tratamiento.

1.2 HIPOTESIS

Con la utilización de genotipos productivos en presencia del activador fisiológico Florone, como complemento de un equilibrado programa nutricional, se incrementaría el rendimiento del cultivo.

II REVISION DE LITERATURA

El crecimiento, desarrollo y la buena producción del cacao están estrechamente relacionados con las condiciones medioambientales de la zona donde se cultiva. Es por ello que los factores climáticos influyen en la producción de una plantación; por lo tanto, las condiciones térmicas y de humedad debe ser satisfactoria para el cultivo por ser una planta perenne y que su periodo vegetativo como: la época de floración, brotamiento y cosecha está regulado por el clima, cuya relación del transcurso climático y periodo vegetativo nos permite establecer los calendarios agroclimáticos (14).

La precipitación óptima para el cacao es de 1600mm a 2500mm distribuidos durante todo el año; precipitaciones que exceden los 2600mm pueden afectar la producción del cultivo de cacao. La temperatura es un factor de mucha influencia debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo; la temperatura media anual debe ser alrededor de los 25⁰C. El viento es el factor que determina la velocidad de evapotranspiración del agua en la superficie del suelo y de la planta; en las plantaciones expuestas continuamente a vientos fuertes se produce la defoliación o caída prematura de hojas;

comparativamente, en regiones con velocidades de vientos de 1 a 2m/seg. no se observa dicho problema (14).

La luz es otro de los factores ambientales de importancia para el desarrollo del cacao especialmente para la fotosíntesis, la cual ocurre a baja intensidad aún cuando la planta este a plena exposición solar. Para plantaciones ya establecidas, se considera que una intensidad lumínica menor del 50% del total de luz limita los rendimientos; mientras que una intensidad superior al 50% del total de luz los aumenta. En lo que respecta a la altitud, el cacao crece mejor en las zonas tropicales cultivándose desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud (14).

Las buenas condiciones para el crecimiento del cacao están asociadas con una alta humedad, y en el grado de humedad influyen las lluvias y la temperatura. La menor humedad relativa de la estación seca acelera las pérdidas del árbol por transpiración. En lugares en donde el abastecimiento de humedad del suelo es bueno, el árbol de cacao puede no sufrir con el aumento de la transpiración, pero si la pérdida de agua excede a la absorción, el árbol puede desde luego, ser afectado adversamente. De aquí se deduce que cuando la humedad

atmosférica permanece alta, el árbol está mejor capacitado para tolerar la falta de humedad del suelo durante la estación seca (14).

Bear (3), menciona que los factores que influyen sobre el crecimiento de la planta se pueden clasificar atendiendo el origen climático, biótico y edáfico. Los factores climáticos más importantes son las precipitaciones, la temperatura e insolación. Los factores bióticos influyen los microorganismos, insectos, malas hierbas, animales, hombre y también la propia planta cultivada en relación con el medio que lo rodea. Entre los factores edáficos se tienen todas aquellas propiedades químicas, físicas y biológicas de los suelos, y los procesos que tienen lugar en el mismo que afectan a su capacidad o aptitud para suministrar a las plantas cultivadas del agua, el nitrógeno y los elementos nutritivos minerales que necesita.

Vera (18), indica que la producción de cacao en el Ecuador se encuentra ligada a las condiciones del ecosistema. Este hecho hace que las causas que reducen el rendimiento, sea diferente a los de otros países productores. Entre estos se citan comúnmente: la irregular distribución de las lluvias, presencia de

enfermedades difíciles de manejar, insectos, edad avanzada de los árboles, pérdida de fertilidad del suelo, falta de zonificación del cultivo, problemas de comercialización interna, etc.

La fertilización es un recurso para aumentar la producción. Los huertos de cacao pueden requerir algún nutriente que esté limitando su normal desarrollo y la fertilización debe de ser hecha en base a las necesidades de esa plantación. Los fertilizantes solamente cumplen un efecto benéfico, si es que son aplicados correctamente. Una mala aplicación podría causar efectos adversos sobre la plantación y el suelo. Para que asegure el éxito de la práctica de fertilización, esta debe ir acompañada de otras labores como: reducción de la sombra definitiva, control de malezas, riego, control de enfermedades y plagas, entre otros factores (11).

El reto de la agricultura contemporánea es incrementar la cantidad y calidad de los alimentos producidos, con un menor impacto ambiental. Para que exista suficiente flexibilidad para enfrentar el reto, los sistemas integrados de manejo de cultivos deben tener acceso a los recursos necesarios en una producción bio – intensiva eficiente. Si la agricultura orgánica se define

solamente como un sistema que produce con una restringida lista de insumos, su habilidad para enfrentar el reto será menor que los sistemas integrados de cultivos. La baja o ninguna utilización de insumos se refleja en la baja cantidad y calidad de los alimentos producidos y en un mayor riesgo ambiental (6).

Rimache (14), indica que antes de iniciar cualquier tipo de fertilización es preciso conocer el nivel de fertilidad natural del suelo; este diagnóstico se hará por medio de análisis de suelo y análisis foliar. Este último análisis es quizá el más recomendado en el caso de posibles deficiencias de elementos menores. Una cosecha de cacao seco de 1000 Kg. extrae aproximadamente 44 Kg de nitrógeno (N), 10 Kg de fosfato (P_2O_5) y 77 Kg de potasio (K_2O); si las mazorcas se partieren en el mismo campo y las cáscaras quedasen en el suelo, se reciclará aproximadamente 2 Kg de N, 5 Kg de P_2O_5 y 24 Kg de K_2O . Por lo tanto, todo suelo que se explota tiende a empobrecerse y a reducir su capacidad de alimentar a las plantas, en consecuencia decae la producción de frutos; por lo que es necesario mejorar los suelos adicionando oportunamente abonos orgánicos o fertilizantes químicos.

Es fundamental que exista un adecuado balance entre los macronutrientes nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre; y los micronutrientes boro, calcio, cobalto, manganeso, hierro, molibdeno, níquel y zinc, para el buen crecimiento de las plantas y microorganismos benéficos del suelo. Además, indica que estos nutrientes deben de estar en el suelo desde el inicio del crecimiento, cuando es mayor la tasa de absorción de estos elementos. El nitrógeno es el nutriente que más estimula la proliferación del sistema radicular, principalmente se encuentra en forma amoniacal. El nitrógeno amoniacal aumenta la eficiencia de la fertilización fosfatada, que a su vez tiene efectos positivos en el desarrollo radicular (19).

El nitrógeno es esencial para el crecimiento de las plantas; forma parte de todas las células vivientes, las plantas necesitan grandes cantidades de nitrógeno. El nitrógeno es necesario para la síntesis de la clorofila y, como parte de la molécula de clorofila tiene un papel en el proceso de fotosíntesis. La falta de nitrógeno y clorofila significa que el cultivo no utilizará la luz del sol como fuente de energía para llevar a cabo funciones esenciales como la absorción de nutrientes. El nitrógeno es también un componente de las vitaminas y sistema de energía de la planta (13).

El fósforo orgánico juega un papel muy importante en la construcción de suelos de alta productividad capaces de sostener altos rendimientos. Estos altos rendimientos requieren del inteligente manejo de los fertilizantes minerales que promueven un vigoroso crecimiento de la planta, que deja a su vez abundantes residuos en el campo. La materia orgánica proveniente de estos residuos es la fuente principal de P orgánica que ayuda a mantener estos rendimientos altos (8).

Según el Instituto de la Potasa y el Fósforo de Canadá (9), para obtener 1 tonelada de cacao (semilla seca), se requieren 14 Kg de N; 15 Kg de P_2O_5 ; 90 Kg de K_2O y 10 Kg de MgO por hectárea. Mencionan, que existen muchos factores de manejo que pueden afectar significativamente la cantidad realmente necesaria; algunos de estos factores son: a) nivel de rendimiento del cultivo; b) variedad o híbrido del cultivo; c) intensidad del cultivo; d) nutrientes aplicados y sus interacciones; e) fecha de siembra; d) población de plantas; g) espaciamiento entre surcos; h) prácticas de labranza útil; i) control de plaga; j) oportunidad de las operaciones y k) manejo de los residuos.

El estudio de los ciclos de los nutrientes N, P y K revela que las fuentes orgánicas e inorgánicas están sujetas al mismo tipo de reacciones y se pierden de la misma forma. Sin importar cuál es la fuente aplicada, una parte de N y del P se transforma a formas orgánicas o inorgánicas en el suelo. El K, sin embargo, no es parte estructural de los compuestos orgánicos. El conjunto de transformaciones que sufren los nutrientes son las mismas sin importar la fuente (orgánica o inorgánica). Sin embargo, las transformaciones que dominan dependen de la fuente (12).

La fertilización foliar tiene limitaciones específicas de tipo fisiológico debido a la limitada movilidad de los nutrientes en el floema y a la alta dependencia en la época de aplicación. Existen etapas particulares en el crecimiento del cultivo durante las cuales la fertilización foliar tiene una ventaja clara. Es necesario conocer bien la fenología y la marcha de absorción de nutrientes de los cultivos para que la utilización de fertilizantes foliares sea realmente efectiva. Se debe tener en cuenta que la fertilización foliar es específica en términos de cultivo, época de aplicación durante el ciclo de crecimiento y sitio de aplicación en la planta (15).

Gastón y Davis, citado por Bosquez (5), indican que los reguladores del crecimiento y bioestimulantes pueden alterar los procesos o estructuras vitales para, identificar los rendimientos, mejorar la calidad o facilitar la recolección. Tales compuestos químicos pueden efectuar las propias hormonas de las plantas de un medio tan eficiente, que logran cambiar el periodo normal de desarrollo, de tal manera las plantas modifiquen su crecimiento, resultando altas o enanas; así como originan el desprendimiento de sus frutos más pronto.

Doug, citado por Souza (16), indica que los bioestimulantes o reguladores del crecimiento vegetal, son compuestos similares a las hormonas naturales de las plantas que regulan el crecimiento y desarrollo; y ofrecen un potencial significativo para mejorar la producción o calidad de las cosechas de los cultivos.

Las aspersiones foliares de nutrientes se ha convertido en la agricultura moderna en una de las labores más importantes dentro de los procesos de producción. Una de las bondades de las aspersiones foliares es permitir minimizar al máximo las pérdidas de los minerales aplicados, siendo éstos rápidamente absorbidos por los órganos foliáceos de las plantas, dando como

resultado eficiencia, rapidez y sobre todo economía en la aplicación, además esta práctica se puede asociar con otros productos fitosanitarios (7;10).

Amores (1), indica que las investigaciones realizadas han demostrado que es posible alimentar las plantas por vía foliar, en particular cuando se trata de corregir deficiencias de elementos menores. En el caso de elementos mayores (N.P.K.), actualmente se reconoce que la nutrición foliar solamente puede complementar y ningún caso sustituir la fertilización al suelo. Esto se debe a que la dosis de microelementos que puede administrarse por vía foliar son muy pequeñas, en relación a los constituidos de los demás elementos utilizados por los cultivos para alcanzar altos niveles de productividad.

Thompson y Troech (17), indican que la mayor parte de los compuestos orgánicos vegetales contienen nitrógeno. Entre los compuestos nitrogenados se encuentran los aminoácidos, los ácidos nucleicos, numerosas enzimas y materiales transportadores de energía como la clorofila, ADP (adenosin bifosfato), ATP (adenosin trifosfato). Las plantas no pueden

desarrollar sus procesos vitales si carece de nitrógeno, para construir sus procesos esenciales.

Bermeo (4), estudió el efecto de cuatro bioestimulantes orgánicos en el cultivo de arroz, en condiciones de secano; los resultados obtenidos demuestran que los tratamientos Aminocat 1,0l/ha y Razormin 1,2 l/ha lograron los mayores rendimientos de grano con 8.955 y 8.742 Ton/ha, con incrementos del 9.78% y 7.17% en comparación al testigo sin bioestimulante pero fertilizado con 180 – 90 – 180 Kg/ha de NPK, respectivamente. Así mismo, el tratamiento 180 – 90 – 180 Kg/ha NPK superó en 8.73% y 35,16% a los tratamientos 60 – 50 – 60 y 120 – 70 – 120 Kg/ha de NPK, respectivamente.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

La presente investigación se estableció en los terrenos de la Granja “San Pablo”, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el Km 7 de la vía Babahoyo – Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79°32' de longitud Occidental y 01°49' de latitud Sur; con una altura de 8 m.s.n.m.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,6° C; una precipitación anual de 2329,8 mm; humedad relativa de 82% y 998.2 horas de heliofanía de promedio anual.¹

El suelo es de topografía plana, textura franco – arcillosa y drenaje regular.

3.2. MATERIAL GENETICO

¹ Estación Agrometeorológica “Babahoyo – Universidad”. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

Se empleó como material genético de siembra, clones de cacao asignados con los números '548' y '64'; tienen una edad de tres años y medio; están sembrados a una distancia de 3 m x 2 m entre hileras y entre plantas, respectivamente; con una densidad poblacional de 1666 plantas por hectárea.

3.3. FACTORES ESTUDIADOS

Se estudiaron dos factores: a) Clones de cacao, y; b) Dosis del activador fisiológico Florone.

Los clones de cacao fueron: '548' y '64'.

Las dosis del activador fisiológico Florone fueron: 0,30; 0,45 y 0,60 litros por hectárea.

3.4. TRATAMIENTOS

Con la combinación de los dos factores ensayados, se establecieron los siguientes tratamientos:

CLONES	FLORONE l/ha
'548'	0,30
	0,45
	0,60
	Testigo sin el activador fisiológico
	Testigo sin fertilizar y sin el activador fisiológico
'64'	0,30
	0,45
	0,60
	Testigo sin el activador fisiológico
	Testigo sin fertilizar y sin el activador fisiológico

El programa de fertilización química estuvo determinado en base a los resultados del análisis físico – químico del suelo y requerimientos nutricionales del cultivo.

3.4.1 Composición química del Florone

Aminoácidos litros	4% p/p
Materia orgánica total	8% p/p
Nitrógeno total (N)	1% p/p
Fósforo total (PO)	10% p/p
Potasio total (KO)	0,10% p/p
Boro (B)	0.25% p/p
Molibdeno (Mo)	0,20% p/p
Citoquinina	0,03% p/p
Factores bioestimulantes	1,46%p/p(2).

3.5 MÉTODOS

Se emplearon los métodos: inductivo – deductivo; deductivo – inductivo y el método experimental.

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental “Bloques completos al azar” con arreglo factorial 2 x 5 en tres repeticiones; dando un total de 10 tratamientos. Cabe indicar, que los clones estuvieron separados (plantación establecida) distribuyéndose los tratamientos en forma aleatoria en cada clon.

La parcela experimental estuvo conformada por 3 hileras de 12m de longitud, separadas a 3m; dando un área de 90m². El área útil de la parcela experimental estuvo determinada por la hilera central, eliminándose una hilera a cada lado por efectos de bordes; quedando un área de 30m².

La separación entre bloques fué de 3m, y no existió separación entre las parcelas experimentales.

Todas las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variación; y se utilizó la prueba Diferencia Mínima Significativa (DMS) para determinar la diferencia estadística entre la medias de los clones; y la prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la medias de las dosis del activador fisiológico Florone e interacciones.

3.7 MANEJO DEL ENSAYO

Como el ensayo se realizó en una plantación de cacao ya establecida, se realizaron todas las labores y prácticas agrícolas que requirió el cultivo.

3.7.1. ANALISIS DE SUELO

Se tomó una muestra compuesta del suelo, del lugar donde se estableció el ensayo, proceder al análisis físico – químico del mismo en el Laboratorio de Suelos.

3.7.2. CONTROL FITOSANITARIO

Con la finalidad de mantener el cultivo libre de malezas, se aplicó el herbicida glifosato en dosis de tres l/ha.

Durante el desarrollo del ensayo, se realizaron dos aplicaciones de fungicidas Phyton en dosis de 0,75 l/ha; asimismo se aplicó el insecticida Endosulfan en dosis de 0,6 l/ha, estos controles fueron preventivos con la finalidad de poder estimar con mayor precisión los efectos de los tratamientos.

3.7.3. APLICACIÓN DEL BIOESTIMULANTE

El bioestimulante Florone, se aplicó mediante el empleo de una bomba a motor; en las primeras horas de la mañana cuando la temperatura no excedió los 30° C. Previamente, se determinó el volumen de agua necesario para rociar completamente los árboles, se hizo en recipiente plástico.

3.7.4. FERTILIZACIÓN

El programa de nutricional fué determinado en base a los resultados del análisis físico – químico del suelo; proporcionando los nutrientes que el cultivo requirió para obtener 4 toneladas de grano seco por hectárea; siendo la fórmula 160 – 60 – 360 Kg/ha de nitrógeno, fosforo y potasio; utilizándose los fertilizantes Urea, Superfosfato triple y Muriato de potasio, respectivamente; los cuales fueron aplicados al inicio del ensayo.

3.7.5. COSECHA

La cosecha se realizó cuando las mazorcas alcanzaron la madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.8 DATOS TOMADOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

3.8.1 ALTURA DE PLANTA

En 3 plantas tomadas al azar por parcela experimental, se procedió a determinar la altura desde el nivel del suelo hasta la copa del árbol; el promedio se expresó en metros.

3.8.2 NUMERO DE MAZORCAS SANAS

Cada 15 días se contabilizó el número de mazorcas sanas al momento de la cosecha. Se consideraron como tales aquellas sin síntomas conocidos de las enfermedades comunes del cacao.

3.8.3 NÚMERO DE MAZORCAS ENFERMAS

Cada 15 días se contabilizó y registró el número de mazorcas enfermas al momento de la cosecha. Se consideraron mazorcas enfermas aquellas que al abrirse mostraron almendras afectadas por enfermedades fungosas, ya sea total o parcialmente.

3.8.4 FLORACIÓN

Se seleccionaron dos árboles por parcela experimental para cuantificar la emisión total de flores. Cada 15 días se contaron el número de flores caídas en el piso al pie de cada árbol y luego de cada conteo el piso se limpió de flores hasta la siguiente evaluación. Los datos se

acumularon para presentar el total de flores al finalizar el ensayo.

3.8.5 FRUCTIFICACIÓN

Cada 15 días se contabilizaron los frutos recién formados en los mismos árboles seleccionados para contar las flores. Los frutos recién formados se diferenciaron de aquellos contabilizados en el último registro (15 días antes), básicamente por su tamaño. Los datos se acumularon para presentar el total de frutos.

3.8.6 RENDIMIENTO DE PESO FRESCO

Se abrieron las mazorcas maduras y sanas para extraer las almendras sin la placenta. A éstas se sumaron algunas almendras sanas provenientes de mazorcas con daños parciales de alguna enfermedad. La masa fresca total se colocó en un balde para obtener el peso en granos mediante una balanza de reloj. El peso fresco por parcela se determinó restando el peso del balde.

3.8.7 RENDIMIENTO DE PESO SECO

El peso fresco de cada clase se multiplicó por la constante 0.4 primero para obtener el rendimiento de peso seco, luego este valor se multiplicó por 1666 árboles (población de plantas en función de la densidad de siembras utilizadas) para obtener el rendimiento de cacao seco en kilogramos por hectárea.

3.8.8 INDICE DE MAZORCA

Se recolectaron al alzar cinco mazorcas maduras por parcela experimental, luego se abrieron las mazorcas y se extrajeron las almendras, ésta se pusieron a secar al 7% de humedad, y finalmente se dividió el peso de cacao seco para el número de mazorcas sanas.

3.8.9 ANÁLISIS ECONÓMICO.

El análisis económico del rendimiento de cacao seco, se realizó en función al costo de los tratamientos ensayados.

IV RESULTADOS

4.1 ALTURA DE PLANTA

Los valores promedios de altura de planta de los clones de caco, se muestran en el Cuadro 1. El análisis de varianza detectó significancia estadística solo para los clones; siendo el coeficiente de variación 2.27%.

Los clones '64' y '548' se comportaron diferentes estadísticamente, con promedios 2.11 y 2.07 m respectivamente. La prueba de Tukey determinó igualdad estadística para las dosis y épocas de aplicación del activador fisiológico Florone, con promedios fluctuando de 2.07 a 2.13m.

Así mismo, los tratamientos no difirieron estadísticamente entre sí, los promedios fluctuaron de 2.06m correspondiente al clon '548' con 0.3l/h de Florone y testigo sin fertilizar y sin bioestimulante a 2.16m del clon '64' con dosis de 0.45 y 0.60l/ha de Florone.

4.2 NÚMERO DE MAZORCAS SANAS

En el Cuadro 2, se muestran los promedios del número de mazorcas por árbol al momento de la cosecha; existiendo alta significancia estadística para las dosis del activador fisiológico Florone. El coeficiente de variación fue 9.13%.

La prueba DMS, reportó igualdad estadística para los clones '64' y '548' con 30.46 y 29.80 mazorcas, en su orden. La dosis de 0.6 l/ha de Florone, obtuvo el mayor promedio con 38.66 mazorcas sanas, difiriendo con las restantes dosis. El testigo sin activador y testigo sin activador y sin fertilizar, registraron los menores promedios con 25.33 y 22.33 mazorcas sanas, respectivamente.

Los tratamientos que incluye a los clones '64' y '548' con 0.6 l/ha de Florone, seguido del clon '64' con 0.3l/ha de Florone, con promedios 38.66; 38.66 y 33.33 mazorcas respectivamente, se comportaron superiores e iguales estadísticamente entre sí; difiriendo con los restantes tratamientos. El clon '64' sin activador fisiológico y sin

fertilizar, alcanzó el menor promedio con 21.66 mazorcas sanas.

4.3 NÚMERO DE MAZORCAS ENFERMAS

Los promedios de mazorcas enfermas al momento de la cosecha, se registran en el Cuadro 3. El análisis de varianza detectó significancia estadística para los clones e interacciones; siendo el coeficiente de variación 10.63%.

El clon '548' mostró el mayor número de mazorcas enfermas con 14.46; mientras que el clon '64' registró 12.33 mazorcas enfermas; difiriendo estadísticamente. Las dosis del Florone y testigo sin Florone, se comportaron iguales estadísticamente entre sí; difiriendo del testigo sin activador y sin fertilizar que alcanzó el menor promedio de 12 mazorcas enfermas.

El tratamiento que incluye el clon '548' con 0.3l/ha de Florone, presentó el mayor promedio; mientras que el clon '64' sin activador y sin fertilizar obtuvo el menor promedio

con 17.33 y 11.33 mazorcas enfermas, difiriendo significativamente.

4.4 FLORACIÓN

En el Cuadro 4, se pueden observar los promedios del número de flores por árbol durante el ensayo. El análisis de varianza determinó significancia estadística para los clones y dosis del activador fisiológico; cuyo coeficiente de variación fue 5.81%.

Los clones '548' y '64' presentaron 443.46 y 422.13 flores por árbol, respectivamente; difiriendo estadísticamente. Según la prueba de Tukey, las dosis de 0.60; 0.45 y 0.30l/ha de Florone con promedios 489.66; 488.33 y 468 flores por árbol, respectivamente, fueron superiores e iguales estadísticamente; difiriendo con los testigos.

Los tratamientos que incluyen a los clones '548' y '64' en presencia de las dosis 0.3; 0.4 y 0.5l/ha de Florone, se comportaron superiores e iguales estadísticamente entre sí;

pero diferentes a las restantes dosis; sobresaliendo el clon '548' con 0.6l/ha de Florone con 497.37 flores; mientras que el clon '64' sin activador y sin fertilizar registró el menor promedio 330 flores por árbol.

4.5 FRUCTIFICACIÓN

Los valores promedios de frutos formados (fructificación) obtenidos por los diferentes tratamientos, se muestran en el Cuadro 5. El análisis de varianza determinó alta significancia estadística para las dosis del activador fisiológico; cuyo coeficiente de variación fue 7.07%.

Según la prueba DMS, los clones '548' y '64' no difirieron significativamente con valores de 52 y 52.46 frutos por árbol, respectivamente. La dosis de 0.6l/ha de Florone produjo el mayor número de frutos con un valor de 68 difiriendo estadísticamente con los restantes dosis y testigos.

Los tratamientos que incluye a los clones '64' y '548' en presencia de 0.6l/ha de Florone se comportaron superiores

e iguales estadísticamente con promedios 70 y 66 frutos por árbol; difiriendo con los restantes tratamientos. Cabe indicar; que los mismos clones sin activador y sin fertilizar, registran los menores promedios, siendo iguales estadísticamente.

4.6 RENDIMIENTO DE PESO FRESCO

En el Cuadro 6, se aprecian los valores promedios del rendimiento del peso fresco de las almendras; existiendo alta significancia estadística para las dosis del activador fisiológico. El coeficiente de variación fue 1.96%.

Los clones '64' y '548' con rendimientos de peso fresco de las almendras de 4948.93 y 4904.46Kg/ha respectivamente, no difirieron significativamente. Las dosis de 0.60 y 0.45 l/ha de Florone, alcanzaron los mayores promedios de 5681.50 y 5319.50Kg/ha respectivamente; se comportaron diferentes estadísticamente entre si y con las restantes dosis. Mientras que cuando no se aplicó el activador y sin fertilizar registró el menor rendimiento de 4045.33 Ton/ha. De acuerdo a la prueba de Tukey, los

clones '548' y '64' en presencia de 0.60l/ha de Florone lograron los mayores rendimientos de peso fresco con 5708.33 y 5654.66Kg/ha siendo iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos.

4.7 RENDIMIENTO DE PESO SECO

Los valores promedios del rendimiento de peso seco de las almendras de cacao, se presentan en el Cuadro 7. El análisis de varianza detectó significancia estadística para los clones y dosis del activador fisiológico; cuyo coeficiente de variación fue 1.96%.

El clon '64' fue superior y diferente estadísticamente a '548' con rendimientos de 1924.60 y 1855.26 kg/ha, respectivamente. En referencia a las dosis, estas difirieron significativamente entre sí; con rendimientos fluctuando de 1248.33 a 2277kg/ha; correspondientes al testigo sin activador y sin fertilizar y 0.60l/ha de Florone, respectivamente.

El tratamiento que incluye al clon '64' con 0.60l/ha de Florone, obtuvo el mayor rendimiento de 2323.33Kg/ha, seguido del clon '548' con 0.60l/ha de Florone con 2230.66Kg/ha, siendo iguales estadísticamente; difiriendo con los restantes tratamientos.

4.8 ÍNDICE DE MAZORCA

En el Cuadro 8, se registran los promedios del índice de mazorca; existiendo alta significancia estadística solo para las dosis del activador fisiológico. El coeficiente de variación fue 9.35%.

La prueba DMS determinó igualdad estadística para los clones '548' y '64' con índices de mazorca 37.56 y 38.15 y respectivamente. Las dosis 0.45 y 0.30l/ha de Florone y el testigo sin activador alcanzaron los mayores índices con 38.68; 39.82 y 41.60 g respectivamente, siendo iguales estadísticamente; pero diferentes a las restantes dosis.

Según la prueba de Tukey, los tratamientos se comportaron iguales estadísticamente; con promedios

variando de 31.65 g del tratamiento que incluye al clon '548' sin el activador y sin fertilizar a 41.69 g del tratamiento que incluye al clon '548' sin el Florone.

4.9 ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico del rendimiento de cacao en función al costo de los tratamientos, se presentan en el Cuadro 9. Se observa que todos los tratamientos obtuvieron utilidades marginales, en comparación al testigo carente del activador fisiológico Florone; los tratamientos que incluye a los clones '548' y '64' con 0.60l/ha, obtuvieron las mayores utilidades de \$956.93 y \$956.93 por hectárea, respectivamente.

Cuadro 1.- Valores promedios de altura de planta, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO (m)
548		2,07 b*
64		2,11 a
	0,3	2,07 a*
	0,45	2,13 a
	0,6	2,12 a
	Sin activador	2,07 a
	Sin activador y sin fertilizar	2,07 a
548	0,3	2,06 a*
	0,45	2,09 a
	0,6	2,09 a
	Sin activador	2,08 a
	Sin activador y sin fertilizar	2,06 a
64	0,3	2,09 a
	0,45	2,16 a
	0,6	2,16 a
	Sin activador	2,07 a
	Sin activador y sin fertilizar	2,08 a
PROMEDIO		2,09
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		2,27

* Promedios con una misma para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 2.- Valores promedios del número de mazorcas sanas por árbol, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO
548		29,80 a*
64		30,46 a
	0,3	32,16 b*
	0,45	32,16 b
	0,6	38,66 a
	Sin activador	25,33 c
	Sin activador y sin fertilizar	22,33 c
548	0,3	31,00 abcd*
	0,45	31,66 abc
	0,6	38,66 a
	Sin activador	24,66 cde
	Sin activador y sin fertilizar	23,00 de
64	0,3	33,33 ab
	0,45	32,66 abc
	0,6	38,66 a
	Sin activador	26,00 bcde
	Sin activador y sin fertilizar	21,66 e
PROMEDIO		30,13
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		9,13

* Promedios con una misma letra para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 3.- Valores promedios del número de mazorcas enfermas por árbol, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO
548		14,46 a*
64		12,33 b
	0,3	14,50 a*
	0,45	13,33 ab
	0,6	13,66 ab
	Sin activador	13,50 ab
	Sin activador y sin fertilizar	12,00 b
548	0,3	17,33 a*
	0,45	13,66 ab
	0,6	14,00 ab
	Sin activador	14,66 ab
	Sin activador y sin fertilizar	12,66 b
64	0,3	11,66 b
	0,45	13,00 b
	0,6	13,33 ab
	Sin activador	12,33 b
	Sin activador y sin fertilizar	11,33 b
PROMEDIO		13,40
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		10,63

* Promedios con una misma para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 4.- Valores promedios del número de flores por árbol, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO
548		443,46 a*
64		422,13 b
	0,3	468,00 a*
	0,45	488,33 a
	0,6	489,66 a
	Sin activador	373,66 b
	Sin activador y sin fertilizar	344,33 b
548	0,3	493,33 a*
	0,45	484,00 a
	0,6	497,33 a
	Sin activador	384,00 bc
	Sin activador y sin fertilizar	358,66 c
64	0,3	442,66 ab
	0,45	492,66 a
	0,6	482,00 a
	Sin activador	363,33 c
	Sin activador y sin fertilizar	330,00 c
PROMEDIO		432,80
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		5,81

* Promedios con una misma letra para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 5.- Valores promedios de fructificación, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO
548		52,00 a*
64		52,46 a
	0,3	52,66 b*
	0,45	57,50 b
	0,6	68,00 a
	Sin activador	44,83 c
	Sin activador y sin fertilizar	38,16 d
548	0,3	52,00 cde*
	0,45	59,66 abc
	0,6	66,00 ab
	Sin activador	43,66 ef
	Sin activador y sin fertilizar	39,66 f
64	0,3	53,33 cde
	0,45	55,33 bcd
	0,6	70,00 a
	Sin activador	46,00 def
	Sin activador y sin fertilizar	37,66 f
PROMEDIO		52,33
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		7,07

* Promedios con una misma para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 6.- Valores promedios del rendimiento de peso fresco, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO Kg/ha
548		4904,46 a*
64		4947,93 a
	0,3	5120,83 c*
	0,45	5319,50 b
	0,6	5681,50 a
	Sin activador	4466,33 d
	Sin activador y sin fertilizar	4045,33 e
548	0,3	5066,66 c*
	0,45	5284,00 bc
	0,6	5708,33 a
	Sin activador	4432,66 d
	Sin activador y sin fertilizar	4030,66 e
64	0,3	5175,00 bc
	0,45	5355,00 b
	0,6	5645,66 a
	Sin activador	4500,00 d
	Sin activador y sin fertilizar	4060,00 e
PROMEDIO		4926,70
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		1,96

* Promedios con una misma para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 7.- Valores promedios del rendimiento de peso seco, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO (kg/h)	
548		1855,26	b*
64		1924,60	a
	0,3	2062,50	c*
	0,45	2118,16	b
	0,6	2277,00	a
	Sin activador	1743,66	d
	Sin activador y sin fertilizar	1248,33	e
548	0,3	2048,33	c*
	0,45	2096,66	c
	0,6	2230,66	ab
	Sin activador	1697,33	d
	Sin activador y sin fertilizar	1203,33	e
64	0,3	2076,66	c
	0,45	2139,66	bc
	0,6	2323,33	a
	Sin activador	1790,00	d
	Sin activador y sin fertilizar	1293,33	e
PROMEDIO		1889,93	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		1,96	

* Promedios con una misma letra para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 8.- Valores promedios del índice de mazorcas, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLONES	FLORONE l/ha	PROMEDIO (g)
548		37,56 a*
64		38,15 a
	0,3	38,68 ab*
	0,45	39,82 ab
	0,6	35,39 b
	Sin activador	41,60 a
	Sin activador y sin fertilizar	33,80 b
548	0,3	39,87 a*
	0,45	39,90 a
	0,6	34,71 a
	Sin activador	41,69 a
	Sin activador y sin fertilizar	31,65 a
64	0,3	37,49 a
	0,45	39,74 a
	0,6	36,07 a
	Sin activador	41,51 a
	Sin activador y sin fertilizar	35,95 a
PROMEDIO		37,86
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		9,35

* Promedios con una misma para las medias de los clones, no difieren estadísticamente según prueba DMS; y para las medias de dosis del activador e interacciones según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 9.- Análisis económico del rendimiento de cacao en función al costo de los tratamientos, en el ensayo de evaluación del efecto de aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en el cultivo de cacao Babahoyo. 2012.

CLON	FLORONE l/ha	RENDIMIENTO Kg/ha	INCREMENTO DEL RENDIMIENTO Kg/ha	VALOR DEL INCREMENTO \$	COSTO DEL PRODUCTO \$	COSTO DE APLICACION \$	COSTO DEL TRATAMIENTO \$	UTILIDAD MARGINAL \$
548	0,3	2048,33	351,00	656,37	10,20	20,00	30,20	626,17
	0,45	2096,66	399,33	746,75	15,30	20,00	35,30	711,45
	0,6	2230,66	533,33	997,33	20,40	20,00	40,40	956,93
	Sin activador	1697,33						
64	0,3	2076,66	286,66	536,05	10,20	20,00	30,20	505,85
	0,45	2139,66	349,66	653,86	15,30	20,00	35,30	618,56
	0,6	2323,33	533,33	997,33	20,40	20,00	40,40	956,93
	Sin activador	1790,00						

Valor Kg de cacao: \$ 1,87
 Valor litro de Florone: \$ 34,00

V DISCUSIÓN

En la presente investigación se estudió el comportamiento agronómico de los clones de cacao `548´ y `64´, en presencia de diferentes dosis del activador fisiológico orgánico Florone, en lo que respecta a los clones, existió significancia estadística entre ellos en las variables altura de planta, número de mazorcas enfermas, número de flores por árbol y rendimiento de peso seco de las almendras; demostrándose la superioridad genética del clon `64´ pues presentó mayor número de flores por árbol y un rendimiento de peso seco de 1924,60 kg/ha, mientras que el clon `548´ rindió 1855,26 kg/ha siendo diferentes estadísticamente.

En referencia a las dosis de aplicación del activador fisiológico Florone, éste influyó significativamente en todas las variables evaluadas, a excepción del carácter altura de planta; pues superó significativamente al testigo carente del activador fisiológico; demostrándose las bondades del producto orgánico Florone, pues inhibe el desarrollo vegetativo, induce a la floración, cuaje y adelanto de los frutos, coincidiendo con Atlántica (2), ya que es un complejo

obtenido a partir de proteínas hidrolizadas de origen vegetal y contiene nitrógeno, fósforo y potasio.

Cabe destacar que cuando se aplicó la dosis de 0,60 l/ha de Florone, se obtuvo mayor número de flores y frutos por árbol, mayor número de mazorcas sanas e índice de mazorca, lo cual influyó positivamente para lograr mayores rendimientos de granos secos con un promedio de 2277,00 kg/ha, difiriendo con la dosis de 0,30 y 0,45 l/ha de Florone y con los testigos carentes del activador; ratificándose que las dosis apropiadas del activador fisiológico orgánico Florone, es de 0,60 l/ha. Además, se observó que al disminuir las dosis, el rendimiento disminuyó y más aún si se compara con el testigo carente del activador que rindió 1743,66 kg/ha, es decir existió una diferencia de 533,34 kg/ha que representa un incremento del 30,59%. Por consiguiente, con base a los resultados obtenidos se recomienda el empleo del Florone como un complemento de un programa equilibrado de fertilización; pues la presencia de los activadores o bioestimulante, potencializan las funciones fisiológicas de las plantas, requiriéndose la presencia de nutrientes como lo menciona Yamada (19), que los nutrientes deben

estar en el suelo desde el inicio del crecimiento, cuando es mayor la tasa de absorción de los nutrientes.

Al comparar los promedios de rendimientos de cacao seco, del testigo sin activador y testigo sin activador y sin fertilizar, con promedios 1743,66 y 1248, 33 kg/ha, existe una diferencia de 495,33 kg/ha que representa un incremento del 39,68% debido al equilibrado programa nutricional, ratificándose lo expresado por Yamada (19) y Mite at al (11).

Los tratamientos que incluyen a los clones `64´ y `548´ en presencia del activador fisiológico orgánico Florone en dosis de 0,6 l/ha, reportaron los mayores rendimientos de cacao seco con promedios 2323, 33 y 2230, 66 kg/ha respectivamente, siendo iguales estadísticamente, pero diferentes a los restantes tratamientos, lo cual ratifica los beneficios que se logran con la aplicación del Florone, pues induce a la floración y fructificación, originando incrementos en el rendimiento final; además, estos mismos tratamientos lograron las mayores utilidades marginales por hectárea en comparación al testigo carente del activador.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis e interpretación de los resultados y evidencias experimentales, se delinear las conclusiones siguientes:

1. Los clones `548` y `64` difirieron estadísticamente en las variables altura de planta, mazorcas enfermas, número de flores y rendimiento de pesos seco.
2. El clon `64` superó y fue diferente estadísticamente al `548` obteniendo un rendimiento de 1924,60 kg/ha.
3. Las dosis del activador fisiológico orgánico Florone influyó significativamente en los caracteres evaluados, a excepción de la altura de plantas.
4. Con la dosis de 0,60 l/ha de Florone, se logró mayor número de flores y frutos por árbol, mayor número de mazorcas sanas el índice de mazorcas difiriendo significativamente con los tratamientos testigos carente del Florone.

5. Cuando se empleó la dosis de 0,60 l/ha de Florone, se alcanzó el mayor rendimiento de cacao seco (peso seco) de 2277 kg/ha, con un incremento del 30,59% en comparación al tratamiento carente de Florone.
6. El empleo de un equilibrado programa nutricional produjo un incremento del 39,68% en comparación al tratamiento sin fertilizar.
7. Los tratamientos que incluyen a los clones `64` y `548` en presencia de 0,6 l/ha del activador fisiológico orgánico Florone, alcanzaron los mayores rendimientos de cacao seco con 2323, 33 y 2230, 66 kg/ha y a su vez las mayores utilidades marginales de \$ 956,31 y \$ 956,93 por hectárea respectivamente.
8. Para el empleo del activador fisiológico Florone, es indispensable la aplicación de un equilibrado programa nutricional.

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

1. El empleo de los clones de cacao `548´ y `64´ en siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y potencial de rendimiento de grano.
2. La aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en dosis de 0,6 l/ha, para lograr incrementos significativos en el rendimiento del cacao, en presencia de un apropiado programa nutricional.
3. Continuar con la investigación, probando diferentes dosis de activadores fisiológicos y bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cacao, como complemento de un equilibrado programa nutricional y con diferentes distancias de siembra (densidades poblacionales).

VII RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Granja "San Pablo", perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuaria, Universidad Técnica de Babahoyo, ubicados en el 7.5 Km de vía Babahoyo - Montalvo; probando el activador fisiológico orgánico Florone en los clones de cacao 548' y ' 64'; con la finalidad de: a) Estudiar el comportamiento agronómico y rendimiento de clones en presencia del activador; (b) Identificar la aplicación adecuada de la dosis del activador fisiológico aumentar el rendimiento de cacao; y c) Análisis económico de los tratamientos.

Los tratamientos fueron constituídos por las combinaciones de los clones con las dosis del activador. Las dosis fueron: 0,30; 0.45 y 0.60 l / ha de Florone; También se incluyó dos testigos, sin activador y uno sin activador y sin fertilizar: dando un total de 10 tratamientos.

Se utilizó el diseño experimental "Bloques completos al azar" con arreglo factorial de 2 x 5 en tres repeticiones. La parcela experimental estuvo conformada por 3 hileras de 12 m de longitud,

separadas a 3 m; dando un área de 90 m². Mientras que el área útil estuvo determinada por la hileras central, dando un área de 30 m².

Se evaluaron las variables: altura de plantas; mazorcas sanas y enfermas por árbol; número de flores; fructificación; rendimiento de peso fresco y seco de almendras; e índice de mazorca. Las variables se sometieron al análisis de varianza; se aplicó la prueba DMS para determinar la diferencia estadística entre las medias de los clones y Tukey al 95% de probabilidades para las medias de la dosis del activador fisiológico e interacciones.

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluyó:

9. El clon `64´ superó y fue diferente estadísticamente al `548´ obteniendo un rendimiento de 1924,60 kg/ha.
10. Con la dosis de 0,60 l/ha de Florone, se logró mayor número de flores y frutos por árbol, mayor número de mazorcas

sanas el índice de mazorcas difiriendo significativamente con los tratamientos testigos carentes del Florone.

11. Cuando se empleó la dosis de 0,60 l/ha de Florone, se alcanzó el mayor rendimiento de cacao seco (peso seco) de 2277 kg/ha, con un incremento del 30,59% en comparación al tratamiento carente de Florone.

12. El empleo de un equilibrado programa nutricional produjo un incremento del 39,68% en comparación al tratamiento sin fertilizar.

13. Los tratamientos que incluyen a los clones `64´ y `548´ en presencia de 0,6 l/ha del activador fisiológico orgánico Florone, alcanzaron los mayores rendimientos de cacao seco con 2323, 33 y 2230, 66 kg/ha y a su vez las mayores utilidades marginales de \$ 956,31 y \$ 956,93 por hectárea respectivamente.

Se recomendó:

4. El empleo de los clones de cacao `548´ y `64´ en siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y potencial de rendimiento de grano.

5. La aplicación del activador fisiológico orgánico Florone en dosis de 0,6 l/ha, para lograr incrementos significativos en el rendimiento del cacao, en presencia de un apropiado programa nutricional.

6. Continuar con la investigación, probando diferentes dosis de activadores fisiológicos y bioestimulantes orgánicos en el cultivo de cacao, como complemento de un equilibrado programa nutricional y con diferentes distancias de siembra (densidades poblacionales).

VIII SUMMARY

The present research was carried out on the grounds of the farm "San Pablo", belonging to the Faculty of agricultural sciences, Technical University of Babahoyo, located in the 7.5 Km of track Babahoyo - Montalvo; testing the physiological Activator organic Florone in cocoa clones ' 548' and ' 64'; (in order: to) study the agronomic behaviour and performance of clones in the presence of the trip; (b) identified the dose appropriate implementation of the enabler to increase the yield of cocoa; (and c) economic analysis of treatments.

The treatments were composed of combinations of clones with doses of the Activator. The doses were: 0.30; 0.45 and 0.60 l / has of Florone; We also included two witness, the one without activator and one without activator and fertilize: giving a total of 10 treatments.

The experimental design was used "randomized complete block" with arrays factorial 2 x 5 in three replications. The experimental plot was formed by three rows of 12 m length, separated 3 m; giving a 90

m² area; While the useful area was determined by the central row, giving 1 to 30 m².

The variables dos was evaluated. Height of plants; ears healthy and diseased tree; number of flowers; fruiting; performance of fresh and dry weight of almonds; (e) emphasis of ear. The variables subject to the analysis of variance, the DMS test was applied to determine the statistical difference between clones and Tukey means 95% of probabilities for the averages of the dose of the physiological activator and interactions.

Based on the analysis and statistical interpretation of experimental results, it was concluded:

1. The clown `64 ' it overcame and was different statistically from `548 ' obtaining a performance of 1924,60 kg/ha.
2. With the dose of 0.60 l / has Florone, it was possible more flowers and fruits per tree, greater number of healthy ears ears

index differing significantly with the lacking control of the Florone treatments.

3. It was used when the dose of 0.60 l / has of Florone, reached the highest yield of dry cocoa (dry weight) 2277 kg / ha, with an increase of 30,59% compared to lacking Florone treatment.
4. The use of a balanced nutritional programme was an increase of 39,68% in comparison to the treatment without fertilizing.
5. Treatments that influence the clones ' 64 ' and ' 548 ' in the presence of 0.6 l / has the physiological Activator organic Florone reached the highest yields of dry cocoa with 2323, 33 and 2230, 66 kg / has and at the same time the higher marginal profits of \$956,31 and \$956,93 per hectare respectively.

Recommended:

1. The use of cocoa clones ' 548 ' and ' 64 ' in commercial bankruptcy, due to its good agronomic and potential behavior of grain yield.

2. The application of organic physiological Activator Florone at doses of 0.6 l / ha, to achieve significant increases in performance of the cocoa in the presence of appropriate program nutrition.

3. To continue with the investigation, proving different doses of physiological activators and bioestimulantes organic in the culture of cocoa, as complement of a balanced nutritional program and with different distances of sowing (population densities).

IX LITERATURA CITADA

1. AMORES, F. 1992. Clima, Suelos, Nutrición y Fertilización de cultivos en el Litoral Ecuatoriano. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental “Pichilingue”. Manual Técnico N° 26 pp: 35 – 36.
2. ATLANTICA AGRICOLA. s.f.p. Nutrición Vegetal. Bioestimulantes y aminoácidos. Boletín Divulgativo. p. 10.
3. BEAR, F. E. 1969. Los suelos en relación con el crecimiento de los cultivos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. pp: 62 – 75.
4. BERMEJO, M.K. 2010. Estudio de cuatro bioestimulantes orgánicos en el cultivo de arroz, en condiciones de secano. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 73 p.
5. BOSQUEZ, G. E. 2008. Efectos de la aplicación del ácido giberélico sobre el comportamiento agronómico en los maíces híbridos ‘Agrocere AG – 003’ e ‘Iniap H – 551’ sembrados en condiciones de secano en la zona de Ventanas. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 89p.

6. BRUULSEMA, T. 2003. Productividad de los sistemas orgánicos y convencionales de producción de cultivo. Instituto de la Potasa y el Fosforo. Informaciones Agronómicas. N°51. pp: 8 – 12.
7. CAMARGO, N. 1970. Principios de Nutrición Foliar. Agronómica Ceres. Piracicaba, Brasil. 118p.
8. FLUID FERTILIZER FOUNDATION. 2000. Where does organic phosphorus fit in your fertility program. Instituto de la Potasa y el Fosforo. Informaciones Agronómicas. N°47. pp: 12 - 13.
9. INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO DEL CANADA. s.f.p. Potasa: su necesidad y uso en Agricultura Moderna. Requerimiento de potasa de los cultivos. pp: 8 – 9.
10. LEXUS. 1998. Biblioteca de la Agricultura. 2da Ed. Idea. Barcelona, España. pp: 105 – 106.
11. MITE, V.F. y A.N. MOTATO. 1993. Manual del cultivo del cacao. Suelos y Fertilizantes. Estación Experimental 'Pichilingue'. Manual N° 25. pp: 81 – 82.
12. MURRELL, T.S. 2003. Transformaciones de los nutrientes en el suelo. Instituto de la Potasa y el Fosforo. Informaciones Agronómicas. N°49. pp: 1 – 4.

13. POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. 1987. Manual de fertilidad de los suelos. Nitrógeno. Atlanta, Georgia, U.S.A. pp 24 – 25.
14. RIMACHE, A. M. 2008. Cultivo del cacao. Colección de cultivos tropicales. Empresa Editora Macro EIRL. Lima, Perú. pp: 28 – 31; 75 – 77.
15. ROMHELD, V. y M. ELFOULY. 2002. Aplicación foliar de nutrientes: retos y límites en la producción agrícola. Instituto de la Potasa y el Fosforo. Informaciones Agronómicas. N°48. pp: 10 – 13.
16. SOUZA, O. J. 2008. Evaluación de los efectos de los bioestimulantes orgánicos Vigor plus y Aminhum en el rendimiento de grano en el cultivo de maíz en condiciones de secano. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Babahoyo. 79 p.
17. THOMPSON, L. M. y F. R. TROEH. 1982. Los suelos y su fertilidad. Editorial Reverté, S. A. España. pp; 229 - 231.
18. VERA, J.B. 1987. Manual del cultivo del cacao. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental 'Pichilingue'. p 50.
19. YAMADA, T. 2003. Como mejorar la eficiencia de la fertilización aprovechando las interacciones entre

nutrientes. Instituto de la Potasa y el Fósforo.
Informaciones Agronómicas N° 50. pp: 1 – 6.

ANEXOS

Figuras.



Figura 1. Toma de datos



Figura 2. Vista del ensayo



Figura 3. Aplicación de florone.



Figura 4. Mazorca sana previa a la cosecha.