

EFFECTO DE LA FERTILIZACION Y ALTAS DENSIDADES DE PLANTAS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PLATANO, EN LA ZONA DE QUEVEDO

Jéssica Toapanta¹, Francisco Mite², Ignacio Sotomayor³

¹ Becaria del Dpto. de Manejo de Suelos y aguas, E. E. T. Pichilingue, INIAP.

² Líder del Dpto. Nacional del Dpto. Nac. Manejo de Suelos y Aguas, E. E. T. Pichilingue, INIAP. Apartado 24, Quevedo, Ecuador.

³ Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, E. E. T. Pichilingue, INIAP.

El área platanera del Ecuador se encuentran **82.430** hectáreas sembradas aproximadamente correspondiente a los cultivares Barraganete y Dominico, de las cuales se obtuvo una producción alrededor de **680.918** toneladas métricas que en su mayoría se encuentran en El Carmen - Manabí y parte de Santo Domingo de los Colorados, existiendo 40000 hectáreas sembradas como monocultivo (**INEC, 1995**), las cuales han ido incrementándose estos últimos años.

El cultivo del plátano, se ha caracterizado por tener un plan secundario, se lo utilizaba como sombra del café o cacao, formando parte de huertos caseros sin ninguna norma de cultivo; por tal razón se encuentran en todos los proyectos de colonización.

En el Ecuador, el plátano Barraganete (tipo Horn Plantain) es la variedad de preferencia para la exportación, es altamente requerida por la población caribeña que habita en los Estados Unidos y Europa. En el país esta variedad se cultiva especialmente en la zona de El Carmen, Provincia de Manabí y en los últimos cinco años se ha extendido en las Provincias de Los Ríos y el Guayas (Península de Santa Elena).

El área sembrada en el país no responde a los valores reales de producción, ya que ésta se ve limitada por varios factores como, bajas densidades de siembra, deficiente fertilización, ataque plagas y enfermedades y algunas labores básicas para el manejo del cultivo que no se emplean eficientemente.

Por lo antes mencionado, se justifica que en el país se implementen nuevas tecnologías de manejo de éste cultivo, que en otros países por ejemplo como Colombia, han tenido excelentes resultados y que éstas tecnologías han sido adoptadas por los agricultores, viéndose motivados por la rentabilidad final que producen los sistemas aplicados con manejo eficiente. Finalmente, se espera que el uso de éstas incrementen la producción en un 100%, el productor adopte éstas tecnologías y se explote con mayor eficiencia el uso de la tierra agrícola.

Para mejorar la tecnología en el manejo del cultivo de plátano se realizó esta investigación, en la cual se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la respuesta de la fertilización en sistemas de altas densidades sobre el rendimiento del plátano.
- Medir el efecto de los factores fertilización y densidades sobre la características agronómicas del plátano.

Procedimiento experimental

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del INIAP, ubicada en el Km. 5, vía Quevedo – El Empalme, provincia de Los Ríos. El Centro Experimental está situado a una altitud de 120 msnm, siendo sus coordenadas geográficas 79°21' de longitud Occidental y 01°06' de latitud Sur.

Las características climáticas y edafológicas son las siguientes:

Clima:	Tropical húmedo
Temperatura:	24,3°C
Precipitación media anual:	2.080,80 mm
Heliofanía:	876,40 horas anuales
Humedad relativa:	84%
Topografía:	Plana
Drenaje:	Bueno
Textura:	Franco arcilloso
pH:	6.5 – 7.0

Como factores en estudio se consideraron los siguientes:

- a. **Densidad de plantas**, se probaron dos densidades de siembra: D₁ 2222 plantas/ha sembradas a distancias de 3.0 x 1.5 m y D₂ 3333 plantas/ha a 3.0 x 1.0 m; 1111 plantas/ha sembrada a 3.0 x 3.0 m como densidad convencional (testigo).
- b. **Fertilización**, se estudiaron cuatro niveles de cada elemento. En el N: 0, 70, 140 y 210 kg ha año, provenientes de la Urea, que tiene el 46% de N. En cuanto al K, se estudiaron cuatro niveles: 0, 80, 160 y 240 kg ha año, utilizándose como fuente el Muriato de potasio que tiene 60 % de K₂O. En S los niveles 0, 25, 50 y 75 kg ha año y como fuente se utilizó Sulfato de magnesio que tiene el 13 % de S y 9 % de Mg, que sirvió para corregir la deficiencia que presentó en los análisis de suelos que se tomaron antes de iniciar la siembra. Para el Testigo se aplicó una dosis de 210 Kg/N/ha, 160 kg/K₂O/ha y 50 kg/MgOS₄, en una fracción después de los tres meses.

Análisis estadístico y diseño experimental

En tres repeticiones en diseño de bloques completos al azar con factorial A x B + 1, este diseño se adapta al estudio en mención y considera también la parcela testigo (1111 plantas/ha), en la cual se empleará una dosis fija de fertilizantes, para las comparaciones entre medias se utilizó la prueba de Duncan al 5 % de probabilidades.

Manejo del experimento

1. Análisis de suelo

Antes de la siembra se muestreó el suelo del lote experimental a dos profundidades de 0 – 20 cm y de 20 a 40 cm, esto con el fin de conocer el estado de fertilidad inicial.

2. Siembra

Como material de siembra se utilizó plantas de plátano “Barraganete” del tipo Horn Plantain, las mismas que provinieron de viveros y fueron sembradas en el campo en hoyos con dimensiones de 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad.

3. Control de nematodos

Al establecimiento se aplicó un nematicida preventivo al momento que se efectuó la siembra con Furadan 10G utilizando 30 gramos /por hoyo, especialmente para prevenir daños que pudieran causar Radopholus similis, que es el más común en la zona.

4. Control de malezas

Inicialmente los controles de malezas se realizaron manualmente, hasta que las plantas obtuvieron una altura adecuada para la aplicación de herbicidas, de acuerdo a la incidencia de malezas.

5. Control de enfermedades

El control especialmente para la Sigatoka Negra *Mycosphaerella fijiensis*, se lo realizó de acuerdo al grado de infección del hongo y para esto se utilizó fungicidas sistémicos, alternados con los fungicidas de contacto y los deshojes fitosanitarios.

6. Deshije

En la densidad de 3333 plantas/ha, el deshije se realizó una vez durante su ciclo, mientras que en las densidad testigo se lo efectuó en dos ocasiones.

7. Fertilización

Se utilizó una fertilización básica en función a los análisis de suelos, esto se lo realizó con el propósito de balancear la fertilización general del lote experimental. A los 30 días, después de la siembra, se aplicó la primera fracción de N, K y S; luego se continuó aplicando las tres fracciones restantes cada 30 días.

8. Enfunde y protección de la fruta

Cada racimo se protegió con fundas de polietileno perforadas y tratadas con insecticida, las mismas que se sujetaron en la base del ráquis con cinta de colores de acuerdo a su estado de madurez.

9. Ensunche

Para evitar el volcamiento de las plantas, estas se sujetaron con suncho agrícola, amarrándolas desde los pecíolos de la planta que se deseaba apuntar a la base o pseudotallo de las plantas vecinas.

10. Cosecha

Esta labor se realizó cuando los frutos alcanzaron la edad y grado de corte. Esto es cuando la última mano se calibró 50°.

Cuadro 1. Tratamientos en estudio en el experimento de plátano “Barraganete” tipo Horn Plantain (AAB).

N° Tratamientos	Densidades	Fertilización Kg/ha		
		N	K ₂ O	MgOS ₄
1	D ₁	0	160	50
2		70	160	50
3		140	160	50
4		210	160	50
5		140	0	50
6		140	80	50
7		140	240	50
8		140	160	0
9		140	160	25
10		140	160	75
11	D ₂	0	160	50
12		70	160	50
13		140	160	50
14		210	160	50
15		140	0	50
16		140	80	50
17		140	240	50
18		140	160	0
19		140	160	25
20		140	160	75

Resultados y discusión

Se observó que a mayor densidad se reduce el peso del racimo, circunferencia del pseudotallo, pero aumenta el período de tiempo de siembra a cosecha, y la altura debido a la competencia entre plantas (Tabla 2)

Tabla 2. Efecto de la siembra de plátano en altas densidades en los factores de crecimiento y en el rendimiento.

Cormos/sitio	Plant/ha	Altura m*	Circunferencia pseudotallo cm*	Duración del ciclo meses	Peso racimos kg	Rendimiento t/ha
1	2222	3.69	63	14.3	10.2	21.5
1	3333	3.90	62	15.6	8.7	26.3
1	1111**	3.65	66	13.7	14.9	15.9

*A 50 cm desde la superficie del suelo.

**Tratamiento testigo

Los rendimientos logrados con densidades altas son mayores que los rendimientos logrados con densidades convencionales. Se obtuvo incrementos de 1038 y 2027 racimos por hectárea en plantaciones con densidad D₁ (2222 plantas) y D₂ (3333 plantas/ha), comparados con la densidad convencional de 1111 plantas por hectárea.

Esto significa un rendimiento adicional de 5.6 t/ha y 10.4 t/ha utilizando las densidades altas indicadas anteriormente (Gráfico 1).

En este cultivo, los elementos N, K y S tienen efecto, en el caso de nitrógeno, tiene influencia en el crecimiento y desarrollo de la planta, lo que hace que su ciclo vegetativo aumente (Gráfico 2). El potasio

tiene efecto con el peso del racimo y el azufre Favorece el crecimiento del sistema radical e imparte vigor a la planta (Gráficos 3 y 4). Aportando favorablemente a incrementar la producción.

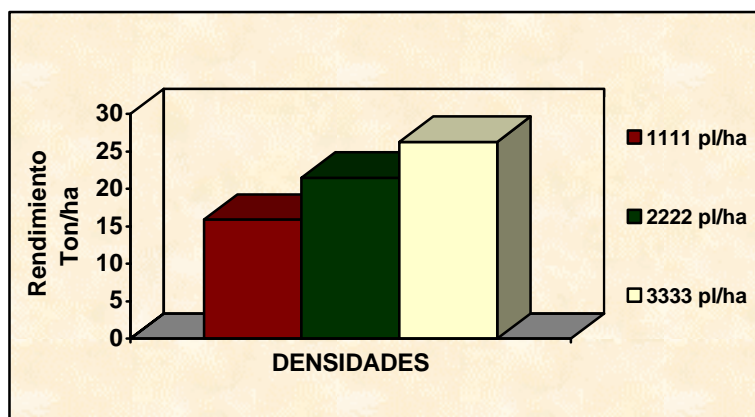


Gráfico 1. Efecto de la fertilización y altas densidades en plátano sobre el rendimiento en plátano “Barraganete”.

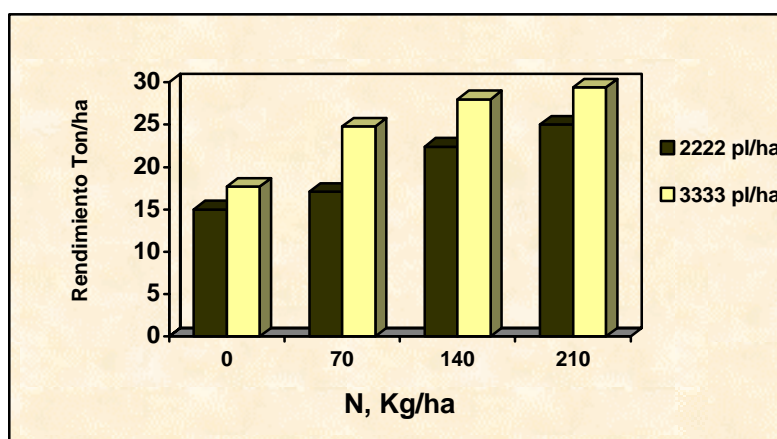


Gráfico 2. Efecto de los diferentes niveles de fertilización Nitrogenada sobre el rendimiento en dos densidades de plantas en plátano “Barraganete”. EET-Pichilingue 2002.

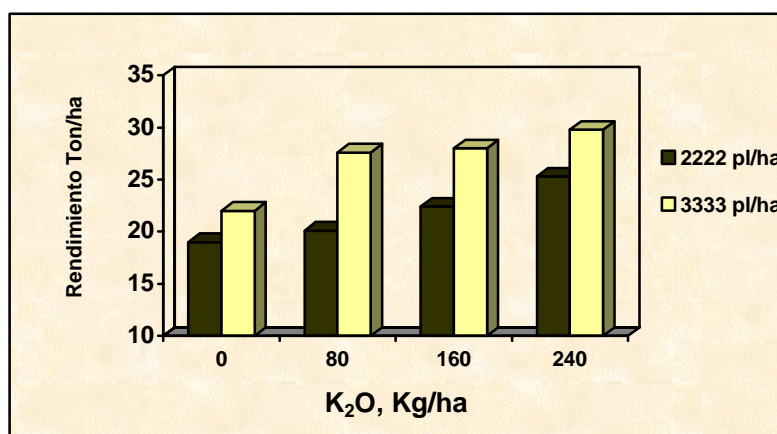


Gráfico 3. Efecto de los diferentes niveles de fertilización Potásica sobre el rendimiento en dos densidades de plantas en plátano “Barraganete”. EET-Pichilingue 2002.

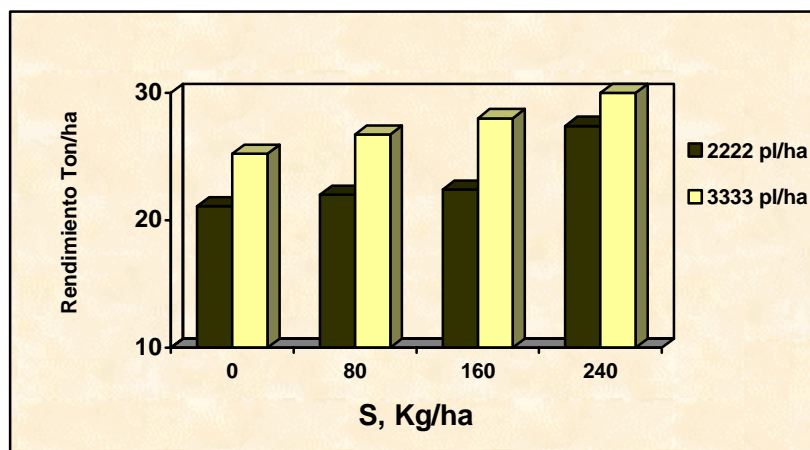


Gráfico 4. Efecto de los diferentes niveles de fertilización Sulfatada sobre el rendimiento en dos densidades de plantas en plátano “Barraganete”. EET-Pichilingue 2002.

Este sistema de cultivo de plátano en altas densidades requiere del cuidado de muchos factores como: el tamaño del cormo, tamaño del hoyo, nivelación del cultivo y fertilización (Belalcazar, 1995).

Además la producción se vio afectada debido a la falta de lluvias durante el ciclo vegetativo.

Tabla 3. Efecto de la fertilización de plátano en altas densidades sobre el rendimiento (ton/ha).

Densidades (plantas/ ha)	Tratamientos (Kg/ ha)			Rendimiento (t/ha)
	N	K ₂ O	MgOS ₄	
D₁(2222)	0	160	50	15.0
	70	160	50	17.1
	140	160	50	22.4
	210	160	50	25.0
	140	0	50	19.0
	140	80	50	20.1
	140	240	50	25.3
	140	160	0	21.1
	140	160	25	22.0
	140	160	75	27.4
D₂(3333)	0	160	50	17.7
	70	160	50	24.8
	140	160	50	28.0
	210	160	50	29.4
	140	0	50	22.0
	140	80	50	27.6
	140	240	50	29.8
	140	160	0	25.2
	140	160	25	26.7
	140	160	75	32.2
T(1111)*	210	160	50	15.9

*Testigo

Conclusión

- ▶ A mayor densidad se reduce el peso del racimo. Pero al tenerse mayor plantas /ha se logra mayor rendimiento.

- ▶ Con este sistema de cultivo aumenta la altura de planta y el periodo de tiempo, de siembra a cosecha..
- ▶ El mayor rendimiento/ha (32 ton), se alcanzó con la densidad de 3333 plantas/ha, y con una fertilización de 140 kg/N/ha, 160 kg/K₂O/ha y 75 kg/MgOS₄/ha.
- ▶ La incidencia de hijos se ve disminuida por las altas densidades, disminuyendo en efecto esta labor durante su ciclo.
- ▶ El control de malezas se debe realizar durante los primeros meses; las altas densidades no dan lugar a que estas se desarrollen.
- ▶ En cuanto a los costos de producción se disminuyen los rubros de control de malezas y deshijos.

Recomendaciones

- ▶ Implementar el sistema de altas densidades, incrementando la cantidad de fertilizante a fin de explotar mejor el recurso suelo.
- ▶ Realizar la poda de emparejamiento y no efectuar resiembras; es mejor eliminar las plantas que no se desarrollan en igual magnitud que las demás.
- ▶ Realizar estudios sobre el comportamiento de la materia orgánica del suelo, por la cantidad de materia orgánica del suelo, por la cantidad de material vegetal que se genera.

Bibliografía

- Belalcazar, S. 1991.** El Cultivo del plátano en el Trópico. Armenia, Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario, Manual de Asistencia Técnica N° 50. 376 p.
- Belalcazar, S. 1995.** Fertilización en Altas densidades de plátano. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Informaciones Agronómicas N° 20, Jul. 1995. p 18.
- Belalcazar, S. Espinoza, J; Cajón, G. Valencia, J; Morales, 1998.** Fertilización en Altas densidades de plátano. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Informaciones Agronómicas N° 20, Jul. 1995. p 18.
- nava, C. 1994.** Efecto de la distancia de siembra sobre el rendimiento de cambur manzano (Musa AAB). In: Contreras. M; Guzmán, L; Carrasco, L. (eds). Reunión ACORBAT, (10, 1991, Tabasco, México). México Acorbat, San José, Costa Rica, p. 587 – 596.
- Hernández, E; Casanova, A; Bracho, G. 1977.** Efecto de la fertilización en plátano sobre la composición de hojas, frutos y sobre el rendimiento. Revista de la Facultad de Agronomía. 3(4):49-66.
- Riofrío; J. 1986.** El cultivo del plátano en el Ecuador. Importancia y criterios tecnológicos para su desarrollo. Boletín técnico del Programa Nacional del Banano, 25 p.