

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**Tingo María**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**Departamento Académico de Ciencias Agrarias**



**“INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE HIJUELO Y  
PROFUNDIDAD DE SIEMBRA EN LA PRODUCCIÓN DE  
PLÁTANO Var. ISLA (*Musa paradisiaca* L.) EN  
TINGO MARÍA”**

***TESIS***

**Para optar el Título de:**

**INGENIERO AGRONOMO**

**Tulio Cayo Bartra Casanova**

**PROMOCION I - 1996**

**"Unasinos Camino a la excelencia"**

**TINGO MARIA - PERU**

**1999**

## DEDICATORIA

A mis queridos padres:

LINO y NINA

Con todo amor y cariño de siempre mi eterno agradecimiento, quienes con su comprensión y abnegado esfuerzo hicieron posible que se cumpliera mi objetivo de ser profesional.

A mis hermanos:

ROSSANA, MAJORY, CELIA y

MARTIN

con el amor y el recuerdo de siempre.

A la familia VALLES GALVEZ :

Con cariño y gratitud por su apoyo desinteresado en el desarrollo de la presente investigación.

## AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que de una y otra forma han colaborado con la culminación de la presente tesis entre ellos mi especial deferencia:

- Al Ing<sup>o</sup> Agr. CARLOS MIRANDA ARMAS, patrocinador del presente trabajo.
- Al Ing. Agr. Msc. VICENTE POCOMUCHA POMA co-patrocinador, por su ayuda y orientación.
- A todos los familiares por su ayuda oportuna en los momentos más difíciles.
- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María. Alma Mater, a los profesores de la Facultad de Agronomía y personal administrativo por haberme vertido su sabia y fecunda enseñanza contribuyendo así a mi formación profesional.
- A la Sra. IRENE ROBLES APAC por facilitarme el terreno donde se desarrolló el trabajo de campo.
- A compañeros y amigos por su apoyo desinteresado en la ejecución de la presente investigación.

## INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	9
II. ANTECEDENTES.....	11
2.1 Características botánicas.....	11
2.2 Ecofisiología del cultivo.....	20
2.3 Fertilización .....	24
2.4 Material de propagación del plátano.....	27
2.5 Establecimiento del cultivo.....	30
III. MATERIALES Y METODOS.....	37
3.1 Campo experimental.....	37
3.2 Componentes en estudio.....	41
3.3 Tratamientos en estudio.....	41
3.4 Diseño experimental.....	42
3.5 Disposición experimental.....	43
3.6 Observaciones registradas y metodologías.....	44
3.7 Ejecución del experimento.....	46
IV: RESULTADOS Y DISCUSION.....	53
4.1 Rendimiento del racimo y sus componentes, peso del racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo...	53

4.2	Altura de la planta, diámetro de pseudotallo, número de hojas y número de hijuelos por planta.....	64
4.3	Días a la floración, emisión del racimo y a la cosecha.....	69
V.	CONCLUSIONES.....	78
VI.	RECOMENDACIONES.....	80
VII.	RESUMEN.....	81
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	83
IX.	ANEXO.....	86

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Pág.</b>
1. Fraccionamiento de los fertilizantes desde el inicio de la plantación.	25
2. Datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica José Abelardo Quiñones (1996 - 1997).....	38
3. Análisis físico-químico del suelo a diferentes profundidades donde se ejecutó el experimento.....	40
4. Descripción de los tratamientos en estudio.....	42
5. Esquema del Análisis de variancia.....	43
6. Dosis de urea, superfosfato triple y cloruro de potasio aplicado al cultivo de plátano.....	50
7. Principales malezas que predominan en el cultivo del plátano.....	50
8. Resumen de los análisis de variancia para el rendimiento del racimo y sus componentes en efecto tamaño del hijuelo y profundidad de siembra de plátano variedad Isla.....	53
9. Cuadrados medios de los efectos simples entre los factores en estudio para peso del racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo.....	54
10. Prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ) de los efectos simples de los factores en estudio en los caracteres peso del racimo (Kg), número de manos/racimo y número de dedos/racimo (unidad).....	56
11. Prueba de significación de Duncan para efecto principal del factor profundidad de siembra (B) en el carácter peso del racimo.....	60

12.	Resumen de los análisis de variancia para altura de planta, diámetro tro de pseudotallo, número de hijuelos por planta en el efecto tamaño del hijuelo y profundidad de siembra en la producción del plátano Variedad Isla.....	64
13.	Resumen del análisis de variancia para días a la floración, emisión del racimo y días a la cosecha.....	69
14.	Efecto del tamaño del hijuelo y profundidad de siembra sobre los - componentes del desarrollo y rendimiento para la primera cosecha de producción de plátano variedad Isla (Tingo María, UNAS-97)..	75
15.	Análisis económico de la comparación de costos, valor de produc- ción, rentabilidad y el beneficio/costo de los tratamientos (1 Ha)... .	76
16.	Costo de producción del experimento.....	89

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figuras</b>	<b>Pág.</b>
1. Peso del racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	61
2. Número de manos/racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	62
3. Número de dedos/racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	63
4. Altura de planta de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	65
5. Diámetro del tallo pseudotallo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	66
6. Número de hojas de plátano emitidas de la variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	67
7. Número de hijuelos/planta de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	68
8. Días de siembra a floración de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	70
9. Días de floración a emisión del racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	71
10. Días de siembra a cosecha de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.....	72
11. Croquis del Campo Experimental y su distribución de los tratamientos..	87
12. Detalle de la parcela experimental.....	88

## I. INTRODUCCION

La agricultura en nuestro país juega un papel importante en nuestro desarrollo, la selva es una despensa de frutas tropicales, donde nuestros agricultores dependen de sus cultivos para poder vivir, dentro de los cultivos tropicales mas importantes en nuestra selva tenemos el plátano (*Musa sp*) el cual constituye uno de los cultivos claves para nuestra amazonía la cual es una doble vía de entrada para el agricultor, ya sea para auto consumo como para comercialización de fruta fresca o como harina.

Actualmente la actividad platanera se ha visto disminuida en su producción que no abastece el mercado interno, ello se debe principalmente a que el cultivo dura un lapsos de 2 a 3 años debido a la siembra superficial con que están sembrando, aparte el tamaño de semilla y otros factores como el manejo que no son los adecuados.

La profundidad influye marcadamente en la duración y resistencia al tumbado por parte del viento, para esto debemos buscar profundidades adecuadas y hacer una buena selección de semilla en plantaciones establecidas y tener una buena técnica de manejo para poder aumentar la producción.

Debido a este problema frecuente que se da en nuestra selva nos vemos obligados a realizar trabajos de investigación para contribuir a la solución de este problema, para lo cual nos planteamos los siguientes objetivos:

1. Evaluar la influencia del tamaño de hijuelo en la producción en dedos/Ha./planta.
2. Evaluar la influencia de la profundidad de siembra en el crecimiento y desarrollo de la planta a través de algunos parámetros biométricos.
3. Realizar el análisis económico, para determinar la rentabilidad de los tratamientos en estudio.

## **II. ANTECEDENTES**

### **2.1. CARACTERISTICAS BOTANICAS.**

#### **2.1.1 Sistema Radicular.**

Teniendo en cuenta que la propagación es asexual, el sistema radicular está conformada por raíces de carácter netamente adventicio, fasciculadas y fibrosas. Estas se originan a nivel de la capa del Mangin, atraviesan la zona cortical y emergen a través de los nudos y espacios internodales subterráneos del cormo (6)

Su emergencia sobre la superficie del cormo no se ajusta a ningún patrón especial de distribución y lo hacen bien en forma individual o en grupos compuestos por dos, tres y hasta cuatro elementos. Su color depende de la edad y etapa de desarrollo, puede variar de blanco cremoso a pardo amarillento hasta tomar una edad avanzada una coloración castaño oscuro (2).

Las raíces son poco ramificadas, su forma es casi cilíndrica y son de dos clases: las de sostén que crece verticalmente hasta 1.80 m. de profundidad y sirven para aprovechar las aguas más profundas; las raíces adventicias o superficiales que crecen en los primeros 30 - 40cm. de la superficie del suelo y son poco ramificadas (18).

El desarrollo de las raíces puede ser menor en un suelo que sea rico en sustancias minerales y además carece de potencia, es frágil y no soporta el agua estancada ni la sequía debe vivir en buenas condiciones de aereación (6).

En cuanto a la longitud, sus dimensiones están influenciadas por la textura y estructura de los suelos, en suelos livianos, franco-arenosos alcanzan y sobrepasan los 3.0m, en cambio en suelos pesados franco-arcillosos alcanzan los 2.0 m; en lo concerniente al diámetro se registra una situación contraria, puesto que el punto de unión con el rizoma puede variar de 0.4 a 1.0 cm. en suelos livianos y de 0.6 a 1.3 cm. en suelos pesados (3).

La mayoría de las raíces se desarrollan en los primeros 20 a 40 cm. de la superficie del suelo, con una distribución espacial de carácter radial-horizontal. Dicho valor está influenciado entre otros aspectos por la profundidad de siembra, edad de la planta, el número de ciclos cosechados, el nivel freático y el contenido de materia orgánica (2).

Refiriéndose al número de raíces, cada planta puede producir durante su ciclo vegetativo, dependiendo de la edad y las condiciones edafoclimáticas, alrededor de 270 raíces. Las raíces principales, y las otras partes de la planta emergen de la superficie externa del cilindro central, son gruesas y carnosas y se ramifican lateralmente en raíces de cabellera que poseen pelos radiculares y son sin duda las responsables de la absorción de agua y nutrientes por la planta (12).

En Tingo María, se observó que la mayoría de las raíces desarrollan en los primeros 15 cm. de suelo en presencia de abundante materia orgánica, por lo que los fertilizantes deben ir ligeramente enterrados (4).

### **2.1.2 Crecimiento del vástago, retoño o hijuelo.**

En un bulbo se pueden notar unas yemas poco salientes y cuya longitud disminuye hacia la parte superior del bulbo, la yema en principio se desarrolla lateralmente, debido a la tierra que lo envuelve, luego se endereza y las escamas foliares están más desarrolladas en su base, el meristema sufre una influencia geotrópica negativa, cuando la yema alcanza un diámetro de 6 a 8 cm. la parte basal tiende a inflarse y redondearse, cuyo efecto es una contricción entre el bulbo principal y el renuevo (6).

En un vástago, las hojas que brotan primero son las rudimentarias y el desarrollo subsiguiente depende de la yema; un retoño normalmente presenta hojas rudimentarias, hojas estrechas, ensiformes y finalmente hojas anchas en el curso de su desarrollo. El endurecimiento del retoño es rápido y la parte superior se alarga casi verticalmente, mientras que el bulbo se va desarrollando adquiriendo una forma esférica; la parte superior del retoño perfora la superficie del suelo, se puede observar que en cuanto se corta el pseudotrunko de un plátano no florido sus bulbos casi inmediatamente producen retoños. En el desarrollo de un vástago de plátano, se puede identificar tres etapas: desarrollo vegetativo, floral y del fruto; existe cierta base para pensar que el crecimiento vegetativo en los tres primeros meses puede fijar un límite máximo al número y/o tamaño del fruto (dedos), que finalmente produce el vástago. La primera fase del desarrollo vegetativo es más sensible a la variación en el suministro de minerales en la parte interior (25).

### **2.1.3 Estructura subterránea del tallo y sus yemas.**

En la planta del plátano el tallo corresponde a un cormo subterráneo erecto con ramificación monopódica. En el ápice se encuentra anillado en el punto vegetativo o meristemo apical y rodeado por las bases de las hojas, las cuales forman una especie de bóveda, la forma del cormo que también es influenciada por la textura y la estructura del suelo, puede variar desde cónica en suelos livianos; su diámetro, tanto en sentido horizontal y vertical no excede por lo general de los 30 cm., la consistencia suele ser carnosa debido a su alto contenido de parénquima de naturaleza amilácea. Sobre la superficie del cormo se puede apreciar además de los nudos y entrenudos: en la base de cada entrenudo se encuentran insertadas las yemas en forma opuesta no axilar, de las cuales por el hábito de crecimiento de la planta solo las localizadas cerca a la superficie del suelo, alrededor de 10 tienen posibilidades de continuar su desarrollo. Sin embargo desde el punto de vista teórico, una planta puede producir tantas yemas como hojas posea, en el caso del clon Dominico-Horton, es de  $38 \pm 2$  yemas (2).

El tallo subterráneo reúne características de un rizoma y un cormo que de lugar a parte del pseudotallo a una o más yemas y dan origen a su vez a otros rizomas. El rizoma es una estructura cónica o asimétrica, con el eje central curvo y doblado hacia arriba formado por numerosos entrenudos cortos, de estos se originan de tres a cuatro raíces, formándose en la parte apical del rizoma las hojas, que al principio constituyen un cono sólido que deriva de la zona meristemática y que a su vez darán lugar a los tejidos que se diferencian en la inflorescencia; al comienzo el rizoma está

cubierto por la epidermis y luego es reemplazado por capas corticales de naturaleza corchosa. Las yemas viejas que se encuentran más abajo en el rizoma brotan más pronto (11).

El verdadero tallo de la planta es un órgano subterráneo que solo sobresale del suelo en la época de floración. Su anatomía es un tanto confusa. Mientras que CHAMPION lo denomina bulbo, SIMMONDS indica que el mejor término botánico a aplicar es el de cormo. Siendo rizoma y bulbo incorrectas y MARTIN PIEVEL señala que tiene a la vez caracteres de rizoma y bulbo. También se le conoce vulgarmente como cabeza o cepa, se trata de un importante órgano de almacenamiento, formado por un cilindro central rodeado de un corte protector del que emergen las raíces, las hojas, las flores y los retoños (hijuelos), que continuarán la vida de la planta (12).

En un principio el crecimiento y desarrollo de las yemas respecto al eje del tallo es perpendicular, pero luego se torna paralelo a este. Su emergencia sobre la superficie del suelo está condicionada principalmente por la densidad poblacional y la edad del tallo principal, cuando se trata de plantaciones establecidas y siembras nuevas por el tamaño del cormo empleado. Como semilla, la textura y la estructura del suelo afectan dicho proceso solo cuando se trata de suelos pesados, pero no casi con los livianos. La magnitud del efecto está condicionado por la profundidad de siembra (11).

En suelos livianos y a profundidad de siembra comprendidas entre 30 y 40cm. , la emergencia del ápice de los brotes sobre la superficie del suelo se lleva a cabo entre los 4 ó 5 meses después de la siembra, su forma cónica se conserva hasta la emisión de la primera hoja que suele presentarse entre los 4 y 5 meses de su brotación (2).

#### **2.1.4 Desarrollo de la inflorescencia.**

El tiempo que transcurre entre la siembra o la aparición del ápice de la yema vegetativa sobre la superficie del suelo y el momento en que ocurre la diferencia floral, varia primordialmente con las condiciones edafoclimáticas y ciertas propiedades intrínsecas a la misma planta, como edad y estado nutricional, principalmente (25)

Una vez que se ha producido la fase de diferenciación floral, se inicia el proceso de ensanchamiento y elongación de la superficie superior del tallo subterráneo, de esta manera se convierte en un tallo aéreo en cuyo ápice se encuentra la inflorescencia, que transportada por el centro del pseudotallo hacia la parte superior de la planta, forma en el vértice las dos últimas hojas (2).

El crecimiento vegetativo de cada brote termina con la transformación del punto vegetativo en una inflorescencia que se diferencian en el corazón del pseudotallo, que mediante la elongación de los entrenudos y por debajo de ellas emergen las vainas (24).

El crecimiento de la inflorescencia al principio es lento, acelerándose después; la inflorescencia luego de haber superado las resistencias más fuertes remontando los niveles sucesivos de los peciolos que aparecen al exterior y se abre en el centro del ramo foliar (6).

A partir del momento en que se presenta la diferenciación hasta que emerge la inflorescencia en el ápice de la planta, ésta ha experimentado un aumento considerable en su tamaño, que alcanza un promedio 60 cm. de longitud y 35 cm. de perímetro en la zona de mayor espesor, dicha inflorescencia conocida comúnmente como bellota o bacota, de forma ovoide y de coloración violácea, está conformada de afuera hacia dentro por las brácteas, las cuales en forma alternada cubren 6 ó 7 nódulos de flores femeninas, pistiladas y un número variado de nódulos de flores masculinas, estaminadas. Tanto las brácteas como las flores se encuentran insertas en forma independiente sobre una prominencia o excrecencia del eje floral (2).

La evolución del racimo se realiza en varias semanas. La vida de una hoja varía y es de 100 a 200 días; un plátano con 15 hojas verdes puede perder de 4 a 5 hojas a la salida de la inflorescencia; en las variedades comerciales no aparece erecto debido a que el raquis no se hace fibroso, después de volver a la vertical las grandes brácteas más exteriores caen quedando libres las manos o flores femeninas, así cada día se levanta una bráctea y se descubre una mano de dedos masculinas, la evolución del racimo sigue aproximadamente unos dos meses hasta la cosecha (25).

### **2.1.5 Desarrollo de la hoja.**

El desarrollo de la hoja comprende, vaina, peciolo, limbo y nervadura central que termina en el apéndice precursor. En condiciones ecológicas favorables el tiempo que separa la aparición de dos hojas sucesivas varía de 5 a 9 días para los plátanos "enanos" y de 8 a 9 días para el Gross Michel, las hojas de "apoyo" completan su salida del racimo a aproximadamente en 7 meses; los plátanos saludables tienen normalmente alrededor de 10 a 15 hojas verdes a la inflorescencia disminuyendo a la madurez del racimo, momento en que la pérdida de hojas y la producción de las mismas no se compensan; el despliegue de las hojas requieren alrededor de 6 días bajo condiciones tropicales favorables y una hoja estará brotando en el momento en que la hoja anterior termina de abrirse, tornándose como índice de producción una hoja por semana (25).

Referente al número de hojas que puede emitir la planta durante su ciclo vegetativo, éste fue dado, de tal manera que a un peso de 0.5 - 1.00 Kg. corresponde un mayor número de hojas y viceversa. (26).

Se toma como ejemplo ilustrativo el caso de cormos con peso de 0.67 y 6.3 kg. cuyas plantas emitieron 41 y 37 hojas respectivamente. La duración promedio de la hoja registrada desde su expansión completa hasta que se produce su doblamiento es de 115 días aproximadamente (2).

### **2.1.6 Posición y organización del racimo.**

Una vez que el ápice de inflorescencia aparece en la parte superior de la planta, esta se desarrolla verticalmente hasta su completa emergencia del pseudotallo, luego toma una posición horizontal, para luego tornarse péndulo, por cuanto se dirige hacia abajo conservando una posición paralela al pseudotallo. Este proceso dura alrededor de 12 a 15 días, al cabo de los cuales las brácteas se empiezan a levantar secuencialmente y por ende a dejar descubiertas las manos compuestas por flores femeninas que cubren cada una de ellas. Al momento de levantar una bráctea los frutos que conforman cada mano se presentan insertos al eje floral en un ángulo muy agudo, su ápice aparece dirigido hacia la porción terminal de la inflorescencia, dicha posición cambia con el transcurso del tiempo tomando primero una posición horizontal o sea que en esta etapa los frutos se ubican en sentido perpendicular al eje floral, para luego dirigirse hacia arriba y asumir finalmente una posición paralela respecto al eje floral (2).

### **2.1.7 Desarrollo del fruto.**

El fruto se desarrolla partenocárpicamente mediante el aumento en volumen de las paredes, de las tres celdas del ovario de las flores pistiladas. Los óvulos abortan y se ennegrecen y al mismo tiempo los tejidos del pericarpio incrementan su grosor, la actividad de los canales del látex decrece a medida de que se desarrolla el fruto hasta cesar a la madurez del mismo (10).

En los frutos partenocárpicos su desarrollo está condicionada única y exclusivamente por la acumulación de la pulpa en la cavidad formada por las partes internas del pericarpio. Ello además que los lóbulos se atrofien y aparezcan inmersos en la pulpa de frutos desarrollados a manera de diminutos puntos de color negro y pardo oscuro (6).

El desarrollo alcanzado está en función del tamaño y de la cantidad de pulpa acumulada. El tamaño del fruto empieza a incrementarse a partir del momento en que se levanta la bráctea y alcanza su máximo valor tanto en longitudes externas, internas y perímetro. A partir de la formación de la última mano del racimo, al que está ocurriendo alrededor de 15 días después de la floración o aparición, hasta que se realiza el llenado completo de los frutos puede transcurrir aproximadamente 4.5 meses para condiciones de clima medio y 3 meses para clima cálido; el período del llenado aparentemente está influenciado por el número de hojas emitidas en una forma inversa, de tal manera que a un mayor número de hojas corresponde a un menor tiempo de llenado (2).

## 2.2 ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO.

El plátano se puede cultivar en todas aquellas áreas geográficas localizadas a 30° de latitud norte y sur, que reúnan las condiciones de clima y suelo favorables para su explotación. Sin embargo, para que la planta proporcione los beneficios esperados se debe tener presente que tanto el rendimiento como la calidad del mismo, no dependen únicamente de la latitud de la siembra y de las características genotípicas de una

variedad o clón, sino también de las interacciones entre clon y los componentes del medio en el cual se desarrolla. La potencialidad productiva de un cultivar está en función del clima y el suelo, que son los componentes fundamentales de la ecología (3).

### **2.2.1 Temperatura.**

Este factor que está correlacionado con la altitud, la radiación solar y los movimientos de la atmósfera, reviste un gran interés porque influye directamente sobre los procesos respiratorios y fotosintéticos de la planta, al igual que sobre la duración de su ciclo vegetativo (2).

Las temperaturas adecuadas para el cultivo comercial está en el rango óptimo de 23° a 26°C, máximo 36°C y mínimo 15°C temperaturas por debajo de 10° a 18°C restan velocidad a la actividad fisiológica de la planta. A temperaturas óptimas (22 a 26°C) se registran un aumento de peso en los racimos. A temperaturas mayores de 30°C la maduración se acelera 1 a 2 meses, pero el peso de los frutos disminuye (22).

### **2.2.2 Altitud.**

Desde el punto de vista comercial, el plátano prospera bien en las zonas tropicales, que van desde el nivel del mar hasta los 900 m.s.n.m., a altitudes mayores pueden ser determinantes en una menor producción de hojas, retarda en la aparición de las inflorescencias, los frutos no se llenan lo suficiente, los racimos son pequeños (22).

Desde un punto económico, todos los clones comestibles de plátano, se pueden sembrar y explotar desde el nivel del mar hasta los 1,350 m.s.n.m., a excepción del "Horton" cuyo cultivo sería hasta los 800 m.s.n.m., y desde el punto de vista social como fuente de alimento, sin ninguna excepción hasta los 2000 m.s.n.m. (2).

### **2.3.3 Precipitación.**

El cultivo de plátano prospera bien, en zonas donde la precipitación anual está en el rango de 1,800 a 3,000mm., mejor si la lluvia se distribuye a través del año con promedios mensuales de 110 mm., inferiores a este requiere regar siempre y cuando sea posible o hacer labores de conservación de humedad (22).

Los requerimientos hídricos dependen del clon, de la radiación solar diaria, de la densidad poblacional, de la edad del cultivo y de la superficie foliar transpirante. Por la morfología e hidratación de sus tejidos, la planta de plátano requiere suficiente cantidad de agua disponible en suelo para su crecimiento y desarrollo normal (2).

### **2.2.4 Radiación solar.**

Para las condiciones del país, el factor luminosidad no es problema, se puede sembrar en toda la ceja de selva, donde se cumple las condiciones antes mencionadas (22).

La intensidad de la luz es importante en la conservación de energía química durante el proceso fotosintético, para algunos efectos de fotomorfogénesis y para determinar la distribución geográfica de las especies. En el cultivo del plátano se ha observado que las plantas que crecen en condiciones de menor intensidad de luz, no solo prolongan su período vegetativo sino que son más altos y desarrollan mayor área foliar (2).

#### **2.2.5 El viento.**

El viento es otro factor atmosférico de mucha importancia por sus efectos sobre el crecimiento y desarrollo de la planta. Cuando es favorable puede modificar la temperatura y distribución de las lluvias en caso contrario su efecto adverso ocasiona daños a la planta, dependiendo de su intensidad y duración. Las pérdidas catalogadas como totales que corresponden por una parte a la pérdida de la unidad productiva por el doblamiento y resquebrajamiento del pseudotallo y por otro lado a la eliminación total de la cepa por el desenraizamiento de la misma, son ocasionadas por vientos con intensidad iguales o superiores a 60 que equivalen a velocidades de hasta 117 km/h; los que ocasionan pérdidas de frutos por el doblamiento del pseudotallo y desenraizamiento de las plantas (22).

#### **2.2.6 El suelo.**

El plátano asimila gran cantidad de nutrientes a través del fruto, por lo que no todos son convenientes, para el cultivo. El suelo apropiado para su explotación debe presentar en su capa superficial 25 a 30 cm. de profundidad, una buena condición

física, química y biológica debido a que un 80% y 90% de raíces de la planta se localizan en ésta zona. El plátano prospera en suelos con textura media (franco-arenoso y franco-arcilloso), que permiten buena aereación, permeabilidad y buen drenaje. El plátano es considerado como una planta medianamente tolerante a la acidez del suelo, desarrolla satisfactoriamente en suelos con pH de 4.5 a 7.5, siendo el rango ideal donde se encuentra su mejor crecimiento es el pH 6.0 rango en que la disponibilidad de los elementos nutritivos es óptimo para la planta (22).

### **2.3 FERTILIZACION.**

Para cualquier cultivo, las dosis de fertilizantes depende de sus necesidades y de la fertilidad del suelo (23).

Una planta necesita fertilizarse varias veces al año. Al inicio, la semilla sembrada tiene la energía necesaria para desarrollar sus raíces, pero después de cierto tiempo el alimento se gasta, en especial el nitrógeno y el potasio (20).

La época de aplicación y fraccionamiento de los fertilizantes del suelo, está estrechamente relacionado con el ciclo vegetativo del plátano (Cuadro 1).

La fertilización en los años subsiguientes siguen el mismo procedimiento (11)

**CUADRO 1. Fraccionamiento de los fertilizantes desde el inicio de la plantación.**

Epoca	N	P	K	Magnesio Dolomita	Otras Fuentes
A la plantación	---	100%	---	100%	---
1 mes de la plantación	20%	---	40%	---	100%
4 meses de la plantación	30%	---	60%	---	---
1 mes antes de la floración	50%	---	---	---	---

La fertilización para los suelos de la selva con niveles altos de nutrientes (zonas ribereñas de los ríos) se puede usar la fórmula 20 - 30 - 60 - 30 (N - P - K - Mg) empleándose:

- 94 gr. de superfosfato de calcio.
- 196 gr. de urea.
- 100 gr. de cloruro de potasio.
- 143 gr. de dolomita.

En los suelos de baja fertilidad (zonas laderas de los cerros) se puede aplicar la fórmula 180 - 60 - 90 - 30 (N - P - K - Mg) usándose:

- 392 gr. de urea.
- 188 gr. de superfosfato de calcio.
- 150 gr. de cloruro de potasio.
- 286 gr. de dolomita.

Esta se refiere a gr. de abono por planta al año aplicándose en dos partes a una distancia de 30 - 50 cm. del pie del tallo (18).

En la fertilización del plátano, debe cuidarse de no destruir la materia orgánica y recomienda para los suelos aluviales modernos: 200 gr. de urea, 100 gr. de superfosfato de calcio y 100 gr/plta/año de cloruro de potasio en dos partes; es decir cada 6 meses (8).

La dosis de fertilizantes por planta deben recomendarse de acuerdo a las condiciones de la selva. Podrían ser modificados tomando en consideración los resultados de análisis foliares, de suelo, aspecto de la planta, rendimiento y calidad de las cosechas (10).

Los planes de fertilización son muy variables debiéndose tener en consideración diferentes parámetros a fin de determinarlo en el plan de fertilización de un cultivo. Para determinar los niveles de fertilización en campo se debe considerar lo siguiente:

- Condiciones climáticas predominantes en la zona a fin de determinar el fertilizante a usar y como usarlo.
- Análisis de suelo, a fin de tener en cuenta un punto de referencia de como se encuentra el suelo en cuanto a sus características físicas y químicas.
- Análisis foliares, con el fin de determinar la eficiencia en la absorción de elementos nutricionales cuando se tiene los límites críticos.

- Planta en sí, la planta varía respecto a sus diferentes especies y variedades en sus requerimientos nutricionales (5).

Las épocas para aplicar los fertilizantes en selva: al finalizar las épocas de lluvias (abril-mayo), al inicio del periodo de lluvias (agosto-setiembre), y al inicio del segundo período de lluvias (diciembre-enero). En terrenos planos se aplicarán los fertilizantes cavando un círculo de 5 cm. de profundidad alrededor de la planta y luego se le tapa; en terrenos inclinados, se hace un círculo de media luna en parte superior y a 30 cm. de la planta (22).

#### 2.4 MATERIAL DE PROPAGACION DEL PLATANO.

En toda explotación agrícola, la calidad de la semilla y su selección, contribuirá significativamente al éxito o al fracaso de la plantación. Siempre hay que verificar que la semilla del plátano esté libre de enfermedades y plagas, además debe reunir ciertas características en cuanto a tamaño y calidad (15).

El plátano se ha sembrado y reproducido tradicionalmente por medio de material vegetativo o asexual. Esta forma de reproducción relativamente fácil ofrece la ventaja que se puede disponer de ella en todo momento por parte del agricultor. Sin embargo, este método ha sido el mejor vehículo para diseminar enfermedades y plagas de gran importancia económica. Esta situación también ha contribuido al empleo de semilla muy heterogénea en tamaño y calidad (2).

#### **2.4.1 Obtención de los hijuelos.**

Para obtener los hijuelos es importante que el platanal se encuentre en producción, a fin de determinar las características deseables como: variedad, tamaño del racimo, peso y otros.

- Elegir hijuelos de buen tamaño con un mínimo de 40 cm. de la base a la punta de la hoja y de un máximo de 70 cm. con un peso de 2 a 3 kg.
- Debe tener forma cónica, ser vigorosos y con una buena cantidad de reservas nutritivas.
- En lo posible obtener hijuelos que estén más alejados de la planta madre ya que estos tienen mayor desarrollo (22).

Los mejores hijuelos son los que poseen bulbos grandes vigorosos, bien desarrollados y sanos “falso tallo”, abultado en la base y afinado en la extremidad (3).

Elegir hijuelos pequeños de un mínimo de 40 cm., de la base a la punta de la hoja a un máximo de 80 cm., con la característica de que las hojas que presentan sean angostas, que terminen en una punta pronunciada y no usar nunca hijuelos pequeños que presenten hojas anchas, pues estos últimos al llegar al estado adulto no producen y si producen no son racimos económicamente válidos, se les llama hijuelos de agua (4).

Los hijuelos que tengan alrededor de 1.80 m. de altura, bien conformados y que conserven la hoja tabular dan racimos más grande en la primera cosecha pero son lentos en iniciar la producción. Cuando los hijuelos tienen menos de 1 m. de altura, producen racimos pequeños y fructifican lentamente. Cuando a los hijuelos grandes se les corta el pseudotallo a ras del suelo, los racimos producidos son pequeños y demoran más tiempo en alcanzar su completo desarrollo (10).

#### **2.4.2 Tamaño de la semilla.**

En relación con el tamaño, el agricultor ha empleado tradicionalmente cormos de 10 a 20 kg. de peso y de 8 a 10 meses de edad fisiológica y los que no son los más apropiados ni económicos para el establecimiento de plantaciones nuevas. Estos cormos, por su tamaño y peso requieren una mayor cantidad de mano de obra para su extracción, transporte, preparación, tratamiento y siembra (2).

Por otra parte y en cuanto a semilla se refiere, los agricultores han despreciado sistemáticamente los cormos o rizomas provenientes de colinos denominados "orejones" o "bandera". Por la importancia práctica y económica que reviste el tamaño de las semillas, se evaluaron 10 tamaños de semilla, cormo o rizoma, cuyos pesos variaron de 0.7 a 6.3 kg. Los resultados correspondientes al primero y segundo ciclo de producción indican que con semillas pequeñas, menor peso, el período de siembra a floración es más largo, pero el de floración a cosecha se reduce. Esto es debido fundamental a la emisión de un mayor número de hojas, cuyo máximo valor fue de 41 hojas. Los resultados también muestran que el tamaño de la semilla no

guarda ninguna clase de correlación con la altura de la planta, el perímetro del pseudotallo, el número de hojas existentes en el momento de la floración, el número de frutos que conforman el racimo y lo que es más importante con el peso y calidad de racimo (15).

La información registrada muestra además que el peso y la calidad del racimo no depende de la clase de semilla, sino aparentemente de factores genéticos y de las prácticas de manejo (2).

Tomando como base las observaciones anteriores se podrían establecer que para la siembra y explotación de un cultivo se puede recurrir al empleo de cualquier clase de yema vegetativa; sin embargo desde un punto de vista práctico y económico, se debe preferir los hijuelos con 1 m. de altura, cuyo corno pesa aproximadamente 1 kg. (2).

## **2.5 ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO.**

### **2.5.1 Epocas de implantación.**

Esta labor debe iniciarse teniendo presente las épocas de siembra conforme la zonificación ecológica del cultivo. Generalmente cuando se cultiva en clima tropical húmedo (9).

La única regla estricta que podemos dar en lo que concierne a la época de efectuar la implantación, es evitar las estaciones de marcada pluviosidad, durante

las cuales el suelo está empapado, mal drenado y la podredumbre se apodera fácilmente de los bulbos. Los períodos más favorables son los de finales de la época seca y con lluvias espaciadas, las necesidades de agua serán débiles hasta tres meses, después de la implantación. Los plantadores de plátano confieren, sin embargo, una gran importancia a la fecha de implantación que calculan según su conocimiento del ciclo vegetativo de la variedad elegida, para que el momento de la recolección coincida con el mejor período para una provechosa venta (6).

Las épocas de siembra, factor que está relacionado con épocas lluviosas, precios de mercado, según estas características la producción debemos tratar de obtenerla entre los meses de abril a octubre, época en que los precios del mercado son altos, el sistema de carreteras no es interrumpido y la cantidad de lluvias que cae favorece las labores de mantenimiento, recolección y transporte. Teniendo como base las variedades comerciales de la zona y el tiempo que demora en producir:

- Isla, tiempo de producción 9 meses.
- Inguiri, tiempo de producción 12 meses..
- Guayabo, tiempo de producción 15 meses.

La época de siembra según las variedades son:

- Para la variedad Isla de julio a noviembre.
- Para la variedad Inguiri de abril a noviembre.
- Para la variedad Guayabo de abril a julio (5).

### 2.5.2 Sistema de siembra.

La siembra puede ser considerada bajo cuatro factores: densidad de siembra, material de siembra, práctica de siembra y época de siembra (4).

El distanciamiento entre plantas depende de la variedad, número de tallos por mata y de la fertilidad del suelo. Los distanciamientos más aconsejables están entre 3 m. a 3.5 m. en tresbolillo o cuadrado, sin embargo, cuando se utilizan variedades de porte alto y vigorosos, estos distanciamientos pueden aumentar y disminuir cuando las variedades son pequeñas y débiles (25).

En general, cuando los suelos son fértiles o se emplean niveles altos de fertilización la plantación deberá ser más densa. Cuando las condiciones lo permiten es ventajoso utilizar distanciamientos cortos ya que la sombra de plantas y la competencia de nutrientes y agua hace que las malas hierbas no prosperen. Para la variedad intermedia se recomienda el distanciamiento de 3 m x 3 m. (13).

La rentabilidad del plátano aumenta al incrementar la densidad de plantación hasta llegar a densidades verdaderamente muy elevadas (10, 25).

El sistema de comercialización para exportación del plátano es por cajas y peso, se da más importancia a producir mayor número de manos por unidad de superficie, razón por el cual se ha comenzado a utilizar distanciamientos cada día más corto de acuerdo a la variedad a exportar, así tenemos que para los Cultivares intermedios como Isla, Inguiri y Bellaco:  $2.5 \times 3.0 \text{ m.} = 1,330 \text{ plantas/ha.}$  (22).

Sin embargo para una mejor explotación a alta densidad se utiliza sistema de siembra mellizo, de 2 x 2 x 3 que es igual a 2,000 plantas/Ha. (26).

### **2.5.3 Profundidad de siembra.**

La profundidad de siembra junto con la textura y la estructura del suelo son considerados entre otros aspectos, como los factores que tienen una gran ingerencia sobre los procesos de germinación, brotación, desarrollo y producción de la planta, sin embargo a pesar de su importancia este factor depende de sí al cormo se le deja o no un pedazo deseudotallo. En caso afirmativo, la profundidad empleada oscila entre los 30 y 40 cm, mientras que el caso negativo dicho valor se ha correlacionado con el tamaño del cormo el cual se recomienda cubrir con una capa de suelo de 5 a 10 cm. de espesor (2).

En estudios efectuados en profundidades de siembra se encontró que las plantas sembradas mas profundamente duraban mas tiempo en fructificar que los sembrados en forma superficial (24).

Por otra parte también se ha creído que para evitar el fenómeno del “embalconamiento” se debían utilizar profundidades de siembra mayores. Sin embargo los estudios realizados en diferentes estratos ecológicos, en suelos con textura liviana y pesada para evaluar el efecto de profundidad de siembra de 20 a 60cm. sobre el “embalconamiento” y otros procesos vitales, muestran que dicho fenómeno no guarda ninguna relación con la profundidad de siembra (2).

El “embalconamiento” corresponde a un hábito de crecimiento de la planta que no se puede modificar (2).

En relación con este tema, sea cual fuere la profundidad de siembra la planta forma siempre un segundo cormo, el cual en un principio y por efecto de una cierta longitud de honda lumínica o calórica se localiza a una determinada profundidad, a partir de la cual empieza a crecer hasta aflorar sobre la superficie del suelo, cuando ha transcurrido aproximadamente la mitad del ciclo vegetativo de la planta. Aquí cabe anotar que tanto el cormo sembrado como el generado por la planta permanecen unidos por una elongación que forma el cormo original, cuya longitud guarda una relación directa con la profundidad de siembra (2).

La profundidades mayores pueden ocasionar muerte por asfixia a la planta en las regiones muy lluviosas y en el mejor de los casos la semilla sembrada profunda obliga al cormo a subir, provocando la formación de un doble cormo, con pérdida de tiempo y nutrimentos (24).

En cuanto a los efectos de las diferentes profundidades evaluadas sobre los parámetros de desarrollo y producción, los resultados indican que en condiciones de suelo con textura liviana, franco arenosa, estos no son influenciados por profundidad de siembra comprendidas entre 20 y 60 cm. Las diferencias que se registran en algunas variables como altura de planta, perímetro alseudotallo y duración del ciclo vegetativo las cuales desde un punto de vista práctico carecen de importancia y se podría atribuir a factores intrínsecos de la planta o a una interacción de estos con el

medio ambiente en el cual se desarrolla la planta. En realidad, si las profundidades de siembra consideradas tuviesen alguna influencia sobre dichos parámetros de crecimiento, los valores correspondientes a cada variable debería registrar en su efecto un cierto gradiente, lo cual no ocurre puesto que las diferencias registradas se presentan entre profundidades de siembra que no obedecen a ninguna clase de ordenamiento (2).

En cuanto a los componentes de producción en lo que a peso de racimo se refiere el menor valor, para el caso del primer ciclo, corresponde a la profundidad de siembra de 20cm., ello posiblemente es debido a que la siembra superficial induce a que el cormo se desarrolle durante una gran parte de su ciclo vegetativo en condiciones de libre exposición lo cual afecta su potencialidad para la diferenciación y emisión de raíces, que a su vez influye marcadamente en la absorción de agua y nutrimentos con los efectos consecuentes sobre el rendimiento (2).

Los suelos bananeros de alta potencialidad de producción deben presentar un perfil permeable físicamente bien balanceado hasta una profundidad no menor de 1.20m. Los estratos u horizontes con profundidades superiores a la anotada, no deben presentar capas endurecidas, impermeables o arcillosas que limitan el libre movimiento vertical del agua (24).

En el caso de suelos con textura pesada, el primer ciclo de producción muestra que a diferentes profundidades de siembra no se presentan diferencias de importancia

respecto a parámetros de desarrollo y producción. En este tipo de suelo el único componente afectado es la duración del ciclo vegetativo en la cual se incrementa con la profundidad. En el segundo ciclo de producción se alarga el tiempo empleada para su colección, que al igual que en el caso anterior es directamente proporcional a la profundidad de siembra empleada (2).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 CAMPO EXPERIMENTAL.**

##### **3.1.1 Ubicación.**

El presente experimento se realizó entre febrero de 1996 hasta marzo de 1997 en Castillo Grande Km. 3 de la carretera Tingo María - Aserradero, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco y región Andrés Bello, con situación geográfica de:

- Latitud 09° 45' Sur.
- Longitud 75° 57' Oeste.
- Altitud 660 m.s.n.m.

##### **3.1.2 Registros meteorológicos.**

Los datos meteorológicos para el presente trabajo (Cuadro 3) fueron obtenidos de la estación meteorológica "José Abelardo Quiñonez" de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

**CUADRO 2.** Datos meteorológicos registrados en la estación meteorológica “José Abelardo Quiñonez” (Febrero 1996 - Marzo 1997).

Año	Mes	TEMPERATURA (°C)			H°R (%)	pp (mm)	Horas de sol/mes
		Máx.	Mín.	Med.			
	Febrero	28.4	20.3	24.4	86	385.9	90.2
	Marzo	29.0	20.6	24.8	85	261.3	91.8
	Abril	29.0	20.0	24.5	84	433.0	119.1
	Mayo	29.5	19.7	24.6	83	267.6	156.8
1	Junio	29.4	18.9	24.1	81	152.6	169.1
9	Julio	29.2	17.4	23.3	78	145.7	187.5
9	Agosto	29.6	18.5	24.0	79	124.1	158.4
6	Setiembre	30.4	18.0	24.2	78	219.3	184.4
	Octubre	29.9	18.5	24.0	81	266.8	156.7
	Noviembre	29.6	16.9	23.3	60	277.8	155.5
	Diciembre	28.9	19.2	24.1	83	178.3	108.5
1	Enero	28.7	19.0	23.5	87	396.3	----
9	Febrero	28.4	19.5	23.9	86	247.1	----
7	Marzo	29.1	20.0	24.6	85	259.5	----
<b>Total</b>		409.1	266.5	337.3	1136.0	3615.3	1578.0
<b>X</b>		29.2	19.0	24.0	81.1	258.2	143.4

En el Cuadro 3 las características climáticas del campo experimental corresponde a un clima de bosque muy húmedo subtropical donde la temperatura máxima y mínima muestra rangos aceptables para el desarrollo del cultivo.

La humedad relativa muestra ligeros cambios aun en presencia de variaciones pluviales (precipitaciones) durante el experimento. Las horas de sol promedio por mes, muestra condiciones de día corto, siendo favorable para el desarrollo del cultivo de plátano.

### **3.1.3 Historia del campo.**

Los antecedentes del campo experimental, tienen la siguiente secuencia de cultivos:

<b>AÑO</b>	<b>CULTIVO</b>
1968 - 1970	Purma
1971 - 1995	Plantación de cacao.
1996 -1997	Ejecución del Presente trabajo.

**3.1.4 Análisis de suelo.**

**CUADRO 3.** Análisis físico - químico del suelo a diferentes profundidades donde se ejecutó el experimento.

PARAMETROS	PROFUNDIDAD			METODO
	0-40	40-60	60-80	
<b>Análisis Físico.</b>				
Arena (%)	36.4	58.4	60.4	Hidrómetro
Limo (%)	52.0	36.0	32.0	Hidrómetro
Arcilla (%)	11.6	5.6	7.6	Hidrómetro
Textura	Fr. Lo.	Fr. Ao.	Fr. Ao.	Triángulo textural
<b>Análisis Químico.</b>				
pH	5.0	5.0	5.0	Potenciómetro (1:1)
M.O. (%)	1.7	0.14	0.34	Walkley y Black
N (%)	0.07	0.006	0.015	M. O. x fc 0.043
P (ppm)	8.9	6.2	4.9	Olsen modificado
K <sub>2</sub> O (Kg/Ha)	84	54	60	Acido sulfúrico 6 N
CaCO <sub>3</sub> (%)	0.0	0.0	0.0	Gasovolumétrico
Ca + Mg (meq/100 gr)	8.7	5.7	5.6	Versenato
Al + H (meq/100 gr)	0.2	0.2	0.2	Yuan
CIC <sub>e</sub>	8.9	5.9	5.8	Suma de cationes

**Fuente.** Laboratorio de Análisis de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María.

Según el análisis del suelo (Cuadro 4) a profundidad de 0 - 40 cm. tiene una característica de suelo franco limoso reacción moderadamente ácida, con nivel bajo

de materia orgánica y nitrógeno total. El fósforo es bajo, el potasio muestra una disponibilidad baja, contenido medio de los elementos Ca y Mg.

A las profundidades de 40 - 60 cm. y 60 - 80 cm., encontramos suelos con característica franco arenoso de reacción moderadamente ácida, con niveles bajos de materia orgánica y nitrógeno total. El fósforo es bajo, el potasio muestra un disponibilidad baja, contenido medio de Ca + Mg y bajo contenido de Al + H.

### 3.2 COMPONENTES EN ESTUDIO.

#### A. Tamaño de Hijuelos: Variedad Isla.

$$A_1 = 1.00 \text{ m.}$$

$$A_2 = 0.50 \text{ m.}$$

$$A_3 = 0.25 \text{ m.}$$

#### B. Profundidad de siembra.

$$B_1 = 40 \text{ cm.}$$

$$B_2 = 60 \text{ cm.}$$

$$B_3 = 80 \text{ cm.}$$

### 3.3 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

Los tratamientos seguidos para la evaluación de los parámetros biométricos del tamaño del hijuelo y la profundidad de siembra son los siguientes:

**Cuadro 4.** Descripción de los tratamientos en estudio.

TRAT.	CLAVE	TAMAÑO DEL HIJUELO Y PROFUNDIDAD DE SIEMBRA.
T <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1.00 metro de tamaño y 40 cm. de profundidad.
T <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	1.00 metro de tamaño y 60 cm. de profundidad.
T <sub>3</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>	1.00 metro de tamaño y 80 cm. de profundidad.
T <sub>4</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	0.50 metro de tamaño y 40 cm. de profundidad.
T <sub>5</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	0.50 metro de tamaño y 60 cm. de profundidad.
T <sub>6</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	0.50 metro de tamaño y 80 cm. de profundidad.
T <sub>7</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	0.25 metro de tamaño y 40 cm. de profundidad.
T <sub>8</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	0.25 metro de tamaño y 60 cm. de profundidad.
T <sub>9</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>	0.25 metro de tamaño y 80 cm. de profundidad.

En todos los tratamientos se aplicaron los mismos distanciamientos, fórmula de abonamiento y labores culturales.

### 3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental adoptado fue el block completamente randomizado (DBCR), con 3 repeticiones y con arreglo factorial 3 x 3. Las características evaluadas de la interacción de cada uno los componentes en estudio se sometió al análisis de variancia y la significación estadística se determina por la prueba de DUNCAN al nivel de 0.05 de probabilidad.

**Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia.**

<b>FUENTES DE VARIABILIDAD</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	
Bloques	(t-1)	2
Combinaciones	(t-1)	8
A	(a-1)	2
B	(b-1)	2
AB	(a-1)(b-1)	4
Error experimental	(ab-1)(t-1)	16
<b>Total</b>	<b>(rab-1)</b>	<b>26</b>

### 3.5 DISPOSICION EXPERIMENTAL.

#### 1. Bloques.

- N° de bloques 3
- Largo del bloque 90 m.
- Ancho del bloque 7 m.
- Area del bloque 630 m<sup>2</sup>.
- Calles entre bloques 4 m.
- N° de calles 2

#### 2. Parcelas

- N° de parcelas por bloque 9
- Largo de parcela 10 m.
- Ancho de la parcela 7 m.

- Area total de la parcela	70 m <sup>2</sup>
- Area neta de la parcela	30 m <sup>2</sup>
- N° total de las parcelas	27
- N° total de plantas/bloque	180
- N° total de plantas/parcela	20
- N° total de plantas eval./parc.	6
- N° total de plantas a emplear en el experimento	520
- N° total de plantas eval./bloque	54
- N° total de plts. Eval./experimt.	162

### **3. Area Total del Experimento**

- Largo	90 m.
- Ancho	29 m.
- Area total	2,610 m <sup>2</sup> .

## **3.6 OBSERVACIONES REGISTRADAS Y METODOLOGIAS.**

### **3.6.1 Siembra.**

La siembra se realizó el 25 de febrero de 1996.

### **3.6.2 Altura de la planta.**

La evaluación de altura de planta se hizo mensualmente en la parcela neta por tratamiento y repetición, tomando niveles del suelo al ápice del pseudotallo, midiendo en cm. con una regla graduada.

### **3.6.3 Número de hojas.**

Se determinó mensualmente contando el número total de hojas de la planta por parcela neta por tratamiento. Llevando un registro cuantitativo dado que al cumplir su período vegetativo, se fueron eliminando dichas hojas quedando al final del experimento hojas funcionales.

### **3.6.4 Diámetro del pseudotallo.**

Este parámetro se evaluó a una altura 0.5 m. a nivel del pseudotallo. La evaluación se realizó una vez al mes, en la parcela neta por tratamiento, el diámetro se determinó con una Forcípula graduada en cm.

### **3.6.5 Número de hijuelos.**

Este factor se determinó visualmente contando todos los hijuelos por parcela neta, el conteo fue cada mes.

### **3.6.6 Floración, emisión del racimo y cosecha.**

En la evaluación se efectuó tomando en cuenta los días transcurridos de la siembra a la presencia de la floración, emisión de racimo y cosecha de las plantas en forma visual por cada tratamiento.

### **3.6.7 Peso del racimo.**

Se realizó considerando el peso del racimo de cada tratamiento de la plantación en estudio.

### **3.6.8 Número de manos del racimo.**

Se determinó contando el número de manos (conjunto de dedos formados de una misma bráctea) por racimo de cada tratamiento.

### **3.6.9 Número de dedos por racimo.**

Este factor se determinó contando el número de dedos por mano en cada racimo por tratamiento.

### **3.6.10 Aspecto fitosanitario del racimo.**

Se realizó en forma visual teniendo en cuenta si los racimos estaban sanos o enfermos.

### **3.6.11 Rendimiento.**

El rendimiento parcelario fue considerado como el promedio de los pesos de los racimos por parcela neta

## **3.7 EJECUCION DEL EXPERIMENTO.**

### **3.7.1 Delimitación y limpieza del terreno.**

El área experimental se delimitó de acuerdo al croquis, seguido de una limpieza manual de las malezas, y se efectuó una tumba de la plantación de cacao existente, que estaba en estado de abandono.

### **3.7.2 Muestreo del suelo.**

Previa a la preparación del terreno se efectuaron el muestreo del suelo, tomadas en zig - zag del área experimental, a profundidades de 0 - 40 cm., 40 - 60 cm y 60 - 80 cm., siendo la profundidad del suelo del campo experimental de 3.5 m. Las submuestras fueron homogenizadas y secadas, obteniéndose una muestra de 1.0 kg. de suelo para su posterior análisis. Los análisis de suelo se realizaron en el Laboratorio de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

### **3.7.3 Preparación del terreno.**

Se preparó en forma manual, se hizo la demarcación de los bloques y parcelas de acuerdo al croquis experimental; para ello se utilizó cordeles, winchas y estacas, luego se hicieron los hoyos para la siembra cuyos dimensiones fueron 30 x 30 x 40 cm., 50 x 50 x 60 cm. y 80 x 80 x 80 cm, con un distanciamiento de siembra de 3 x 2 x 2 m. (mellizo) y densidad de 2000 plantas/Ha.

### **3.7.4 Obtención del material vegetativo.**

Los hijuelos se extrajeron de una plantación de tres años de instalado del fundo de la familia Apagueño Arévalo (suelos aluviales) en la localidad de Anda, carretera Tingo María - Aucayacu, con uniformidad de tamaño de 1.00 m. y peso promedio de 3.5 Kg. de la variedad Isla (ABB).

Se escogieron los hijuelos que tuvieron las siguientes características:

- Hojas bien largas y poco anchas (forma de lancetas).

- Hijuelo de forma triangular desde la base hasta la parte terminal o que sea en forma cónica.
- Libre de plagas y enfermedades.

### **3.7.5 Preparación, cortado y desinfección de los hijuelos.**

Una vez extraído los hijuelos de las plantas madres se procedió al desmondado que consistió en eliminar las raíces y la tierra que están adheridas al cormo. Posteriormente se hizo la selección de semillas de acuerdo a las dimensiones del parámetro tamaño de hijuelo. Después se hizo una marca con machete al lado donde va a salir el racimo.

Posteriormente se sometió a una desinfección con Carbofuran (furadan 4 F), pasta fluida, a una concentración de 0.2%, para prevenir la transmisión de agentes patógenos (insectos y nemátodos).

La solución se preparó en un cilindro de 100 lts., de agua y se agregó 200 cc de Carbofuran (furadan 4 F), para desinfectar 520 hijuelos de plátano. Para ello se colocaron de 5 a 7 hijuelos en cada saco de yute, los que se remojaron por 10 minutos, luego los hijuelos desinfectados se colocaron bajo sombra durante 24 horas.

### **3.7.6 Siembra y recalce de los hijuelos.**

Una vez realizado el pocado y desinfección de los hijuelos se procedió a la siembra de acuerdo al croquis experimental agregando 109 gr. de superfosfato

triple de calcio/planta, luego se agregó una capa de tierra al hoyo, colocando tierra superficial a los costados, con el objetivo de tener orientado todas las plantas con el racimo hacia un mismo lugar, se orientó los hijuelos para que la cicatriz quede mirando a un determinado lugar.

El recalce de las plantaciones se realizó a los 15 días de la siembra, previa evaluación del porcentaje de prendimiento.

### **3.7.7 Fertilización.**

Se empleó la fórmula 120 - 100 - 240 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, es decir, 130 gr. de urea, 109 gr. de superfosfato triple de calcio y 200 gr. de Cloruro de potasio por planta, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Al momento de la siembra se aplicó todo el superfosfato (109 gr/planta).
- La primera aplicación del N y K se efectuó a los 30 días después de la siembra.
- La segunda se aplicó a los 3 meses después de la primera aplicación y,
- La tercera se hizo a los 3 meses después de la segunda aplicación. Esto se aplicó alrededor de la planta a un radio de 20 cm. del pie en forma circular a una profundidad de 5 cm. Las cantidades de nitrógeno, fósforo y potasio aplicados se muestran en el Cuadro 6.

**CUADRO 6.** Dosis de urea, superfosfato triple y cloruro de potasio aplicado al cultivo de plátano.

Fuentes de Fertilización	Momentos de aplicación (dosis) gr/planta			
	A la Siembra	1 mes después	3 meses después de la 1ra. Aplicac.	3 meses después de la 2da. Aplicac.
Urea	----	43.0	43.0	43.0
SPT	109.0	----	----	----
KCl	----	66.0	66.0	66.0

### 3.7.8 Control de Malezas.

Solo se realizó en forma manual empleando azadones y machetes, los deshierbos fue en forma permanente. Las principales malezas que se desarrollan en el campo experimental se aprecian en el Cuadro 7.

**CUADRO 7.** Principales malezas que predominan en el cultivo del plátano.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
- Remolina =	<i>Paspalum virgatum</i> L.
- Torurco =	<i>Paspalum conjugatum</i> S.
- Pasto elefante =	<i>Pennicetum purpureum</i> L.
- Siempre viva =	<i>Conmelina difusa</i> L.
- Verdolaga =	<i>Portulaca olerácea</i> L.

### **3.7.9 Labores culturales.**

#### **3.7.9.1 Control fitosanitario.**

Con la finalidad de evitar daños y enfermedades que inciden sobre el rendimiento, se realizó controles preventivos durante el desarrollo de la planta mediante fumigaciones al área experimental. Se utilizó Carbofuran (Furadan 4 F) 30cc/mochila de 15 lt., para controlar el gorgojo negro *Cosmopolites sordidus* Gemar. y nemátodos *Rhodopholus similis* Synd Han. Imazalil (Fusan) 15 cc/mochila de 15 lt. Para el control de sigatoka y mal de panamá *Fusarium oxysporum* fv. *Cubensis*.

#### **3.7.9.2 Deshoje.**

Se realizó en forma manual eliminando las hojas secas y las hojas más viejas dejando en cada planta por tratamiento las hojas funcionales que son de 9 a 15 hojas.

#### **3.7.9.3 Corte del badajo.**

Esta labor consistió en cortar el badajo o vástago de la parte inferior del racimo, realizándose a los 25 días después que el racimo a salido para todos los tratamientos, se utilizó machete desinfectado.

#### **3.7.10. Extracción de Hijuelos.**

Esta práctica se realizó a los 4 meses del sembrado cuando los hijuelos empezaron a emerger, hasta el momento en que comenzó a fructificar la plantación. Se evaluó el número total de hijuelos comerciales y de agua en cada

tratamiento. La extracción se realizó en forma manual, utilizando machete y dejando dos hijuelos vigorosos para la segunda y tercera cosecha.

### **3.7.11 Cosecha.**

Esta labor se efectuó en forma manual, cuando los frutos terminaron su madurez fisiológica (cuando los dedos han completado el llenado y tienen color verde) es decir antes que inicien su madurez completa (cuando los dedos del racimo viran del color verde a amarillo en su totalidad). Luego se procedió al pesado y evaluación del número de manos y dedos por racimo para cada tratamiento.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 RENDIMIENTO DEL RACIMO Y SUS COMPONENTES, PESO DEL RACIMO, NUMERO DE MANOS POR RACIMO, NUMERO DE DEDOS POR RACIMO.

**CUADRO 8.** Resumen de los análisis de variancia para el rendimiento del racimo y sus componentes en efecto tamaño del hijuelo y profundidad de siembra de plátano variedad Isla.

CUADRADOS MEDIOS				
F.V	G.L	Peso de Racimo	Número de Manos/Racimo	Número de Dedos/Racimo
Block	2	1.486 N.S	0.658 N.S	25.039 N.S
A	2	0.591 N.S	0.140 N.S	0.309 N.S
B	2	8.107 *	0.480 N.S	187.319 N.S
AB	4	12.173 **	1.951 **	386.859 *
Error Exp.	16	1.783	0.235	57.792
Total	26			
C.V.%		9.761%	6.832 %	8.696 %

N.S = No significativo

\* = Significativo al 0.05 de probabilidad

\*\* = Altamente significativo al 0.01 de probabilidad

El análisis de variancia ( Cuadro 8) para estos caracteres nos indica que:

- No existe diferencias estadísticas en cada carácter en estudio para la fuente de bloques.

- No existe diferencias significativas en los caracteres en estudio para el efecto del factor (A) tamaño de hijuelo y factor (B) profundidad de siembra a excepción en la variable peso de racimo que es significativo correspondiente al factor B.
- En las interacciones evaluados estadísticamente, existen diferencias altamente significativas en todos los caracteres en estudio a excepción del carácter número de dedos por racimo que solo es significativo.

**CUADRO 9.** Cuadrados medios de los efectos simples entre los factores en estudio para peso del racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo.

=====					
CUADRADOS MEDIOS					
F.V.	G.L.	Peso del racimo	Número de Manos/Racimo	Número de Dedos/Racimo	
-----					
Efecto Simple del Factor Tamaño (A).					
A en $b_1(0.40m)$	2	15.019 **	1.759 *	473.490 **	
A en $b_2(0.60m)$	2	3.275 N.S.	0.965 *	64.453 *	
A en $b_3(0.80m)$	2	6.644 N.S.	1.318 N.S.	236.084 N.S.	
Efecto Simple del Factor Profundidad (B)					
B en $a_1(1.00m)$	2	3.440 N.S.	0.620 N.S.	116.832 N.S.	
B en $a_2(0.50m)$	2	24.089 **	2.685 **	723.747 **	
B en $a_3(0.25m)$	2	4.923 N.S.	1.077 N.S.	120.457 N.S.	
Error Exp.	16				
=====					

N.S = No significativo.

\* = Significación al 0.05 de probabilidad.

\*\* = Altamente significativos al 0.01 de probabilidad.

Del Cuadro 9 se deduce:

**1. Por efecto del factor tamaño de hijuelos - profundidad de siembra.**

- En los caracteres evaluados para peso del racimo y número de dedos/racimo existen diferencias altamente significativas en tamaño de hijuelo a una profundidad de 40cm; a excepción de número de manos/racimo que presenta diferencias estadísticas significativas.
- Para el parámetro tamaño de hijuelo en profundidad de 60cm el carácter número de manos/racimo y número de dedos/racimo son significativos a diferencia del carácter peso del racimo que no es significativo.
- Los caracteres en estudio para parámetro tamaño de hijuelos en profundidad de 80cm no muestra significación estadística.

**2. Por efecto del factor profundidad de siembra - tamaño de hijuelo.**

- Los caracteres evaluados estadísticamente para profundidad de siembra y tamaño de hijuelo de 1m y 25cm, no existe significación estadística.
- Existe alta significación estadística en los caracteres evaluados a profundidad de siembra y con tamaño de hijuelo de 0.50m.

**CUADRO 10.** Prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ) de los efectos simples de los factores en estudio en los caracteres peso del racimo (Kg), número de manos/racimo y número de dedos/racimo (Unid).

<b>Factores</b>	<b>Peso/Racimo</b>	<b>Número de Manos/Racimo</b>	<b>Número de dedos/Racimo</b>
-----			
De A en b <sub>1</sub> .			
A <sub>1</sub> (1.00m)	13.666 a	7.000 ab	85.500 a
a <sub>2</sub> (0.50m)	10.389 b	6.139 b	69.500 b
a <sub>3</sub> (0.25m)	14.667 a	7.666 a	94.227 a
-----			
De A en b <sub>2</sub> .			
A <sub>1</sub> (1.00m)	15.139 a	7.611 a	94.167 a
a <sub>2</sub> (0.50m)	15.528 a	7.777 a	95.500 a
a <sub>3</sub> (0.25m)	13.555 a	6.722 b	86.888 a
-----			
De B en a <sub>2</sub> .			
B <sub>1</sub> (0.40m)	10.398 b	6.139 b	69.500 b
b <sub>2</sub> (0.60m)	15.528 a	7.777 a	95.500 a
b <sub>3</sub> (0.80m)	15.028 a	7.778 a	97.222 a
=====			

En el Cuadro 10 se observa que:

**a) Del Efecto Simple A en b<sub>1</sub>.**

El nivel a<sub>3</sub> (0.25m. de tamaño) ocupa el primer lugar, con promedios de 14.667Kg, 7.666 manos por racimo y 94.227 dedos por racimo respectivamente al igual que el nivel a<sub>1</sub> (1 m de tamaño); con 13.666 Kg/racimo, 7.00 manos/racimo y

85.50 dedos/racimo, que presentaron similar comportamiento en todas las variables en estudio, no presentando diferencias significativas, sin embargo si existe diferencia estadística del nivel  $a_2$  (0.50m de tamaño) que es el que ocupa el último lugar con 10.389 Kg/racimo, 6.139 manos /racimo y 69.500 dedos/racimo.

La superioridad en cuanto al rendimiento en peso por racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo (inferior a otras profundidades) entre los tamaños de hijuelos 0.25m y 1.00m con el de 0.50m, podría atribuirse al factor suelo que sembrado a profundidades de 40cm (llamándole así superficial), y que antes de la instalación del experimento existió otro cultivo que estuvo instalado por muchos años el cual va influir en la compactación, si bien los suelos bananeros de alta potencialidad de producción debe presentar un perfil permeable, físicamente bien balanceado (24).

Los suelos para este cultivo necesitan una buena aireación para las raíces, si analizamos nuestro suelo a profundidad de 40 cm encontramos que el suelo es franco limoso.

**b). Del Efecto Simple A en  $b_2$ .**

Los niveles  $a_1$  (1.00 m. de tamaño),  $a_2$  (0.50 m. de tamaño) y  $a_3$  (0.25 m. de tamaño), no presentan diferencias estadísticas para el carácter peso de racimo, sin embargo el nivel  $a_2$  (0.50 m de tamaño) ocupa el primer lugar con promedio de 15.528 Kg seguido de  $a_1$  (1.00 m de tamaño) con 15.139 Kg y  $a_3$  (0.25 m de tamaño) con 13.555 Kg respectivamente. En cuanto al carácter número de manos por racimo no se

encontró diferencias estadísticas entre los niveles  $a_2$  (0.50m de tamaño) con 7.777 manos por racimo y  $a_1$  (1.00 m. de tamaño) con 7.611 manos por racimo, pero se diferencian estadísticamente del nivel  $a_3$  (0.25m de tamaño) con 6.722 manos por racimo que no presenta igual comportamiento; para el carácter número de dedos por racimo para los niveles  $a_1$  (1.00 m. de tamaño),  $a_2$  (0.50 m. de tamaño) y  $a_3$  (0.25 m. de tamaño) no existen diferencias estadísticas, ocupando el primer lugar el  $a_2$  (0.50m de tamaño) con 95.500 dedos por racimo seguido de  $a_1$  (1.00m de tamaño) con 94.167 dedos por racimo y  $a_3$  (0.25m de tamaño) con 86.888 dedos por racimo respectivamente, siendo el nivel  $a_2$  (0.50 m. de tamaño) el que ocupa el primer lugar, con promedios de 15.528, 7.777 y 95.50 para el carácter peso del racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo respectivamente.

La no significación estadística en el carácter tamaño de hijuelo nos induce a pensar que esta variable no guarda ninguna relación en cuanto al rendimiento en peso del racimo y número de dedos por racimo; y que, la inferioridad que presenta el nivel  $a_3$  (0.25m de tamaño) en cuanto al rendimiento de número de manos por racimo, está influenciado que cuando se corta el pseudotallo en mayor longitud se le está quitando a la planta una parte de sus reservas nutritivas que la pueden ser útil para su crecimiento inicial e influenciar en su posterior desarrollo dando como resultado racimos mas pequeños. Al respecto se tiene que: cuando a los hijuelos grandes, se le cortó el pseudotallo al ras del suelo, los racimos producidos son pequeños y demoran más tiempo en alcanzar su completo desarrollo (10).

**c). Del Efecto Simple B en  $a_2$ .**

Para el carácter peso de racimo, los niveles  $b_2$  (60cm de profundidad) con 15.528 Kg y  $b_3$  ( 80cm de profundidad) con 15.028 Kg no presentan diferencias estadísticas, sin embargo se encontró diferencias estadísticas con el nivel  $b_1$  (40cm de profundidad) con 10.398 Kg; para el carácter número de manos por racimo no existen diferencias estadísticas en los niveles  $b_3$  ( 80cm de profundidad) con 7.778 manos por racimo y  $b_2$  (60cm de profundidad) con 7.777 manos por racimo los cuales presentan igual comportamiento , no siendo así en el nivel  $b_1$  (40cm de profundidad) con 6.139 manos por racimo diferenciándose estadísticamente; En cuanto al carácter numero de dedos por racimo los niveles  $b_3$  (80cm de profundidad) con 97.222 dedos por racimo y  $b_2$  (60cm de profundidad) con 95.500 dedos por racimo presentan igual comportamiento existiendo diferencias estadísticas con el nivel  $b_1$  (40cm de profundidad) con 69.500 dedos por racimo.

Para la superioridad del carácter peso de racimo en el nivel  $b_2$  (60 cm de profundidad) podemos atribuir a cierto efecto de influencia en cuanto a tamaño de hijuelo (0.50 m de tamaño) estudiamos, y que a su vez la profundidad de siembra tiene marcada influencia, esto se demuestra con el nivel  $b_3$  (80 cm de profundidad) no difiere estadísticamente y siendo superior en los caracteres número de manos por racimo y número de dedos por racimo, siendo el nivel  $a_2$  (0.50 m. de tamaño)  $b_2$  (60 cm. de profundidad) el que mejor comportamiento tiene con 312.388 días a la floración y 380.165 días a la cosecha, encontrándose dentro del margen aceptable en cuanto a altura de planta, diámetro de pseudotallo y número de hojas emitidas.

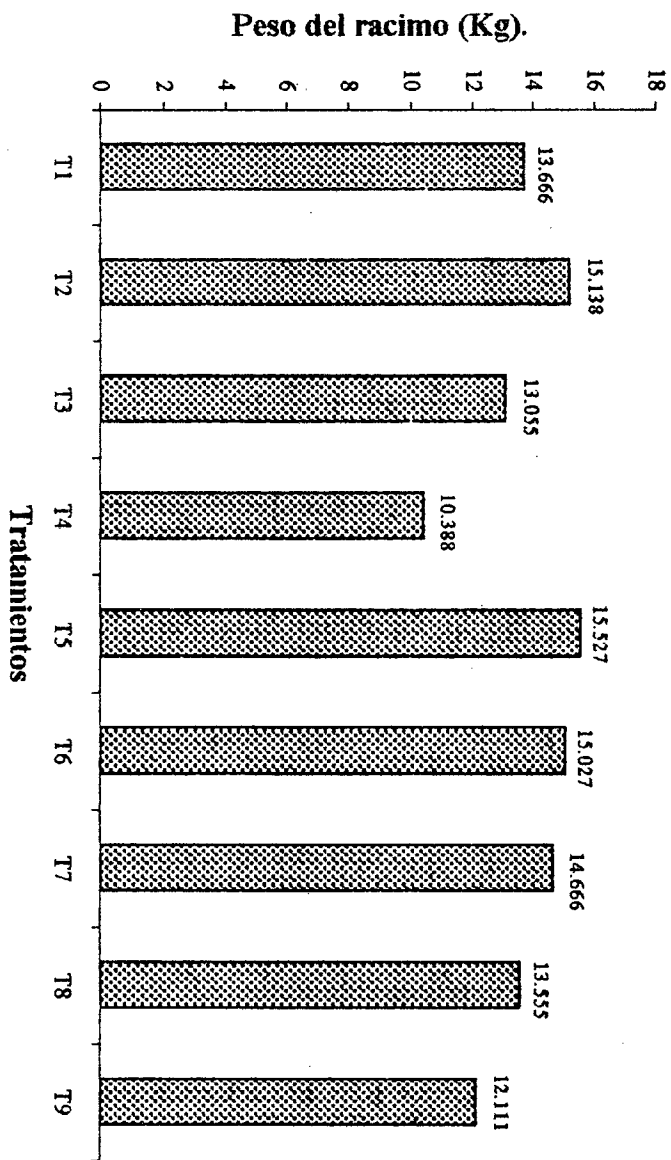
Pero para el nivel  $b_1$  (40cm de profundidad) se puede atribuir que a profundidades menores influye en forma negativa, ya que en cuanto a los componentes de producción y en lo que a peso de racimo se refiere. El menor valor para el caso del primer ciclo de producción corresponde a la profundidad de 20 - 40 cm. ello posiblemente es debido a que la siembra superficial induce a que el cormo se desarrolle durante una gran parte de su ciclo vegetativo en condiciones de libre exposición lo cual afecta su potencial para la diferenciación y emisión de raíces que a su vez influyen marcadamente en la absorción de nutrientes y agua con los efectos consecuentes sobre el rendimiento (2).

Esto se corrobora con el cuadro 11 de efecto principal, en la cual el mayor rendimiento para peso del racimo es el nivel  $b_2$  (60cm de profundidad) que presentó mayor peso en promedio comparado a los otros niveles  $b_1$  (40 cm. de profundidad) y  $b_3$  (80 cm. de profundidad) que presentaron igual comportamiento (13.398 y 12.907 Kg), respectivamente.

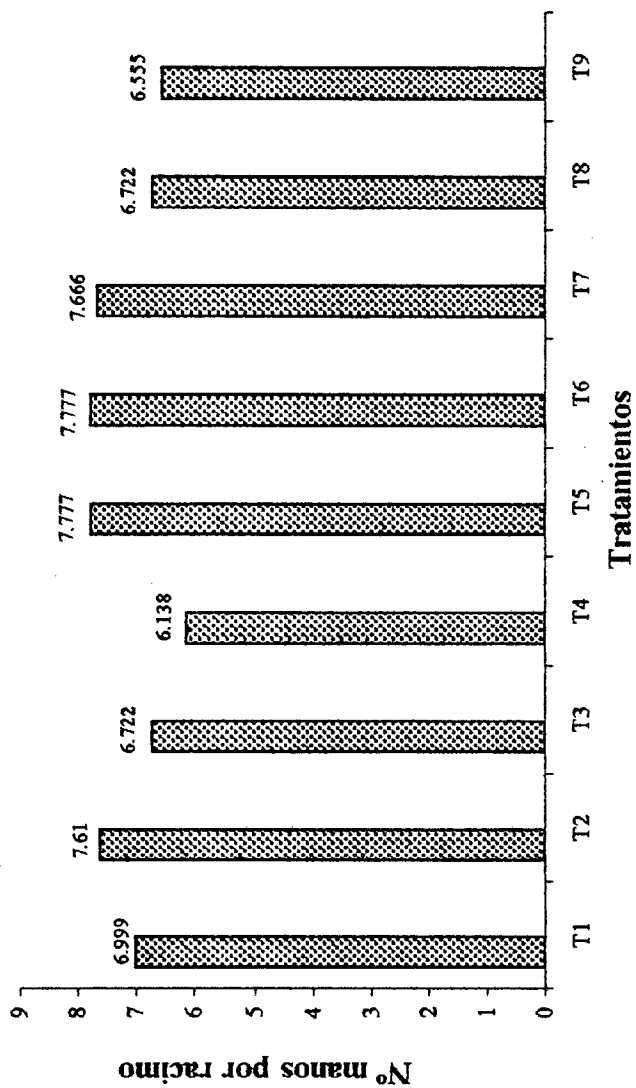
#### EFFECTO PRINCIPAL DE PROFUNDIDAD DE SIEMBRA (B).

CUADRO 11. Prueba de significación de Duncan para efecto principal del factor profundidad de siembra(B) en el carácter peso del racimo.

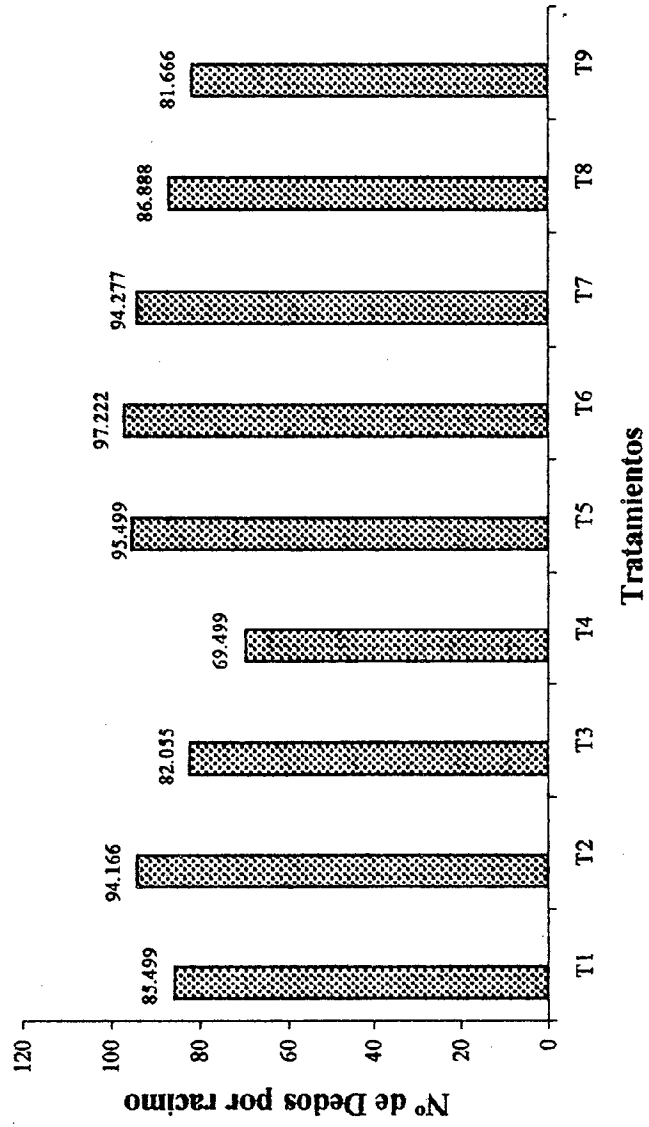
Factor profundidad	Peso del racimo	Significación
$b_1$ (0.40m)	12.907	b
$b_2$ (0.60m)	14.740	a
$b_3$ (0.80m)	13.398	b



**FIGURA 1.** Peso del racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 2.** Número de manos/racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 3.** Número de dedos/racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.

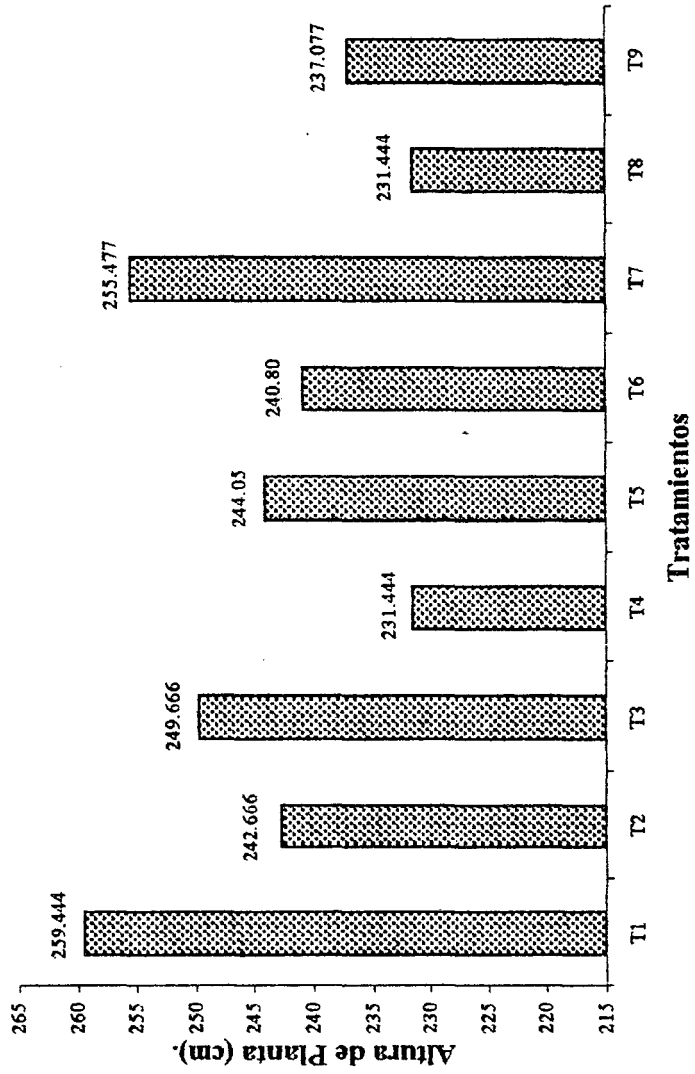
En el Cuadro 11 presenta la prueba de significación de Duncan para peso de racimo donde se puede observar el nivel  $b_2$  (60cm de profundidad) ocupa el primer lugar con 14.740 Kg, sin embargo los niveles  $b_1$  (40cm de profundidad) con 13.398 Kg y  $b_3$  (80cm de profundidad) con 12.907 Kg no presentan diferencias estadísticas.

**4.2 ALTURA DE PLANTA, DIAMETRO DE PSEUDOTALLO, NUMERO DE HOJAS Y NUMERO DE HIJUELOS POR PLANTA.**

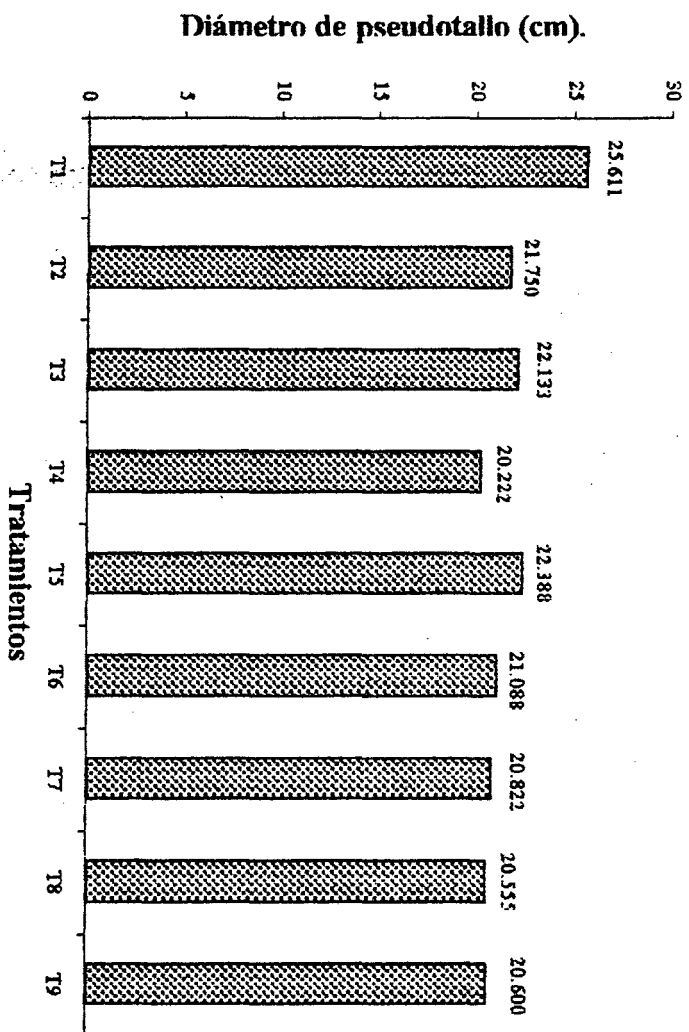
**CUADRO 12.** Resumen de los análisis de variancia para altura de planta, diámetro de pseudotallo, número de hijuelos por planta en el efecto del tamaño del hijuelo y profundidad de siembra en la producción de plátano Variedad Isla.

=====					
<b>CUADRADOS MEDIOS</b>					
<b>F.V</b>	<b>G.L</b>	<b>Altura de planta.</b>	<b>Diámetro de pseudotallo.</b>	<b>Número de Hojas.</b>	<b>Número de Hijuelos/planta</b>
-----					
Block	2	4895.232 N.S	29.949 N.S	3.269 N.S	3.273 N.S
A	2	857.570 N.S	15.459 N.S	1.992 N.S	0.249 N.S
B	2	34.985 N.S	2.093 N.S	1.201 N.S	1.232 N.S
AB	4	201.299 N.S	7.550 N.S	0.121 N.S	0.805 N.S
Error Exp.	16	375.790 N.S	4.610 N.S	0.630 N.S	0.426 N.S
Total	26				
=====					
C.V %		8.068 %	9.9008 %	8.151 %	18.794 %

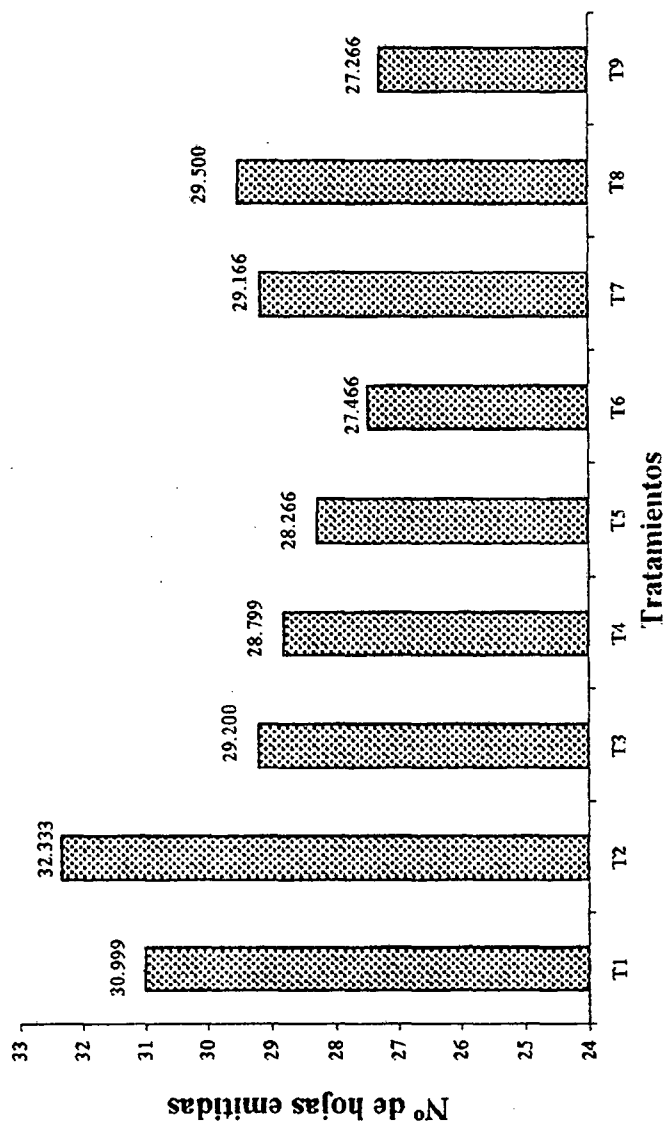
N.S = No significativo.



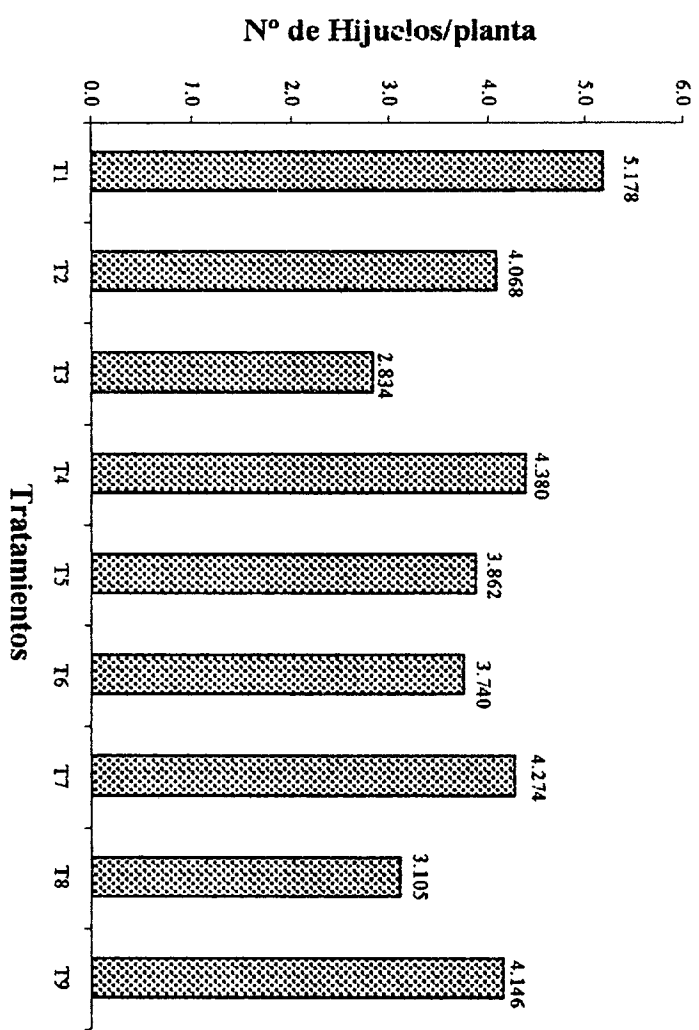
**FIGURA 4.** Altura de la planta de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 5.** Diámetro del pseudotallo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 6.** Número de hojas de plátano emitidas de la variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 7.** Número de hijuelos/planta de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.

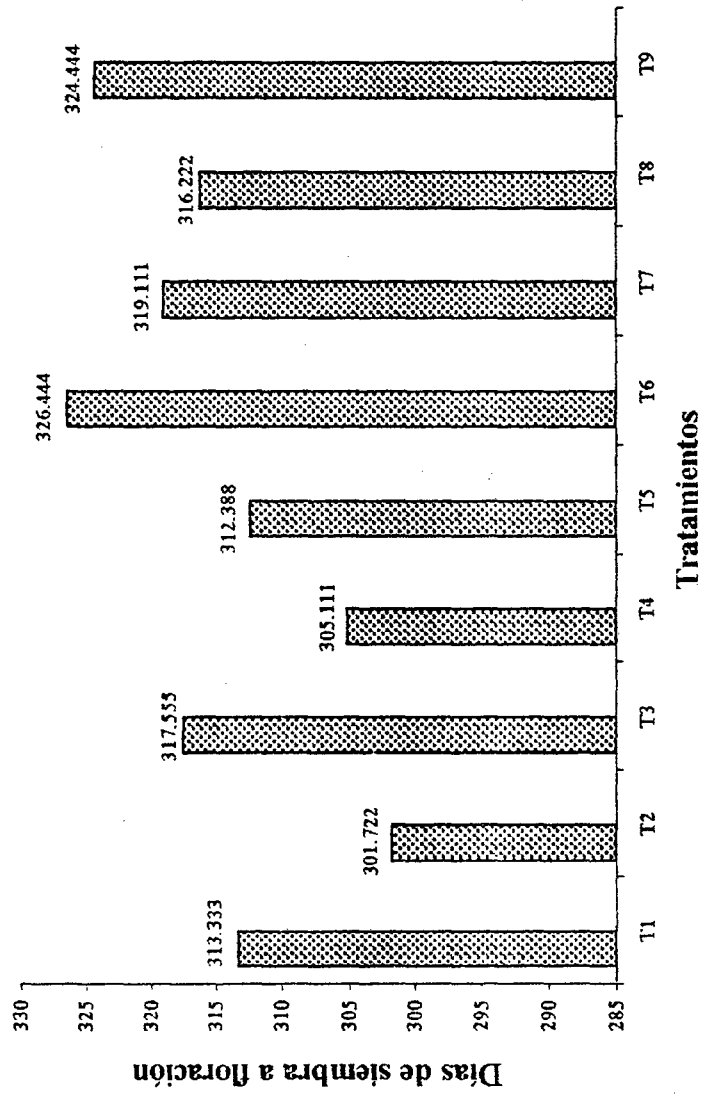
En el Cuadro 12 se presenta el análisis de variancia para los caracteres altura de planta , diámetro de pseudotallo, numero de hojas y numero de hijuelos por planta a efecto del tamaño del hijuelo y profundidad de siembra en la producción de plátano variedad Isla, donde se observa que el la fuente de variancia para los bloques no presentan diferencias estadísticas, así mismo para los factores A y B y la interacción AB no se encontró diferencias estadísticas , los coeficientes de variabilidad para cada carácter son 8.068 %, 9.900 %, 8.151 % y 18.794 % están dentro del rango aceptable para el trabajo de campo.

#### 4.3 DIAS A LA FLORACION, EMISION DEL RACIMO Y LA COSECHA.

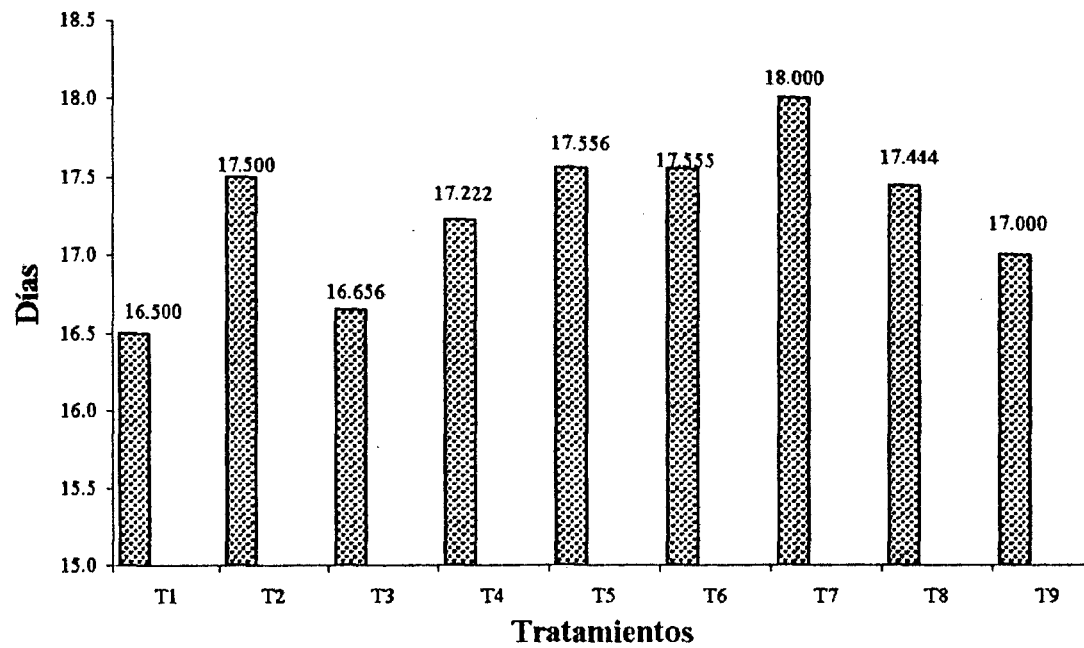
**CUADRO 13.** Resumen del análisis de variancia para días a la floración, emisión del racimo y días a la cosecha.

=====				
<b>CUADRADOS MEDIOS</b>				
<b>F.V</b>	<b>G.L.</b>	<b>Días a la floración</b>	<b>Emisión del racimo</b>	<b>Días a la cosecha</b>
-----				
Block	2	913.716 N.S	913.942 N.S	1.216 N.S
A	2	186.199 N.S	211.722 N.S	0.223 N.S
B	2	409.786 N.S	384.471 N.S	0.772 N.S
AB	4	98.443 N.S	99.92 N.S	4.727 N.S
Error Exp	16	172.907 N.S	183.026 N.S	3.819 N.S
Total	26			
=====				
C.V %		4.172 %	4.069 %	2.890 %

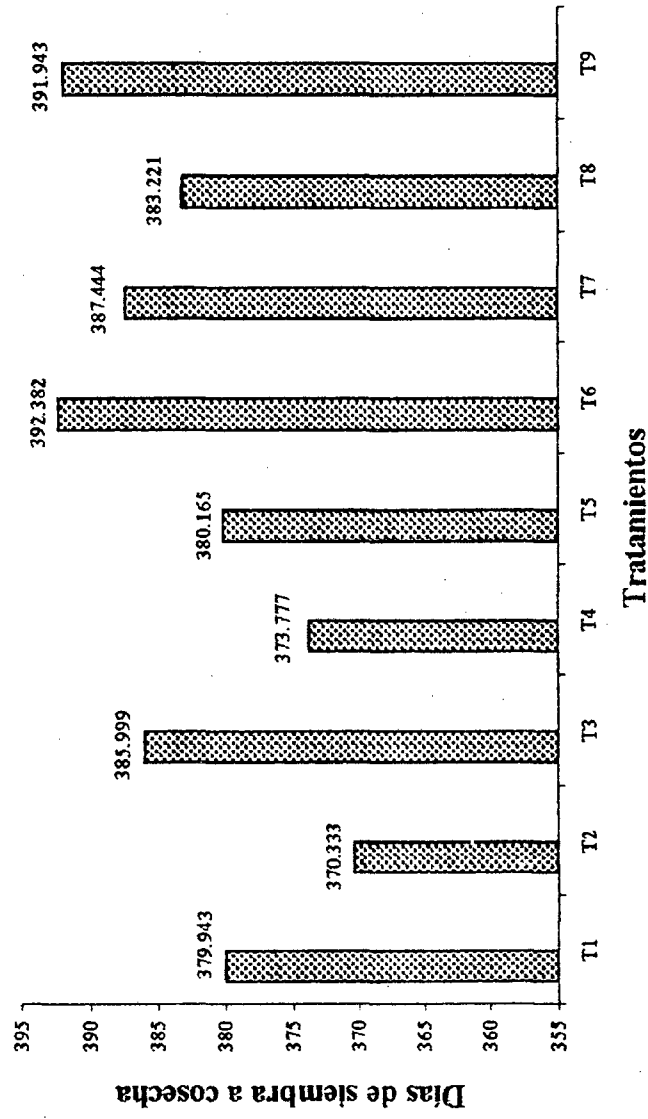
N.S = No significado



**FIGURA 8.** Días de siembra a floración de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 9.** Días de floración aemisión del racimo de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.



**FIGURA 10.** Días de siembra a cosecha de plátano variedad Isla considerando todos los tratamientos.

En el Cuadro 13 el análisis de variancia para los caracteres días a la floración, emisión del racimo y días a la cosecha, a efecto del tamaño del hijuelo y profundidad de siembra en la producción de plátano variedad Isla se observa que en la fuente de variancia para los bloques no presentan diferencias estadísticas así mismo para los factores A (tamaño de hijuelo) y B (profundidad de siembra) y para la interacción AB no se encontró diferencias significativas, los coeficientes de variabilidad de los parámetros evaluados se encuentran del rango aceptable para el trabajo de campo con 4.172%, 4.069% y 2.890% respectivamente.

Conforme puede verse en los Cuadros 12 y 13 el comportamiento que muestran los resultados es uniforme, la cual no muestra diferencias estadísticas para ningún carácter, este comportamiento podemos atribuir a la uniformidad de un suelo aluvial la cuál fue fertilizada con una misma formula de abonamiento a todos los tratamientos, asimismo podemos indicar que los datos meteorológicos en cuanto a temperatura, humedad relativa, precipitación y horas de sol al mes están dentro del rango aceptable para este cultivo; siendo el factor luminosidad el que más se adecua a la siembra de plátano en la zona, ya que este factor influye directamente en el número de hojas que es mayor a mayor luminosidad. En cuanto a la altura de planta, diámetro de pseudotallo, número de hojas y numero de hijuelos según puede verse en las figuras (4, 5, 6 y 7) el mayor valor alcanza el nivel  $a_1$  (1.00m de altura)  $b_1$  (0.40m de profundidad) con 2.59m de altura con 25.6cm de diámetro 30.9 hojas emitidas y 5.1 hijuelos brotados el cuál tiene un rendimiento medio en producción de (13.666 Kg por racimo), frente al menor valor del nivel  $a_3$  (0.50m de altura)  $b_1$  (0.40m de

profundidad) que tiene valores de 2.35m de altura, 20.8 cm de diámetro, 29.1 hojas emitidas y 4.2 hijuelos brotados el cual tiene un rendimiento alto en cuanto a producción (14.667 Kg por racimo). En cuanto a días a la floración, días a la emisión de racimo y días a la cosecha el valor más alto tiene el nivel  $a_2$  (0.50m de altura)  $b_3$  (0.80m de profundidad) con 326 días a la floración, 17.5 días de la floración a la emisión del racimo y 392.3 días a la cosecha siendo su valor en rendimiento de 15.028 Kg por racimo frente al menor valor del nivel  $a_1$  (1.00m de altura)  $b_2$  (60cm de profundidad) con 301.7 días a la floración, 17.5 días de la floración a la emisión del racimo y 370.5 días a la cosecha, con rendimiento de 15.139 Kg por racimo.

**CUADRO 14. Efecto del tamaño del hijuelo y profundidad de siembra sobre los componentes del desarrollo y rendimiento para la primera cosecha de producción de plátano variedad Isla (Tingo María, UNAS-97).**

Nivel Tamaño de Hijuelo (A) Prof. de Siembra (B)	Cosecha	Rendimiento Kg/Ha	Altura Planta (cm)	Diámetro de Tallo (cm)	Duración del Ciclo Vegetativo (Días)			Floración Emisión de Racimo	Floración Cosecha	Siembra Cosecha	Peso Racimo Kg.	Cosecha N° manos/ racimo	N° dedos/ racimo
					Hojas Emiidos	Hijuelos Emiidos	Siembra Floración						
		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
T <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	1	27332	259.444	25.611	30.999	5.178	313.333	16.500	66.610	379.943	13.666	6.999	85.499
T <sub>2</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	1	30277	242.666	21.750	32.333	4.078	301.722	17.500	68.277	370.333	15.138	7.610	94.166
T <sub>3</sub> a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	1	26110	249.666	22.133	29.200	2.834	317.555	16.656	68.444	385.999	13.055	6.722	82.055
T <sub>4</sub> a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	1	20776	231.444	20.222	28.799	4.380	305.111	17.222	68.666	373.777	10.388	6.138	69.499
T <sub>5</sub> a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	1	31054	244.050	22.388	28.266	3.862	312.388	17.556	67.777	380.165	15.527	7.777	95.499
T <sub>6</sub> a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1	30054	240.800	21.088	27.466	3.740	326.444	17.555	65.944	395.382	15.027	7.777	97.222
T <sub>7</sub> a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	1	29332	255.477	20.822	29.166	4.274	319.111	18.000	68.333	387.444	14.666	7.666	94.277
T <sub>8</sub> a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	1	27110	231.444	20.555	29.500	3.105	316.222	17.444	66.999	383.221	13.555	6.722	86.888
T <sub>9</sub> a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	1	24222	237.077	20.600	27.266	4.146	324.444	17.000	67.499	391.943	12.111	6.555	81.666

\* = Promedio de 3 repeticiones.

**CUADRO 15. Análisis económico de la comparación de costos, valor de producción, rentabilidad y el beneficio/costo de los tratamientos (1 Ha).**

Nivel Tamaño de Higuero y profund. de siembra	N° de jornales /tratamiento.	Rendimiento en N° de dedos /Ha.	Valor de la Producción \$/Ha.	Costo de la Producción \$/Ha	Utilidad Neta \$/Ha.	Rentabilidad Directa (%)	Beneficio/costo
T <sub>1</sub> a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	65	170,998	4631.18	3190.00	1441.18	45.17	1.45
T <sub>2</sub> a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	81	188,332	5100.65	3256.66 *	1843.99	56.62	1.56
T <sub>3</sub> a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	97	164,110	4444.64	3323.33 **	1121.29	33.74	1.33
T <sub>4</sub> a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	65	138,998	3764.52	3190.00	1574.52	18.01	1.18
T <sub>5</sub> a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	81	190,998	5172.86	3256.66 *	1916.20	58.83	1.58
T <sub>6</sub> a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	97	194,444	5266.19	3323.33 **	1942.86	58.46	1.58
T <sub>7</sub> a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	65	188,454	5103.96	3190.00	1913.96	59.99	1.59
T <sub>8</sub> a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	81	173,776	4706.43	3256.66 *	1449.77	44.51	1.44
T <sub>9</sub> a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	97	163,332	4423.57	3323.33 **	1100.24	33.10	1.33
Promedio		174,827	4734.89	3256.66	1478.23	45.39	

Precio de venta dedos de plátano S/. 0.065  
(2,000 racimos/Ha)

Tipo de cambio = S/. 2.40

Utilidad Neta = Valor de Producción - Costo de Producción.

Beneficio/Costo =  $\frac{\text{Valor de Producción}}{\text{Costo de Producción}}$

Rentabilidad Directa =  $\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Costo de Producción}} \times 100$

\* El costo de producción aumenta en 16 jornales /profundidad.

\*\* El costo de producción aumenta en 32 jornales/profundidad.

## ANALISIS ECONOMICO.

Los costos de producción del Cuadro 15, fueron obtenidos en base a los costos de cada nivel por parcela del cuadro 14 cuya variación expresada en hectáreas obedece a los distintos rendimientos de cada nivel, considerando que para las profundidades de 60 y 80 cm los costos aumentan debido al mayor número de jornales que se emplean.

El análisis económico se determinó por la diferencia del valor total de producción con el costo total de producción, obediéndose a una utilidad neta que permitió deducir el índice de rentabilidad entre beneficio costo en cada nivel. De los resultados obtenidos del nivel  $a_2$  (0.50m. de altura)  $b_3$  (80cm. de profundidad) alcanzó el mayor índice de rentabilidad (65.084 %) con una relación beneficio costo de 1.65 seguido de los niveles  $a_2$  (0.50m. de altura)  $b_2$  (60cm. de profundidad) y  $a_3$  (0.25m. de altura)  $b_1$  (40cm. de profundidad) con índice de rentabilidad de 62.158% y 59.998%, con relación beneficio costo de 1.62 y 1.59 respectivamente.

El nivel de menor rentabilidad fue  $a_2$  (0.50m. de altura)  $b_1$  (40cm. de profundidad) con 18.01% del índice de rentabilidad obteniendo un beneficio costo de 1.18.

## V. CONCLUSIONES

1. Los niveles del factor A (tamaño de hijuelo) presentaron comportamientos diferentes en el nivel  $b_1$  (40 cm. de profundidad), en los caracteres peso de racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo, sobresaliendo los niveles  $a_3$  (0.25 m. de tamaño) y  $a_1$  (1.00 m. de tamaño) quienes superaron estadísticamente al nivel  $a_2$  (0.50 m. de tamaño).
2. No existe diferencias estadísticas de los niveles del factor A (tamaño de hijuelo) en el nivel  $b_3$  (80 cm. de profundidad) para los caracteres peso del racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo, del mismo modo para el nivel  $b_2$  (60 cm. de profundidad) sin embargo existe diferencias estadísticas significativas para el carácter número de manos por racimo superando los niveles  $a_2$  (0.50 m. de tamaño) y  $a_1$  (1.00 m. de tamaño) sobre el nivel  $a_3$  (0.25 m. de tamaño).
3. Los niveles del factor B (profundidad de siembra) en  $a_1$  (1.00 m. de tamaño) y  $a_3$  (0.25 m. de tamaño) no presentaron diferencias estadísticas en los caracteres peso del racimo, número de manos por racimo y número de dedos por racimo, sin embargo presentan diferencias altamente significativas en el nivel  $a_2$  (0.50 m. de tamaño) donde los niveles  $b_2$  y  $b_3$  (60 y 80 cm. de profundidad) presentaron mayor promedio comparado al nivel  $b_1$  (40 cm. de profundidad).

4. El efecto principal del factor B (profundidad de siembra) para el carácter peso del racimo presentó diferencias estadísticas significativas, donde el nivel  $b_2$  (60 cm. de profundidad) ocupa el primer lugar con 14.740 Kg/racimo, mientras que los niveles  $b_1$  (40 cm. de profundidad) y  $b_2$  (60 cm. de profundidad) presentaron igual comportamiento con 12.907 y 13.398 Kg/racimo.
  
5. No existe diferencias estadísticas significativas en los efectos de interacción AB (tamaño de hijuelo x profundidad de siembra), efectos principales A y B ni en la fuente de bloques para los caracteres altura de planta, diámetro de pseudotallo, número de hojas, número de hijuelos por planta, días a la floración, emisión de racimo y días a la cosecha.

## **VI. RECOMENDACIONES**

En base a los resultados y conclusiones se recomienda lo siguiente:

1. Incentivar el cultivo de plátano utilizando hijuelos de 1.0 m. de tamaño cortados a 50 cm.
2. Sembrar el plátano a una profundidad de 60 cm en suelos franco arenosos.
3. Realizar trabajos de ésta naturaleza hasta la tercera cosecha a fin de evaluar la resistencia de la planta al tumbado.
4. Realizar nuevos y sucesivos trabajos con tamaño de hijuelos y profundidad en diferentes localidades y variedades para determinar su productividad y así poder comparar con los resultados obtenidos en el presente trabajo.

## VII. RESUMEN

En el sector Aserradero, Castillo Grande, Tingo María, entre Febrero de 1996 y Marzo de 1997 se evaluó la influencia del tamaño del hijuelo y la profundidad de siembra en el rendimiento y otras características agronómicas, importantes del plátano variedad Isla.

El suelo de origen aluvial, franco arenoso, moderadamente ácido con contenido bajo de materia orgánica y nitrógeno total en las tres profundidades (40 - 60 - 80 cm. de profundidad), se sembró hijuelos de distintos tamaños (- 0.25m - 0.50m - 1.0m) o profundidades de 0.40 - 0.60 - 0.80 a un distanciamiento de 3 x 2 x 2m. (alta densidad), bajo el diseño de bloque completamente randomizado y con arreglo factorial con 9 tratamientos y 3 repeticiones; para la comparación de las medias se utilizó la prueba de Duncan al 0.05. Los resultados obtenidos indican que los mejores rendimientos de la plantación del parámetro tamaño de hijuelo y profundidad de siembra es de los niveles  $a_2b_2$  (0.50 m. de tamaño y 60 cm. de profundidad) con 15.528 Kg/racimo, 7.77 manos/racimo, 95.500 dedos/racimo;  $a_1b_2$  (1.00 m. de tamaño y 60 cm. de profundidad) con 15.139 Kg/racimo, 7.611 manos/racimo y 94.167 dedos/racimo, y  $a_2b_3$  (0.50 m. de tamaño y 80 cm. de profundidad) con 15.028 Kg/racimo, 7.778 manos/racimo y 97.222 dedos/racimo.

En cuanto a duración del ciclo vegetativo, días a la floración, días a la emisión del racimo y días a la cosecha, en todos los tratamientos se uniformiza ya que los hijuelos son homogéneos.

El análisis económico se determinó considerando los datos de producción de cada tratamientos, siendo el nivel  $a_2b_2$  con 15.528 Kg/racimo, 7.777 manos/racimo, 95.500 dedos/racimo; tuvo la mayor rentabilidad.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

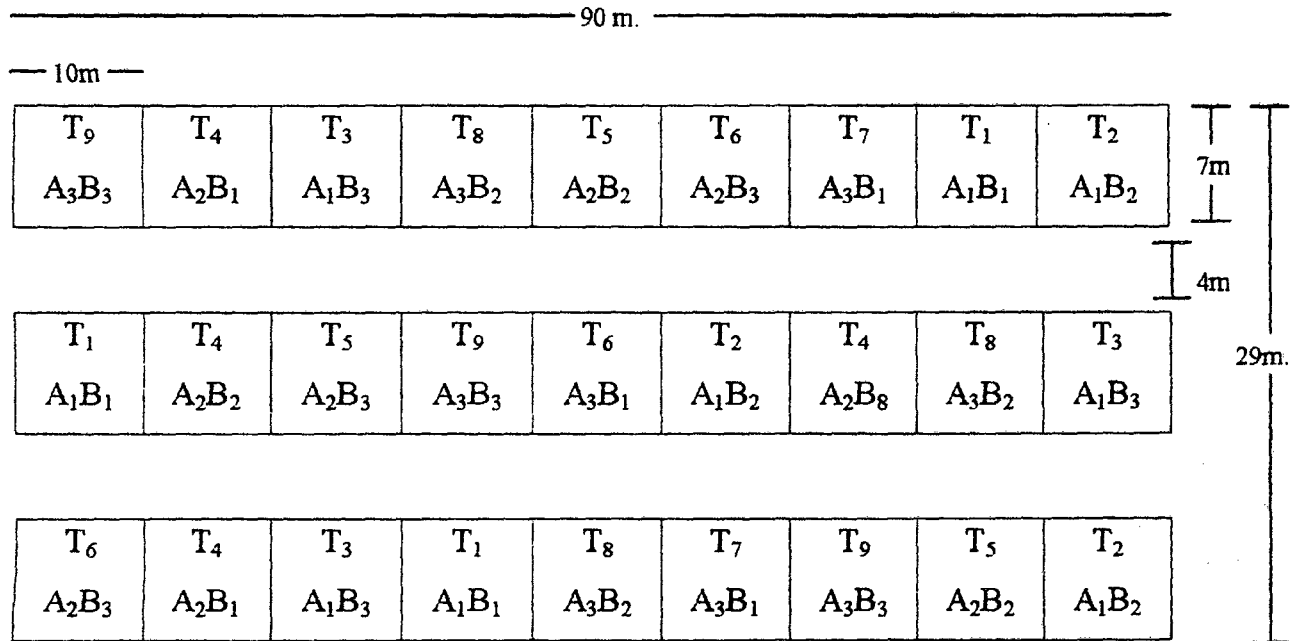
1. ARENAS, H. 1967. Algunos resultados de ensayo de densidades en bananos. Rev. Ecuatoriana del Banano, Colombia 1 (4) p 25.
2. BELALCAZAR, C. 1991. El cultivo de plátano en el trópico Armenia, Colombia. Edit. IICA. 375p.
3. BERAERDI, A. 1965. Propagación del banano. Rev. Ecuatoriano del banano, Colombia 2 (11 - 13). 13p.
4. CASTAÑEDA, E. 1979. Característica del hijuelo. Rev. Tecnificación del cultivo de plátano. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú. 34 p.
5. ----- . 1977. Fertilidad de los plátanos. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú. 52 p.
6. CHAMPION, J. 1968. El plátano. Barcelona, España. Blume. 247 p.
7. CERON, J. 1991. Frutales tropicales. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía, Curso Convenio UNAS-PEAH, Tingo María. 50 p.
8. CESARE, G. 1974. El cultivo del plátano. Resumen del curso de capacitación agrícola en Tingo María.
9. DAVILA, M.; DANILO, A.; ARAUZ, D., OBANDO, MARTINEZ, R y MUÑOZ, C. 1983 . El plátano. MIDINRA; IICA y el Fondo Simón Bolívar. Managua, Nicaragua. 37 p. (IICA. Serie de publicaciones misceláneas; N° 434.

10. FIGUEROA A. 1986 . Prácticas culturales de a producción del plátano  
Seminario Taller sobre producción de plátano en la selva Peruana.  
IICA. Lima, Perú. pp. 76-87.
11. FIGUEROA, R y M. FRANCIOSI. 1971. El cultivo del plátano en el  
Perú. Ministerio de Agricultura. Bol. Téc. N° 76. pp. 1 - 3.
12. GALAN, S. 1992. Los frutales tropicales en los subtrópicos II plátano  
(Banano), Madrid, España. Mundi - Prensa. 173 p.
13. GONZALES, H. 1989. El cultivo de plátano en la zona del Alto Huallaga.  
Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 26p.
14. GONZALES, R. 1976. Estatus nutricional del plátano en la interacción  
dosis de potasio, frecuencia de nematicida, insecticida en Tingo  
María. Tesis Ing. Agro. Universidad Nacional Agraria de la Selva.  
Perú. 120 p.
15. GUILLEN, J. 1993. Selección de semilla. El manual de plátano. San  
Pedro Sula, Honduras. FHIA. p. 10-17.
16. HARRER, E. 1966. Producción moderna de bananas. Zaragoza, España.  
Edit. Acriba. 179 p.
17. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1994. Compendio estadístico  
agropecuario del Alto Huallaga. Tingo María, Perú. 560 p.
18. MORIN, CH. 1963. Cultivo de frutales tropicales menores. Lima,  
Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 200 p.
19. MUNIER, P. 1968. Material de propagación del banano. Rev.  
Ecuatoriana del Banano, Colombia 1 (2): 6-7.

20. PEP. 1994. Don Chepe y el cultivo del plátano Guácimo, Costa Rica.  
EARTH
21. POLO, A. 1976. Labores de mantenimiento del cultivo del plátano primer cursillo sobre tecnificación del cultivo de plátano en el trópico. Tingo María, Perú. 120p.
22. RIOS, R. 1988. El cultivo del plátano. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Bol. Téc. Vol 1. 20p.
23. ROSEBOOM, P.; DE OÑORO, M. T. y WAAIJENBERG, H. 1990. El cultivo del plátano en el Valle de Sixaola. CATIE, UAW, MAG. Turrialba, Costa Rica. 37p. (Serie técnica. Informe técnico/CATIE; no. 159).
24. SOTO, M. 1985. Bananos: Cultivo y comercialización. Litografía e Imprenta LIL. S.A. San José, Costa Rica. 485 p.
25. SIMMONDS, W. 1973. Los plátanos. Barcelona, España. Blume. 539 p.
26. ZAVALETA, C. 1994. Efecto del peso del hijuelo en la producción del plátano variedad Isla (*Musa paradisiaca* L.) en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Perú. 92 p.

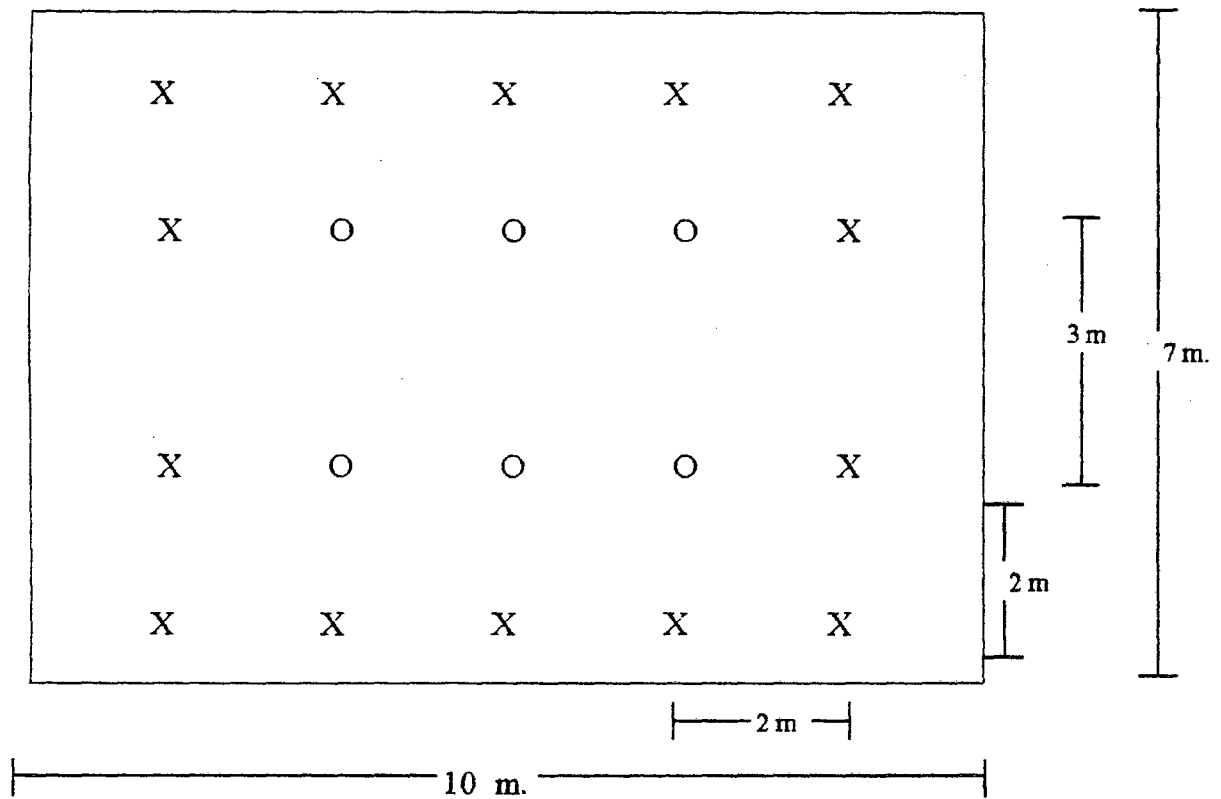
## **IX. ANEXO**

## CROQUIS DEL EXPERIMENTO



**FIGURA 11. Croquis del Campo Experimental y su Distribución de los Tratamientos.**

### CROQUIS DE LA PARCELA



Area total de la parcela	:	70 m <sup>2</sup> .
Area neta	:	30 m <sup>2</sup>
Plantas experimentales	:	X
Plantas evaluadas	:	O
Distanciamiento	:	3 x 2 x 2 m.

**FIGURA 12. Detalle de la parcela experimental.**

**CUADRO 16. Costo de producción del experimento.**

Rubro	Unidad	Nº	V. Unit. S/.	Total S/.
<b>1. GASTOS DEL CULTIVO</b>				
1.1 Preparación del Terreno				<u>200.00</u>
1.1.1 Limpieza, demarcación y poseado del terreno	Jornal	20	10.0	200.00
1.2 Siembra				<u>80.00</u>
1.2.1 Limpieza, desinfección, siembra.	Jornal	8	10.0	80.00
1.3 Labores culturales				<u>310.00</u>
1.3.1 Deshierbos	Jornal	15	10.0	150.00
1.3.2 Control Fitosanitario	Jornal	6	10.0	60.00
1.3.3 Abonamiento, deshoje, corte bada jo y destronque.	Jornal	10	10.0	100.00
1.4 Cosecha				<u>60.00</u>
1.4.1 Corte del racimo	Jornal	3	10.0	30.00
1.4.2 Pesado y desmanado.	Jornal	3	10.0	30.00
<b>2. GASTOS ESPECIALES</b>				
2.1 Insumos y otros.				<u>945.00</u>
2.1.1 Hijuelos (semilla) (1.0m. tamaño)	Hijuelo	540	1.0	540.00
2.1.2 Fertilizantes				
-- Urea	Saco	1	39.0	39.00
- S.P.T	Saco	1	52.0	52.00
- CLK	Saco	1	35.0	35.00
2.1.3 Transporte				
- Hijuelos	Hijuelo	540	0.05	27.00
- Fertilizantes	Saco	3	2.0	6.00
2.1.4 Pesticidas				
- Furadan	Litro	1.5	84.00	126.00
- Fusan	ml.	6x15	11.00	66.00
2.1.5 Análisis del suelo	Muestra	3	18.00	54.00
<b>3. GASTOS GENERALES</b>				
				<u>319.00</u>

- Gastos de Administración 10% de los gastos directos.				159.50
- Imprevistos 10% gastos directos.				159.50
4. RESUMEN				<u>1914.00</u>
- Gastos directos.				1595.00
- Gastos administrativos.				159.50
- Imprevistos.				159.50
5. VALORACION DE LA COSECHA				
Rendimiento dedos/tratamiento.				
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	Dedos	5129	0.065	333.385
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	Dedos	5650	0.065	367.250
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Dedos	4923	0.065	319.995
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	Dedos	4169	0.065	270.985
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	Dedos	5729	0.065	372.385
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	Dedos	5833	0.065	379.145
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	Dedos	5656	0.065	367.640
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	Dedos	5203	0.065	338.845
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	Dedos	4899	0.065	318.335
Valor Bruto de la Producción				<u>3068.065</u>
6. ANALISIS ECONOMICO				
- Valor Bruto de la Producción.				3068.065
- Costos de la Producción Total.				1914.000
- Utilidad Neta de la Producción.				1154.065

=====

**Análisis Económico expresado en Dólares americanos (\$)**

Valor bruto de la producción :	1278.36
Costo de la Producción total :	808.75
Utilidad neta de la producción :	480.86

Valor del dólar: S/. 2.40