

**Evaluación del efecto del tamaño de cormo y
Mycoral[®] en Plátano (*Musa sp.* var. *Curaré
enano*) en la Escuela Agrícola Panamericana
Zamorano, Honduras**

**Eliza Victoria Amador Pérez
Katherine Paola López Bonilla**

**Escuela Agrícola Panamericana Zamorano,
Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación del efecto del tamaño de cormo y
Mycoral[®] en Plátano (*Musa sp. var. Curaré
enano*) en la Escuela Agrícola Panamericana
Zamorano, Honduras**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Eliza Victoria Amador Pérez
Katherine Paola López Bonilla**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2013

Evaluación del efecto del tamaño de cormo y Mycoral[®] en Plátano (*Musa sp.* var. *Curaré enano*) en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras

Presentado por:

Eliza Victoria Amador Pérez
Katherine Paola López Bonilla

Aprobado:

Gloria Arévalo, M. Sc.
Asesor principal

Mauricio Huete, Ing. Agr.
Asesor

Julio Orellana, Ing. Agr.
Asesor

José M. Reyes, Ing. Agr.
Asesor

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Evaluación del efecto del tamaño de cormo y Mycoral[®] en plátano (*Musa sp.* var. *Curaré enano*) en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras

**Eliza Victoria Amador Pérez
Katherine Paola López Bonilla**

Resumen: El estudio se realizó en la Vega de Monte Redondo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Los objetivos fueron evaluar el efecto del tamaño de cormo y Mycoral[®] bajo las condiciones de Zamorano, evaluar el efecto de Mycoral[®] y dosis de Mycoral[®] para la mejor producción y definir el mejor tamaño de cormo para la producción. Se utilizaron cormos de la variedad *Curaré enano*. Se realizó un diseño DCA con arreglo factorial 2×3 y 3×2 para dos ensayos. Ensayo uno con los tratamientos: cormo pequeño y mediano con dosis de 0 g, 100 g y 150 g de Mycoral[®]. Ensayo dos con los tratamientos: cormo grande, mediano y pequeño con dosis de 0 g y 150 g de Mycoral[®]. Se analizó con el paquete estadístico SAS[®]9.3 con probabilidad $P \leq 0.05$. Se evaluaron las variables (altura de la planta y circunferencia del pseudotallo) durante 50 semanas. Las variables peso del racimo, peso comercial, peso del raquis, número de dedos, peso, diámetro, longitud y perímetro de dedo, peso fruta t/ha se evaluaron durante cuatro semanas de cosecha. Aplicar Mycoral[®] en cormos pequeños y medianos favorece la altura y circunferencia. Utilizar 100 g y 150 g de Mycoral[®] en cormos pequeños mejora el peso del racimo. A través de las variables diámetro, longitud y perímetro de dedo no se encontraron diferencias entre tratamientos.

Palabras clave: Cormo, micorrizas, racimo, infección, inculo.

Abstract: The study was conducted in the Vega de Monte Redondo of Zamorano. The objectives were to evaluate the effect of corm size and Mycoral[®] under conditions of Zamorano, evaluate the effect of dose Mycoral[®] and Mycoral[®] for better production and better define the corm size for production. Corms were used will *Curaré enano* variety. DCA was performed with factorial design 2×3 and 3×2 for two trials. Test one treatment: small and medium corm with 0 g, 100 g and 150 g of Mycoral[®]. Test two with treatments: large, medium and small corm with 0 g and 150 g of Mycoral[®]. Was analyzed using the statistical package SAS[®]9.3 with probability $P \leq 0.05$. Variables were assessed (height of the plant and circumference of pseudostem) for 50 weeks in 15 measurements. Raceme weight variables, commercial weight, rachis weight, number of fingers, weight, diameter, length and perimeter finger, fruit weight t/ha were evaluated for four weeks of harvest. Apply corms Mycoral[®] in small and medium favors the height and girth. Use 100 g and 150 g of small corms Mycoral[®] in raceme weight improvement. Through the variable diameter, length and perimeter of finger no differences between treatments.

Keywords: Corm, mycorrhizal, raceme, infection, inoculums.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4 CONCLUSIONES	17
5 RECOMENDACIONES	18
6 LITERATURA CITADA.....	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la altura de la planta de plátano <i>Curaré enano</i> de la semana cuatro a 22 DDS, Zamorano, Honduras, 2013.	7
2. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la altura de la planta de plátano <i>Curaré enano</i> de la semana 26 a 50 DDS, Zamorano, Honduras, 2013.	8
3. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la circunferencia del pseudotallo de plátano <i>Curaré enano</i> de la semana cuatro a 22 DDS, Zamorano, Honduras, 2013.	9
4. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la circunferencia del pseudotallo de plátano <i>Curaré enano</i> de la semana 26 a 50 DDS, Zamorano, Honduras, 2013.	10
5. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la cantidad de hojas por planta de plátano <i>Curaré enano</i> de la semana cuatro a 22 DDS, Zamorano, Honduras, 2013.	11
6. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la cantidad de hojas por planta de plátano <i>Curaré enano</i> de la semana 26 a 50 DDS, Zamorano, Honduras, 2013.	12
7. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la dosis y cormo independientemente del tiempo para la planta de plátano <i>Curaré enano</i> en el ensayo uno, Zamorano, Honduras, 2013.	13
8. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la interacción cormo y dosis, en el ensayo uno.	13
9. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la dosis y cormo independientemente del tiempo para la planta de plátano <i>Curaré enano</i> en el ensayo dos, Zamorano, Honduras, 2013.	14
10. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en la interacción cormo y dosis, en el ensayo dos.	14
11. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en el peso de racimo, peso del raquis y peso comercial de plátano <i>Curaré enano</i> durante las cuatro semanas de cosecha, Zamorano, Honduras, 2013.	15
12. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] en el número, peso, diámetro, longitud y perímetro de dedo de racimo de plátano <i>Curaré enano</i> durante las cuatro semanas de cosecha, Zamorano, Honduras, 2013.	15
13. Efecto de la aplicación de Mycoral [®] la cantidad de fruta comercial de plátano <i>Curaré enano</i> durante las cuatro semanas de cosecha, Zamorano, Honduras, 2013.	16

14. Resultados de análisis de porcentaje de infección con micorriza en las raíces de plátano <i>Curaré enano</i> , Zamorano, Honduras.	16
---	----

1. INTRODUCCIÓN

El Plátano (*Musa sp.*) es uno de los cultivos más importantes tanto en Centro América como en el resto del mundo. Según FAO (2004) es una fuente de empleo local e ingreso para el desarrollo y bienestar del país. No obstante para una buena producción de Plátano, se debe realizar un manejo adecuado para no tener pérdidas en su producción.

En la actualidad los problemas de producción se han acrecentado debido a la mala utilización de fertilizantes y cuidado del suelo. Por lo tanto es necesaria la creación de alternativas para mejorar la producción y así compensar la demanda interna (Raddatz 2001). Entre las alternativas creadas, se encuentra el uso de micorrizas como base biológica (Macz Barrientos 2001), que consiste en inocular hongos benéficos que actúan en simbiosis con las raíces, dándole una mayor absorción de nutrientes y desarrollo radicular (Alarcón y Ferrera-Cerrato 2000).

“Las micorrizas arbusculares (MA) son asociaciones simbióticas, generalmente mutualistas, que se establecen entre la mayoría de las plantas y hongos pertenecientes al *Phylum glomeromycota*. En esta asociación, el hongo puede incrementar el desarrollo de las plantas, debido a que mejora la asimilación de P y otros nutrientes como: Cu, Zn y NH₄. También desempeña funciones de protección contra patógenos, mejora la estructura del suelo y el balance hídrico. A cambio, el hongo además de contar con un hábitat, recibe algunos compuestos orgánicos requeridos para su desarrollo. Por tanto, el uso de las MA es de gran importancia en el desarrollo de una agricultura sostenible. De hecho, experimentos de campo y de invernadero sugieren que las MA podrían ser utilizadas como una estrategia de manejo agrícola a fin de obtener plantas de plátano y banano más vigorosas, incrementar la producción de frutos, minimizar la dependencia de fertilizantes químicos y el impacto que éstos generan sobre el ambiente” (Hernández 2009).

Mycoral[®] es el producto a utilizar en este ensayo, ya que anteriormente se ha utilizado en otros cultivos perennes como el Café, dando rápido crecimiento en poco tiempo (Macz Barrientos 2001). Por lo tanto se desea verificar si este mismo resultado es igual para el Plátano (*Musa sp* var. *Curaré enano*), midiendo su crecimiento y desarrollo. Mycoral[®] contiene tres géneros de micorriza vesiculo-arbusculares VAM (*Glomus sp*, *Acaulospora sp* y *Entrophospora sp*) en forma de esporas, hifas y raicillas infectadas (Coello Wilches 2004).

Los objetivos de este estudio fueron evaluar el efecto del tamaño de cormo y Mycoral[®] en plátano bajo condiciones de Zamorano, evaluar efecto de Mycoral[®] en la producción del cultivo de plátano y definir dosis de Mycoral[®] para la mejor producción de Plátano.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del estudio. Esta investigación se llevó a cabo en la plantación de plátano ubicada en la Vega de Monte Redondo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Valle del río Yeguaré, Departamento de Francisco Morazán, Honduras, con latitud 14° norte y longitud 87° oeste, a 800 msnm, con una precipitación anual de 1,210 mm y una temperatura media anual de 24°C. El estudio se llevó a cabo desde Agosto del 2012 a septiembre del 2013.

Material Vegetal. Se utilizaron 3,600 cormos de Plátano de la variedad *Curaré enano*; los cormos fueron clasificados previo a la siembra en tres tamaños: grande de aproximadamente 30-40 cm, mediano 20-30 cm y pequeño 10-20 cm de diámetro.

Aplicación de los tratamientos. Los cormos fueron ubicados en doble hilera, en un sistema tres bolillo, distribuyéndose en camas alternas de siembra de la siguiente forma: pequeño, mediano, grande, grande, mediano, pequeño. Al momento de la siembra se aplicaron dos dosis: 100 g y 150 g de producto Mycoral[®], las cuales fueron aplicadas espolvoreando cada cormo y al hueco de siembra de 45 cm de profundidad. Posteriormente se colocó el cormo en el hueco, se rellenó con tierra para tapar la semilla y se compactó con el pie para evitar espacios de aire. Se procedió a tapar los huecos inmediatamente después de la aplicación de los tratamientos pues los rayos solares afectan negativamente las esporas de micorriza. Los tratamientos se evaluaron durante 54 semanas. En las primeras 50 semanas se realizaron 15 tomas de datos correspondiente a crecimiento vegetativo. Se hicieron las primeras seis mediciones cada 2 semanas, luego se procedió a medir de la medición siete a la 15 cada 4 semanas. Las últimas 4 semanas corresponden a la toma de datos de cosecha.

Manejo de plantación. Se realizó según los criterios de producción comercial indicados por la unidad de Frutales, del Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria. Las actividades de manejo efectuadas consistieron en:

Fertilización: se realizaron cuatro aplicaciones, la primera al momento de la siembra con 50 g de Urea al hoyo, la segunda aplicación de 30 g de Urea y 40 g de KCl se realizó cuando las plantas presentaron sus primeras tres hojas, la tercera aplicación de 50 g de Urea, 50 g de DAP y 80 g de KCl se llevó a cabo cuando las plantas habían desarrollado 10 hojas y la última aplicación de 70 g de Urea, dos meses después de la anterior.

Riego: El sistema de Riego utilizado fue aspersión subfoliar, con una frecuencia de tres veces a la semana.

Deshoje: esta actividad se realizó para tener un control cultural fitosanitario cada 15 días.

Deshije: esta práctica permitió mantener un control de población y uniformidad por lo que se llevó a cabo una vez por mes.

Embolsado: se realizó con el objetivo de proteger contra el sol y daños de insecto al racimo al momento que comenzó parición.

Control químico: se aplicó un fungicida de contacto como preventivo para el control de Sigatoka y uno sistémico cada 15 días, para los meses de Octubre y Noviembre cada ocho días. Para el control de malezas se utilizó un herbicida cada 50 a 60 días.

Variables determinadas.

- Altura de la planta: dato tomado desde la base del suelo hasta la “V” formada por las dos primeras hojas funcionales. Durante las primeras seis mediciones se realizó cada dos semanas, luego se procedió desde la medición siete cada cuatro semanas.
- Número de hojas: se contaron las hojas funcionalmente activas (más del 50% de área verde). Durante las primeras seis mediciones se realizaron cada dos semanas, luego se procedió desde la medición siete cada cuatro semanas.
- Circunferencia del pseudotallo: a 10 cm desde el suelo, durante las primeras seis mediciones cada dos semanas. Y de la medición siete a 20 cm desde el suelo, cada cuatro semanas.
- Peso del racimo: se estandarizó que cada racimo tendría un total de cinco manos y se cosecharon cuando el fruto no presentaba bordes definidos por lo tanto se tomó el peso de cada mano y se sumó con el peso del raquis para determinar un total del peso en kg.
- Peso del raquis: se pesó el raquis de cada racimo en kg.
- Peso comercial: al peso del racimo se le resto el peso del raquis para obtener esta variable.
- Número de dedos: se contó la cantidad de dedos en cada mano y se promedió para identificar si los racimos con tratamiento presentaron mayor número de dedos que los testigos.
- Peso de dedos: esta variable surgió de la división del peso comercial entre el número de dedos de cada racimo y se transformó a gramos.
- Diámetro de dedo: se eligió el dedo central de cada mano y con un pie de rey se tomó el dato en milímetros tomando como referencia la mano que encontraba en el ápice del racimo como la primera y la que se encontraba en la base del racimo como la quinta.
- Longitud de dedo: este dato se tomó con el dedo elegido anteriormente utilizando una cinta métrica dejando tres cm para cada extremo para estandarizar el dato.
- Perímetro de dedo: se evaluó a los 13 cm aproximadamente desde el extremo basal al centro del dedo usando una cinta métrica, utilizando siempre el dedo elegido anteriormente.
- Peso de fruta toneladas por hectárea (t/ha): esta variable corresponde al total del peso comercial para cada racimo multiplicado por el total de plantas en la hectárea y transformando el resultado a toneladas.
- Porcentaje de infección: se tomó 5 muestras de las raíces de las plantas marcadas por cada tratamiento, después se realizó el análisis de infección de micorrizas en las raíces mediante el método de clarificación y tinción de raíces usado en el laboratorio de Biotecnología de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

- Número de esporas en el suelo: se realizó por conteo al microscopio en el laboratorio de Biotecnología de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

Tratamientos. Se realizaron dos ensayos distribuidos de la siguiente manera:

Ensayo uno:

- Cormo pequeño sin Mycoral[®]
- Cormo pequeño con 100 g de Mycoral[®]
- Cormo pequeño con 150 g de Mycoral[®]
- Cormo mediano sin Mycoral[®]
- Cormo mediano con 100 g de Mycoral[®]
- Cormo mediano con 150 g de Mycoral[®]

Ensayo dos:

- Cormo pequeño sin Mycoral[®]
- Cormo pequeño con 150 g de Mycoral[®]
- Cormo mediano sin Mycoral[®]
- Cormo mediano con 150 g de Mycoral[®]
- Cormo grande sin Mycoral[®]
- Cormo grande con 150 g de Mycoral[®]

Diseño Experimental. Se utilizó un arreglo factorial de 2×3 (dos cormos y tres dosis) y 3×2 (tres cormos y dos dosis) con diseño completamente al azar (DCA), en las primeras 6 semanas con 40 observaciones y las siguientes 48 semanas con 10 observaciones por replica.

Análisis Estadístico

Para determinar el análisis de varianza (ANDEVA) y el Modelo Lineal General (GLM) con una separación de medias Duncan se utilizó el programa “Statistical Analysis System” (SAS versión 9.3[®]) con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Altura del pseudotallo (cm). Para esta variable la diferencia estadística se vio reflejada durante las primeras 30 semanas después de siembra (SDS). La mayor altura la obtuvo el tratamiento de 100 g de Mycoral[®] en cormo mediano con $P \leq 0.05$, al finalizar el estudio a las 50 semanas no se encontró diferencia significativa en la altura de la planta (Cuadros 1 y 2), estos datos coinciden con los presentados por Andrade Yépez (2003). En el primer ensayo la mejor dosis fue aplicar 100 g de Mycoral[®] y el cormo que presentó la mejor altura fue el cormo pequeño (Cuadro 7), para la interacción de cormo y dosis los mejores resultados lo presentaron los cormos pequeño y mediano aplicando 100 g de Mycoral[®] (Cuadro 8). En el segundo ensayo el mejor resultado fue no aplicar Mycoral[®] y usar cormos pequeño y mediano (Cuadro 9), para la interacción de cormo y dosis se encontró diferencia significativa al aplicar 150 g de Mycoral[®] en cormos grande y pequeño (Cuadro 10).

Circunferencia del pseudotallo (cm). De la semana cuatro a la 10 SDS el tratamiento que presenta mayor circunferencia es el de cormo mediano sin Mycoral[®], de la semana 12 a la 50 el tratamiento con mejores resultados es el de cormo mediano con 100 g de Mycoral[®]. A partir de la semana 30 a la 50 se igualan los tratamientos de 100 g de Mycoral[®] en cormo pequeño y 150 g de Mycoral[®] en cormo mediano y grande con $P \leq 0.05$ (Cuadros 3 y 4). En el primer ensayo no aplicar Mycoral[®] presentó el mejor resultado y el cormo con la mejor circunferencia fue el cormo mediano (Cuadro 7), para la interacción de cormo y dosis el mejor resultado fue aplicar 100 g de Mycoral[®] en cormos pequeño y mediano (Cuadro 8). Para el segundo ensayo el mejor resultado fue no aplicar Mycoral[®] y el mejor cormo fue el mediano (Cuadro 9), para la interacción de cormo y dosis se encontró diferencia significativa en cormo grande con o sin Mycoral[®] (Cuadro 10).

Número de hojas por planta. A través del tiempo los tratamientos con mayor tamaño de cormo (grande) con o sin Mycoral[®] y cormo mediano con dosis alta de Mycoral[®] tienen un mejor comportamiento en esta variable. Se encontró diferencia significativa con $P \leq 0.05$ en el tratamiento de 150 g de Mycoral[®] en cormo mediano y grande con o sin Mycoral[®] al finalizar el estudio (Cuadros 5 y 6), este resultado difiere del presentado por Andrade Yépez (2003) quien no encontró diferencia significativa en sus tratamientos. Para el primer ensayo se encontró diferencia significativa al aplicar 100 g de Mycoral[®] y al usar un cormo pequeño (Cuadro 7). No se encontró diferencia significativa para la interacción cormo y dosis (Cuadro 8). En el segundo ensayo no se encontró diferencia significativa para las dosis, sin embargo el cormo que presentó mayor número de hojas fue el cormo grande (Cuadro 9). Para la interacción de cormo y dosis no se encontró diferencia significativa con $P \leq 0.05$.

Peso del racimo, peso comercial y peso del raquis (kg). En peso del racimo y peso comercial el mejor tratamiento fue 100 g de Mycoral[®] en corno pequeño y mediano, 150 g de Mycoral[®] en corno mediano y grande, el corno grande sin Mycoral[®] se comportó de manera similar, sin embargo no se encontró diferencia significativa entre tratamientos en el peso del raquis con $P \leq 0.05$ (Cuadro 11) estos resultados coinciden con los presentados por Sierra García (2013).

Número y peso de dedos. Los resultados del análisis estadístico determinaron que los tratamientos con mayor número de dedos corresponden a los tratamientos de 100 g de Mycoral[®] en corno pequeño y corno grande sin Mycoral[®] (Cuadro 12). Para peso de dedo se encontró diferencia significativa en los cormos que no se aplicó Mycoral[®].

Diámetro (mm), longitud (cm) y perímetro de dedo (cm). No se encontró diferencia significativa para estas variables (Cuadro 12).

Peso fruta tonelada por hectárea (t/ha). Se encontró diferencia significativa para esta variable presentando el mejor resultado en cormos pequeños inoculados con 100 g de Mycoral[®], cormos medianos con 100 g y 150 g de Mycoral[®]. En cormos grandes es igual aplicar o no Mycoral[®] con una $P \leq 0.05$ (Cuadro 13).

Porcentaje de infección y número de esporas. El número de esporas g/suelo fue bajo en todos los tratamientos, el porcentaje de infección fue alto en todos los tratamientos que se aplicó Mycoral[®], solamente en corno grande sin inoculación apareció alta infección de raíces, lo cual se atribuye a las micorrizas nativas, no se puede asegurar entonces que en plátano no funciona aplicar Mycoral[®] en corno grande, sólo bajo las condiciones de este estudio, pues no se conoce con certeza si en el terreno se han realizado aplicaciones previas con Mycoral[®] y no permiten la evaluación real.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la altura de la planta de plátano *Curaré enano* de la semana cuatro a 22 SDS^δ, Zamorano, Honduras. 2013.

Cormo	Mycoral® g/pl ^º	Altura (cm) por semanas									
		4	6	8	10	12	14	18	22		
Pequeño	0	52.4 d ^p	55.0 d	58.1 d	60.5 d	63.2 cd	65.3 e	93.5 a	81.8 c		
Pequeño	100	65.6 b	69.2 d	72.6 b	76.0 b	79.0 b	82.0 b	91.9 a	105.7 a		
Pequeño	150	48.0 e	51.0 e	54.5 e	58.0 e	61.5 d	65.0 e	84.7 b	94.3 b		
Mediano	0	58.9 c	60.3 c	61.8 c	63.2 c	64.6 cd	66.1 ed	82.9 c	72.4 d		
Mediano	100	74.8 a	78.8 a	82.8 a	86.8 a	90.8 a	94.8 a	93.0 a	105.0 a		
Mediano	150	48.7 e	50.7 e	54.6 e	58.3 de	62.2 d	66.1 ed	84.6 bc	91.2 b		
Grande	0	43.0 f	48.0 f	53.1 e	58.1 e	63.1 cd	68.1 cd	83.4 bc	73.0 d		
Grande	150	45.0 f	50.0 ef	55.0 e	60.0 de	65.0 cd	70.0 c	84.9 b	92.5 b		
CV		13.07	11.79	10.39	9.54	8.77	8.53	4.21	5.92		
R ²		0.58	0.60	0.63	0.65	0.68	0.68	0.58	0.87		

^δ SDS= semana después de siembra

^º pl= planta

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la altura de la planta de plátano *Curaré enano* de la semana 26 a 50 SDS[§], Zamorano, Honduras. 2013.

Cormo	Tratamientos	Altura (cm) por semanas							
		26	30	34	38	42	46	50	
Pequeño	Mycoral® g/pl [¶]	94.0 d [¶]	124.0 c	150.0 a	167.0 a	173.0 c	195.0 b	215.0	
Pequeño	100	112.8 b	125.9 bc	141.1 c	165.4 ab	189.8 a	213.4 a	216.8	
Pequeño	150	111.6 b	127.8 bc	140.3 a	162.2 bc	188.3 a	211.4 a	217.2	
Mediano	0	84.4 e	114.4 d	140.4 c	157.4 d	164.4 d	186.4 c	206.4	
Mediano	100	121.6 a	132.5 a	144.2 bc	155.2 d	178.7 b	196.7 b	214.7	
Mediano	150	104.8 c	128.1 bc	146.3 ab	165.1 ab	171.1 c	193.1 b	216.1	
Grande	0	86.0 e	116.0 d	142.0 bc	159.0 bc	165.0 d	186.8 c	205.8	
Grande	150	105.9 c	129.4 ab	143.4 bc	166.2 ab	172.3 c	195.3 b	217.3	
CV		6.93	7.74	2.88	7.68	7.51	2.66	7.64	
R ²		0.24	0.37	0.85	0.20	0.22	0.81	0.27	

[§] SDS= semana después de siembra

[¶] pl= planta

[¶] Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P<0.05).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la circunferencia del pseudotallo de plátano *Curaré enano* de la semana cuatro a 22 SDS^δ, Zamorano, Honduras. 2013.

Tratamientos	Circunferencia (cm) por semanas										
	Corno	Mycoral® g/pl ^φ	4	6	8	10	12	14	18	22	
Pequeño	0	22.6 b ^ρ	24.3 b	27.1 ab	30.1 a	32.6 a	34.1 b	33.1 ab	42.5 c		
Pequeño	100	18.1 d	23.5 b	27.5 a	26.4 e	29.1 d	32.4 c	33.4 a	36.6 a		
Pequeño	150	15.7 e	17.7 d	19.7 f	22.7 f	25.7 e	28.7 e	28.6 d	34.4 d		
Mediano	0	25.3 a	26.7 a	28.1 a	29.5 ab	30.9 bc	31.9 cd	31.6 c	43.7 bc		
Mediano	100	20.5 c	23.5 b	27.5 a	27.5 cde	31.5 ab	35.5 a	33.9 a	41.7 c		
Mediano	150	18.8 d	19.8 c	23.7 de	28.4 bc	32.2 a	32.6 c	32.2 bc	41.9 c		
Grande	0	20.9 bc	22.9 b	24.9 dc	26.9 de	28.9 d	30.9 d	32.2 bc	44.7 b		
Grande	150	22.0 bc	24.0 b	26.0 bc	28.0 cd	30.0 cd	32.0 cd	32.2 bc	43.0 bc		
CV		21.94	18.98	15.08	12.22	10.84	10.80	4.21	6.10		
R ²		0.36	0.36	0.39	0.38	0.37	0.31	0.58	0.64		

^δ SDS= semana después de siembra

^φ pl= planta

^ρ Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 4. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la circunferencia del pseudotallo de plátano *Curaré enano* de la semana 26 a 50 SDS[§], Zamorano, Honduras, 2013.

Corno	Mycoral® g/pl [¶]	Circunferencia (cm) por semanas								
		26	30	34	38	42	46	50		
Pequeño	0	46.0 e ^p	48.9 d	50.4 d	51.4 e	52.9 d	54.9 d	56.9 d		
Pequeño	100	52.2 b	55.7 a	58.1 ab	60.6 ab	62.6 ab	64.6 a	66.6 a		
Pequeño	150	45.4 e	53.9 b	57.0 b	59.1 c	61.5 b	63.0 b	64.6 b		
Mediano	0	46.6 e	50.4 c	51.9 c	54.0 d	55.6 c	57.6 c	59.6 c		
Mediano	100	53.8 a	56.5 a	59.3 a	61.7 a	63.7 a	65.7 a	67.6 a		
Mediano	150	50.3 c	54.5 b	57.6 b	58.6 c	62.7 ab	64.7 a	66.7 a		
Grande	0	48.0 d	50.8 c	51.9 c	53.1 d	54.9 c	56.9 c	58.9 c		
Grande	150	52.1 b	56.5 a	59.0 a	61.0 a	63.0 a	65.0 a	67.0 a		
CV		3.38	2.87	2.88	3.39	3.25	3.15	3.08		
R ²		0.78	0.80	0.85	0.82	0.84	0.84	0.83		

[§] SDS= semana después de siembra

[¶] pl= planta

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN ($P \leq 0.05$).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 5. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la cantidad de hojas por planta de plátano *Curaré enano* de la semana cuatro a 22 SDS^δ, Zamorano, Honduras. 2013.

Tratamientos		Hojas por semanas									
Corno	Mycoral® g/pl ^º	4	6	8	10	12	14	18	22		
Pequeño	0	5.4 a ^p	6.8 ab	8.3 b	9.8 c	10.9 c	12.6 abc	11.1 a	9.3 cd		
Pequeño	100	4.8 d	6.8 ab	8.8 a	10.8 a	11.8 a	12.8 abc	11.3 a	9.4 bcd		
Pequeño	150	4.5 dc	6.4 bc	8.4 b	10.5 b	11.4 b	11.6 d	10.5 b	8.9 d		
Mediano	0	5.5 a	6.9 a	8.3 b	9.7 c	10.8 c	12.5 bc	11.2 a	9.0 cd		
Mediano	100	4.3 d	6.3 cd	8.3 b	10.3 b	11.3 b	12.3 c	11.4 a	9.9 ab		
Mediano	150	4.9 b	5.9 d	7.3 c	9.8 c	11.0 c	12.7 ab	11.2 a	10.1 a		
Grande	0	4.7 bc	6.7 ab	8.7 a	10.7 a	11.7 a	12.9 a	11.7 a	9.6 abc		
Grande	150	4.7 bc	6.7 ab	8.7 a	10.7 a	11.7 a	12.9 a	11.4 a	9.5 abc		
CV		13.76	15.72	9.42	5.68	5.30	6.67	6.71	8.65		
R ²		0.31	0.08	0.20	0.44	0.38	0.32	0.18	0.23		

^δ SDS= semana después de siembra

^º pl= planta

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 6. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la cantidad de hojas por planta de plátano *Curaré enano* de la semana 26 a 50 SDS^δ, Zamorano, Honduras. 2013.

Cormo	Tratamientos Mycoral® g/pl ^ρ	Hojas por semanas								
		26	30	34	38	42	46	50		
Pequeño	0	9.6 ab ^ρ	8.5 d	8.9 c	9.5 ab	9.3 ab	9.0 bc	8.8 b		
Pequeño	100	9.5 ab	9.4 bc	9.3 bc	9.4 ab	9.5 a	8.9 bc	8.7 bc		
Pequeño	150	9.1 b	9.5 ab	9.5 bc	9.3 abc	8.8 b	9.0 abc	8.8 b		
Mediano	0	9.4 ab	8.9 cd	9.1 c	8.8 c	8.8 b	8.7 c	8.6 bc		
Mediano	100	9.4 ab	9.9 a	9.7 b	9.0 bc	9.1 ab	8.6 c	8.2 c		
Mediano	150	9.8 a	9.0 bcd	9.0 c	9.5 ab	9.5 a	9.6 a	9.7 a		
Grande	0	9.7 a	8.5 d	9.3 bc	9.7 a	9.5 a	9.4 ab	9.0 b		
Grande	150	9.8 a	8.8 d	10.3 a	9.3 abc	9.6 a	9.2 abc	9.0 b		
CV		6.93	7.74	8.67	7.68	7.51	8.97	7.64		
R ²		0.24	0.37	0.36	0.20	0.22	0.18	0.27		

^δ SDS= semana después de siembra

^ρ pl= planta

^ρ Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la dosis y cormo independientemente del tiempo para la planta de plátano *Curaré enano* en el ensayo uno, Zamorano, Honduras. 2013.

Dosis	Variables Agronómicas		
	Altura (cm)	Circunferencia (cm)	N. hojas
0	82.1 b ^p	34.3 a	9.0 b
100	97.0 a	33.8 b	9.2 a
150	81.2 c	31.2 c	8.9 c
Cormo			
Pequeño	86.4 a	32.8 b	9.1 a
Mediano	84.8 b	34.6 a	9.0 b
R ²	0.97	0.93	0.89
CV	7.95	10.34	8.68

N.= Número

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN ($P \leq 0.05$).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 2. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la interacción cormo y dosis, en el ensayo uno.

Tratamientos		Variables Agronómicas		
Cormo	Dosis	Altura (cm)	Circunferencia (cm)	Número de hojas
Mediano	0	105.6 c ^p	41.7 cd	9.2
Mediano	100	124.7 a	44.2 ad	9.0
Mediano	150	109.3 bc	42.9 ac	9.3
Pequeño	0	110.0 b	40.6 bc	9.2
Pequeño	100	125.5 a	44.7 a	9.5
Pequeño	150	109.5 b	40.1 bc	9.1
R ²		0.99	0.96	0.89
CV		4.95	7.52	8.49

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN ($P \leq 0.05$).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la dosis y cormo independientemente del tiempo para la planta de plátano *Curaré enano* en el ensayo dos, Zamorano. Honduras. 2013.

Dosis	Variables Agronómicas		
	Altura (cm)	Circunferencia (cm)	N. hojas
0	81.6 a ^p	34.1 a	9.1 a
150	81.3 b	32.1 b	9.0 a
Cormo			
Pequeño	81.9 a	32.6 c	9.0 b
Mediano	81.8 a	34.4 a	9.0 b
Grande	79.3 b	33.6 b	9.4 a
R ²	0.98	0.94	0.89
CV	5.90	8.84	8.65

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN ($P \leq 0.05$).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 4. Efecto de la aplicación de Mycoral® en la interacción cormo y dosis, en el ensayo dos.

Tratamientos		Variables Agronómicas		
Cormo	Dosis	Altura (cm)	Circunferencia (cm)	Número de hojas
Grande	0	104.0 b ^p	41.2 ab	9.4
Grande	150	111.0 a	45.0 abc	9.5
Mediano	0	105.6 bc	41.7 b	9.2
Mediano	150	109.3 ac	42.9 b	9.3
Pequeño	0	110.0 a	40.6 bc	9.2
Pequeño	150	109.5 a	40.1 bde	9.1
R ²		0.98	0.95	0.90
CV		6.76	9.02	8.25

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN ($P \leq 0.05$).

CV= Coeficiente de Variación

R²= Coeficiente de determinación

Cuadro 5. Efecto de la aplicación de Mycoral[®] en el peso de racimo, peso del raquis y peso comercial de plátano *Curaré enano* durante las cuatro semanas de cosecha, Zamorano. Honduras. 2013.

Tratamientos		Peso kg		
Cormo	Mycoral [®] g/pl ^φ	Racimo	Raquis	Comercial
Pequeño	0	10.0 c ^p	0.8	9.2 c
Pequeño	100	15.0 a	1.0	14.0 a
Pequeño	150	10.7 bc	0.7	10.0 bc
Mediano	0	11.7 bc	0.9	10.9 bc
Mediano	100	13.0 ab	0.7	12.3 ab
Mediano	150	12.8 ab	0.9	11.9 ab
Grande	0	13.2 ab	0.9	12.4 ab
Grande	150	12.5 abc	0.8	11.7 ab

^φ pl= planta

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

Cuadro 6. Efecto de la aplicación de Mycoral[®] en el número, peso, diámetro, longitud y perímetro de dedo de racimo de plátano *Curaré enano* durante las cuatro semanas de cosecha, Zamorano. Honduras. 2013.

Tratamientos		Dedos de racimo				
Cormo	Mycoral [®] g/pl ^φ	Cantidad	Peso (g)	Diámetro (mm)	Longitud (cm)	Perímetro (cm)
Pequeño	0	29 b ^p	330 b	47	23	16
Pequeño	100	36 a	393 a	49	24	17
Pequeño	150	28 b	366 ab	47	24	16
Mediano	0	33 ab	366 b	47	23	16
Mediano	100	31 ab	398 a	48	24	16
Mediano	150	33 ab	363 ab	48	23	16
Grande	0	36 a	343 b	47	23	16
Grande	150	32 ab	365 ab	47	25	16

^φ pl= planta

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

Cuadro 7. Efecto de la aplicación de Mycoral[®] la cantidad de fruta comercial de plátano *Curaré enano* durante las cuatro semanas de cosecha, Zamorano, Honduras. 2013.

Tratamientos		Fruta t/ha
Cormo	Mycoral [®] g/pl ^º	
Pequeño	0	41.7 c ^p
Pequeño	100	62.3 a
Pequeño	150	44.6 bc
Mediano	0	48.2 bc
Mediano	100	54.2 ab
Mediano	150	52.8 ab
Grande	0	54.8 ab
Grande	150	51.5 abc

^º pl= planta

^p Dentro de cada columna, las cifras con diferente letra son diferentes estadísticamente aplicando la prueba DUNCAN (P≤0.05).

Cuadro 8. Resultados de análisis de porcentaje de infección con micorriza en las raíces de plátano *Curaré enano*, Zamorano, Honduras.

Tratamientos		Número de esporas g/suelo	% Infección	Interpretación [£]
Cormo	Mycoral [®] g/pl ^º			
Pequeño	0	2	21.42	Medio
Pequeño	100	5	81.00	Alto
Pequeño	150	4	80.00	Alto
Mediano	0	2	18.57	Bajo
Mediano	100	3	74.28	Alto
Mediano	150	4	91.42	Alto
Grande	0	3	67.14	Alto
Grande	150	4	91.42	Alto

[£] Interpretación: alto >30%, medio 21-30%, bajo ≤20% (Coello Wilches, 2004)

^º pl= planta

4. CONCLUSIONES

- Aplicar Mycoral® en cormos pequeños y medianos provoca efectos positivos en la altura de la planta y la circunferencia del pseudotallo.
- Inocular Mycoral® con 100 g y 150 g en cormos pequeños mejora el peso de racimo en la producción de Plátano var. *Curaré enano*.
- A través de las variables diámetro, longitud y perímetro de dedo no se detectaron diferencias entre tratamientos debido al método de cosecha por parte de la Unidad de Frutales.

5. RECOMENDACIONES

- Para aumentar la producción en cormos pequeños y medianos aplicar 100 g Mycoral[®] y en cormo grande no usar Mycoral[®].
- Para próximos estudios evaluar fecha de parición y así determinar si el Mycoral[®] tiene efecto en la disminución de días previos a cosecha.
- Evaluar el efecto de plagas y enfermedades (Sigatoka y nemátodos) en la producción de la variedad *Curaré enano*.
- Realizar estudios posteriores aplicando dosis más altas en cormos grandes.
- Realizar análisis económico para determinar la rentabilidad para cada tratamiento.
- En estudios similares en Zamorano, no usar diámetro, longitud y perímetro de dedo como variables de producción.
- No usar el mismo terreno en estudios posteriores usando Mycoral[®].

6. LITERATURA CITADA

Alarcón, A. y Ferrera-Cerrato, R. 2000. Ecología, fisiología y biotecnología de la Micorriza Arbuscular. Micorriza arbusculares: Estructura y función. Colegio de Postgraduados en Ciencias y Agrícolas. Montecillo. México. 251 p.

Andrade Yépez, L. 2003. Efecto del biofertilizante Mycoral[®] en el crecimiento inicial de banano y de plátano en el campo de El Zamorano, Honduras. Proyecto Especial de Graduación Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. 43 p.

Coello Wilches, A. 2004. Efecto del Biofertilizante Mycoral[®] en el crecimiento fisiológico de plátano con 5 meses de establecimiento en el campo de El Zamorano, Honduras. Proyecto Especial de Graduación Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. 32 p.

FAO. 2004. Acuerdos sobre la agricultura de la OMC, la experiencia de su ejecución. 2004. (en línea) Consultado el 7 de agosto de 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/007/y4632s/y4632s1b.htm>.

Hernández, J.J., 2009. Simposio Internacional de Plátano y Banano, 01. UNESUR, Santa Bárbara del Zulia (Venezuela), 1-4 Jun. 2009.- p. 59

Macz Barrientos, H. 2001. Evaluación de Mycoral[®] y humus líquido en el crecimiento de plátano en vivero y campo. Proyecto Especial de Graduación Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 34 p.

Menéndez Tejeda, M. 2004. Efecto de la micorriza vesículo-arbuscular (VAM) en el daño de la sigatoka negra en banano y plátano. Proyecto Especial de Graduación Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 32 p.

Raddatz, E. 2001. VAM y la resistencia de las plantas contra causantes de daño. Cali, Colombia.

Sierra García, S.A. 2013. Evaluación del efecto de Mycoral[®] en la calidad de la producción del plátano (*Musa AAB*) variedad *Curaré enano*, en Zamorano, Honduras. Proyecto para optar al título de Ing. Agr. Universidad Católica de Oriente. Río Negro, Antioquia. Colombia. 26 p.