

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**“INFLUENCIA DEL PESO DEL CORMO A LA COSECHA DE FRUTOS
EN EL CULTIVAR DE BANANO ISLA (*Musa paradisiaca* L.). PICHARI
575 m.s.n.m. – VALLE DEL RÍO APURIMAC, CUSCO 2009”**

Tesis para Obtener el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

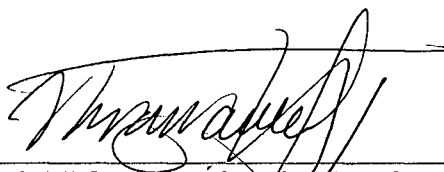
EDWIN ULISES SANTIAGO HUILLCAPURE

Ayacucho – Perú

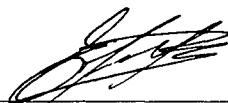
2011

**“INFLUENCIA DEL PESO DEL CORMO A LA COSECHA DE FRUTOS EN
EL CULTIVAR DE BANANO ISLA (*Musa paradisiaca* L.). PICHARI
575 m.s.n.m. – VALLE DEL RÍO APURIMAC, CUSCO 2009”**

Recomendado : 19 de diciembre de 2011
Aprobado : 27 de diciembre de 2011



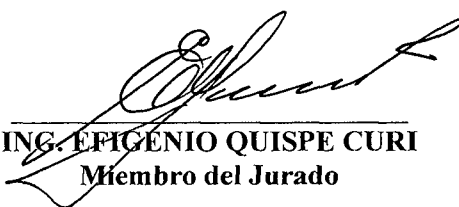
M.Sc. FERNANDO NICOLÁS BARRANTES DEL ÁGUILA
Presidente del Jurado



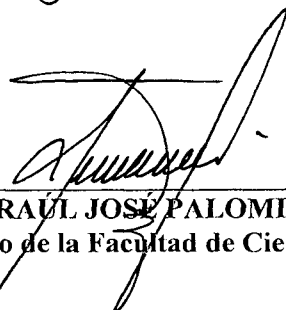
ING. EDUARDO ROBLES GARCIA
Miembro del Jurado



M.Sc. FORTUNATO ALVAREZ AQUISE
Miembro del Jurado



ING. EFIGENIO QUISPE CURI
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAUL JOSE PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A mi padre Aurelio Santiago Pumacahua, por su apoyo incondicional en el transcurso de vida estudiantil. A mi madre Cresencia Huillcapuri Lactahuaman desde donde se encuentre me brindó su apoyo espiritual.

A Nery, Maribel, Alfredo,
Doris, Nancy, Emerson mis
hermanos y hermanas por su
apoyo incondicional.

A mis Amigos: Eva Milagros, Viky,
Luis Mario, Rayner José, Cristian,
Lyzeth Juana, Vladimir, Percy, Alan
Keny, Zara y a quien en vida fue
Alfredo Lapa Espino Por su apoyo.

A Doris la madre de mi hija
Mayu Camila con amor y
cariño.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga mi Alma Mater, a la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Formación Profesional de Agronomía, forjadora de hombres de bien, quien me brindo sus aulas en donde se enseña la cultura que enriquece el alma.

A mis docentes quienes me bridaron sus sabias enseñanzas para mi formación profesional.

Al Ing. Eduardo Robles García, quien con su experiencia y sus conocimientos supo orientarme en el desarrollo del presente trabajo.

A la Municipalidad Distrital de Pichari y al proyecto "INSTALACION, RENOVACION Y CAPACITACION – ASISTENCIA TECNICA DEL CULTIVO DE PLATANO EN EL DISTRITO DE PICHARI" quienes me han apoyado en la culminación del presente trabajo de investigación.

Un reconocimiento al Señor Máximo Prado por haber cedido la parcela en dónde se instalo y condujo el presente trabajo de investigación.

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I

REVISION DE LITERATURA

1. El plátano.....	4
1.1. Origen del Plátano.....	4
1.2. Ubicación Taxonómica.....	6
1.3. Variedades.....	8
1.3.1 Grupo AA.....	8
1.3.2 Grupo AAA.....	9
1.3.3 Grupo AAAA.....	10
1.3.4 Grupo AB.....	10
1.3.5 Grupo AAB.....	11
1.4 Requerimientos Edafoclimaticos.....	11
1.4.1 Temperatura.....	12
1.4.2 Precipitación.....	12
1.4.3 Vientos.....	12
1.4.4 Humedad.....	12
1.4.5 Luminosidad.....	13
1.4.6 Suelo.....	13
1.5 Morfología de la planta.....	13
1.5.1 Raíz.....	15

1.5.2	Cormo.....	15
1.5.3	Pseudotallo.....	15
1.5.4	Hoja.....	16
1.5.5	Inflorescencia.....	17
1.5.6	Fruto.....	19
1.6	Propagación.....	20
1.6.1	Métodos y formas de propagación del banano.....	21
1.7	Labores agrícolas.....	23
1.7.1	Preparación del terreno.....	23
1.7.2	Densidad de siembra.....	23
1.7.3	Plantación.....	24
1.8	Labores Culturales.....	24
1.8.1	Deshije o raleo de hijuelos.....	25
1.8.2	Hijuelos para la plantación.....	26
1.8.3	Hijuelos de Agua.....	25
1.8.4	Deshoje.....	25
1.8.5	Apuntalamiento.....	26
1.8.6	Abonamiento.....	26
1.9	Descripción del cultivar Isla.....	26

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1	Ubicación del experimento.....	29
2.2	Antecedentes del terreno.....	29
2.3	Características climáticas.....	29
2.4	Descripción de los tratamientos.....	32
2.5	Diseño experimental.....	32
2.6	Randomizacion de los tratamientos.....	34
2.7	Características del campo experimental... ..	35
2.8	Análisis estadístico.....	35
2.9	Instalación y conducción del experimento.....	35
2.9.1	Preparación del terreno.....	35
2.9.2	Hoyado.....	36
2.9.3	Siembra y abonamiento.....	36
2.9.4	Control de malezas.....	36
2.9.5	Deshije.....	36
2.10	Selección y tratamiento del material de siembra.....	36
2.11	Ejecución de labores culturales.....	37
2.12	Variables a evaluar.....	39
2.12.1	Características de precocidad.....	39
2.12.2	Características de productividad.....	39

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 variables de precocidad.	41
3.2 Variables de rendimiento.	43

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones.....	57
4.2 Recomendaciones.....	58
Resumen.....	59
Referencias bibliográficas.	60
Anexos.	64

INTRODUCCION

El (MINAG 2006), informa que el cultivo del plátano es de gran importancia a nivel de pequeños productores selváticos, al constituirse en un alimento esencial para la dieta básica y generar ingresos a la canasta familiar.

La producción de plátano y banano en el Perú se distribuye en los departamentos de Loreto con 21.8 %, San Martín con 16.4 %, Ucayali con 12.3%, Piura con 12.00%, Junín con 8.3%, Huánuco con 8.1%, Amazonas con 5.3%, Pasco con 5.5% y Tumbes con 2.9%.(MINAG 2006).

El plátano y banano son frutas que se caracterizan por ser una valiosa fuente alimenticia para el consumidor; contiene grandes cantidades de energía (90 calorías por 100g) y sin colesterol; al consumirlas, proporcionan más potasio que los requerimientos diarios de un adulto (380 mg); contienen altos niveles de fósforo y calcio. Así mismo es la mejor fuente fresca de piridoxina (vitamina B6) que el cuerpo humano requiere para su normal desarrollo y crecimiento. (*www. Inia.gop.pe/Plátano/justificación.htm*)

En el Perú, el cultivo de plátano y banano se desarrolla con poco soporte técnico, lo cual ha originado problemas agronómicos serios que van desde el uso ineficiente del suelo por las bajas densidades, uso de semilla de baja calidad, ineficiencia en el sistema de cosecha y post cosecha, desconocimiento de estándares de calidad y propiedades nutricionales; su consumo se limita a fruta fresca y poco a la transformación agroindustrial

(chips, almidón, harina para lácteos, fruta deshidratada, licores, panificación, industria farmacéutica, alimentos para niños) ([www. Inia.gop.pe/Plátano/justificación.htm](http://www.Inia.gop.pe/Plátano/justificación.htm)).

Un grupo de genotipos, incluye los cultivares que se destinan al consumo de fruta fresca, entre los que se encuentra el banano isla. En un segundo grupo están las que se consumen cocinadas (hervidos en agua), en fritura o asadas. (MINAG 2006).

El 70% de las áreas de cultivo se centran en la región selva, permitiendo la generación de ingresos económicos en forma permanente, como producto de la comercialización local y regional. ([www. Inia.gop.pe/Plátano/justificación.htm](http://www.Inia.gop.pe/Plátano/justificación.htm)).

Durante el establecimiento del cultivo del banano Isla (*Musa paradisiaca* L.) a gran escala existe dificultad en obtener semilla por no existir productores especializados en la producción de material vegetativo (cormos), poca cantidad de material vegetativo, baja calidad de material vegetativo y la falta de información sobre pesos recomendados del corno para propagación comercial; este hecho trae como consecuencia incertidumbre en los agricultores y personal técnico de la zona, pues no hay datos suficientes sobre el tema.

La investigación se dedicará a probar una serie de pesos recomendados a fin de evaluar sus efectos en la producción de racimos, en el crecimiento de la planta y en el rendimiento local. Se plantea usar cormos producidos en la misma localidad procedentes de plantas seleccionadas del semillero del municipio de Pichari. El ensayo se ubica en una parcela de la localidad y ofrecerá información que llenará el vacío que existe para el peso más favorable de cormos que deben usarse en la siembra. Los resultados del presente experimento serán aprovechados por futuros programas de investigación y fomentará el uso adecuado de cormos para propagación del banano en el VRAE. Bajo las consideraciones descritas se planteó el experimento con los siguientes objetivos:

1. Determinar la influencia del peso del corno (semilla vegetativa) en la precocidad del cultivo.
2. Evaluar las variables de rendimiento en función al peso del corno.

CAPITULO I

REVISION DE LITERATURA

1 EL PLATANO

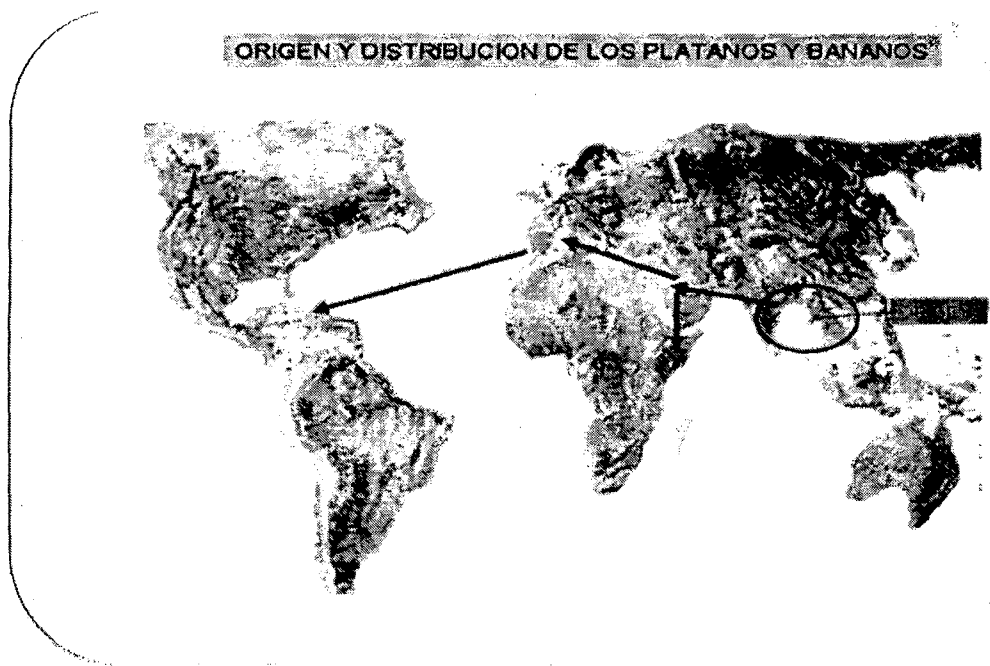
1.1 ORIGEN DEL PLÁTANO

El plátano tiene su origen en Asia meridional, siendo conocido en el Mediterráneo desde el año 650 d.C. La especie llegó a Canarias en el siglo XV y desde allí fue llevado a América en el año 1516. El cultivo comercial se inicia en Canarias a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. El plátano macho y el bananito son propios del Sudoeste Asiático, su cultivo se ha extendido a muchas regiones de Centroamérica y Sudamérica, así como de África subtropical; constituyendo la base de la alimentación de muchas regiones tropicales. (www.alimentacion-sana.com.ar/.../chef/banana.htm).

El plátano es el cuarto cultivo de frutas más importante del mundo. Los países latinoamericanos y del Caribe producen el grueso de los plátanos que entran en el comercio internacional, unos 10 millones de toneladas, del total mundial de 12 millones de toneladas. Constituyen una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales subtropicales. (www.alimentacion-sana.com.ar/.../chef/banana.htm).

El banano y plátano, es un frutal tropical cuyo origen se considera que fue traído del Sureste Asiático, incluyendo el Norte de la India, Burma, Camboya y parte de la China sur, así como las Islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas y Taiwán. (*www.monografias.com › Agricultura y Ganadería*).

A África fueron llevados desde la India, a través de Arabia, y luego rumbo al sur, atravesando Etiopía hasta el norte de Uganda aproximadamente en el año 1,300 D.C. El plátano fue llevado a las Islas Canarias por los portugueses después de 1,402 y de ahí pasó al Nuevo Mundo, iniciándose en 1,516 una serie de introducciones de este cultivo. La posibilidad de la presencia precolombina del plátano en América ha sido sugerida, pero no se tienen pruebas directas de ello. (*www.monografias.com › Agricultura y Ganadería*).



Fuente: (*www.monografias.com › Agricultura y Ganadería*)

El plátano tiene su origen probablemente en la región indomalaya donde han sido cultivados desde hace miles de años. Desde Indonesia se propagó hacia Hawaii y la Polinesia. De las plantaciones de África Occidental los colonizadores portugueses lo

llevarían a Sudamérica en el siglo XVI, concretamente a Santo Domingo. (http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm).

Se tiene la creencia, que fueron los árabes quienes inicialmente llevaron plantas de plátano a España y de allí fue traído a América por los padres dominicos. (<http://corpoica.org.co/sitiweb/Archivos/.../Cultivo de Plátano>).

INIA Y CONAFRUT (1997) indican que el plátano (*Musa* sp) es una especie frutal nativa del sudeste del Asia, probablemente originario de una región situada entre la India y el este de la península de Malaya.

SÁNCHEZ (1982) informa que los plátanos comestibles son originarios de la India y Malasia. De esos países se distribuyeron a Asia continental, Polinesia y África. Después del descubrimiento del Nuevo Mundo, este cultivo se extendió por la América tropical. El plátano se cultiva hasta los 30° de latitud norte y sur.

1.2 UBICACIÓN TAXONÓMICA

Los bananos y plátanos son plantas comprendidas dentro de las Monocotiledóneas. Pertenecen a la familia botánica Musáceae y ésta al orden Scitamineae. La familia Musáceas está constituida por los géneros *Musa* y *Ensete*. El género *Ensete* se reproduce por semilla, es de uso ornamental y hábitat subtropical. (seder.col.gob.mx/paquetes/platano.pdf).

El plátano es una planta monocotiledónea y pertenece al orden Escitaminales, a la familia Musaceae, subfamilia Musoideae y al género *Musa*. El género *Musa* contiene entre 30 y 40 especies diploides ($2n=14, 18, 20, 22$). En la actualidad, solo dos especies tienen importancia comercial: *Musa acuminata* (plátano) y *Musa balbisiana* (banano). (<http://corpoica.org.co/sitiweb/Archivos/.../Cultivo de Plátano>).

El género *Musa* está formado por cuatro secciones: Australimusa, Callimusa, Rhodochlamys y Eumusa. La sección Eumusa es la de mayor importancia económica y difusión geográfica, ya que en ella se incluyen los bananos y plátanos comestibles. En esta sección, las especies silvestres *Musa acuminata* y *Musa balbisiana* son las más importantes porque por hibridación y poliploidía dieron origen a los plátanos y bananos cultivados. Los cuales se clasifican modernamente en Grupos que indican la contribución genotípica y el grado de ploidía con que está constituido cada clon o cultivar. Por conveniencia se denomina con la letra "A" a las características semejantes a *M. acuminata* y con "B" a las *M. balbisiana*. La poliploidía presente en los genomas se presenta con la repetición de letras. El grupo principal es el triploide de acuminata (AAA) que contiene los clones comerciales más difundidos. Por ejemplo, para el clon Gran Enano la referencia correcta es: Musa (AAA) Subgrupo "Cavendish" "Gran Enano" (seder.col.gob.mx/paquetes/platano.pdf).

Las plantas de banano y de plátano son monocotiledoneas. Se caracterizan por poseer sépalos coloreados y ovario ínfero adherente. Se sitúa dentro del orden de las Escitamineas, el cual posee seis familias (BALCAZAR, 1991) LAWRENCE (1951), usando el antiguo sistema de clasificación de BESSEY (1916), incluye a los bananos en este Orden, el cual es usado en los estudios taxonómicos de SIMMONDS (1973).

Linneo basó la clasificación del género *Musa* en dos especies: *M. sapientum* (aquellas que se comen sin necesidad de cocción) y *M. paradisiaca* (las que se deben de cocer para comerlas) (HADDAD, 1971). CHEESMAN (1948), referido por CHAMPION (1978), aclara que Linneo dispuso de muy poca documentación e ignoró la existencia de la mayor parte de las especies y cultivares. De acuerdo a SIMMONDS Y SHEPHERD (1955), estas dos especies corresponden a un mismo grupo de bananos híbridos con dos genomas *acuminata* y uno *balbisiana*.

INIA Y CONAFRUT (1997), menciona que el número básico de cromosomas del plátano es de 11, existiendo diploides, triploides y tetraploides, con 22, 33 y 44 cromosomas, respectivamente.

SÁNCHEZ (1982) indica que la clasificación del plátano es la siguiente:

Reino	: Vegetal.
Clase	: Monocotiledonea.
Orden	: Escitaminea.
Familia	: Musacea.
Género	: Musa.
Especie	: <i>Musa paradisiaca</i> L
	: <i>Musa acuminata</i>
	: <i>Musa balbisiana</i>
	: <i>Musa textiles</i>
	: <i>Musa coccinea</i> .

1.3 VARIEDADES.

Para los fines de la investigación se hare referencias solamente al grupo donde se encuentra el banano Isla y algunos otros que se cultivan en el VRAE.

1.3.1 Grupo AA

Aquí se ubica la variedad local del VRAE conocida como “Chimiringo” que es bastante comercial y de amplio consumo en la zona. Las plantas de este grupo se caracterizan por tener poco vigor, aunque pueden crecer hasta 4 metros de altura. El área foliar es pequeña, con hojas largas y angostas de color verde amarillo. Los pseudotallos son delgados y los cormos pequeños. Soportan bien la acción del viento (volcamiento),

resultando en un eficiente sistema radical; son resistentes a la “enfermedad de panamá” (*Fusarium oxysporum*) y muestran poca susceptibilidad a la “Sigatoka negra” (*Mycosphaerella fijiensis* var. *diformis*). Las plantas tienen un periodo vegetativo muy largo, hasta de 11 meses en el trópico, y mayor aun en el subtropico donde es mayormente cultivado. (SOTO 2008).

SOTO (2008) informa que las plantas producen racimos pequeños con gran número de dedos cortos, gruesos y rectos que le dan una característica particular. Después que los frutos llegan al grado fisiológico de cosecha maduran muy rápido, de acuerdo a la distancia de los mercados y sistemas de transporte. Su pulpa es blanca o amarilla, suave, pastosa, muy dulce, y con mucho aroma, la cascara es muy delgada y la cutícula muy sensible a las magulladuras, lo que dificulta su transporte a los mercados con buena calidad.

1.3.2 Grupo AAA

a. Gros Michel: Los frutos de este clon constituyeron en el pasado la base de los comercios del banano en el mundo, llegando a tener gran importancia económica y social en muchos países de América (SOTO, 2008). Las plantas se caracterizan por su gran vigor y por producir un fruto grande, comercialmente muy aceptables debido a su pulpa consistente y de buen sabor. La producción por área es relativamente baja como consecuencia de la gran altura de las plantas (6 a 8 metros), con una baja población de 625 unidades por hectárea. El Gros Michel, es una planta muy resistente a condiciones ecológicas adversas, se adapta bien a suelos pobres, poco profundos; sin embargo por su alta susceptibilidad al “Mal de Panamá”, su cultivo se ha reducido. El Gros Michel es conocido también en diferentes países como “Guineo” , “Seda” , “Cambur”. (SOTO, 2008).

b. Red y Green red

El Red (banano morado) y el “Green Red” (Banano Morado – Verde) son clones de banano de jardín que actualmente no se cultivan en escala comercial. Las plantas son altas y vigorosas, pero los racimos son más bien pequeños, son algo susceptibles a la “enfermedad de Panamá”, pero resistente a la Sigatoka. El Tipo “Red” es muy conocido y bastante distribuido en el mundo, se origino por mutación del tipo “Green Red”. (SOTO, 2008).

1.3.3 Grupo AAAA

No se conocen tetraploides AAAA, producidos en forma natural, todos los existentes, han sido resultado del cruzamiento de triploides AAA con diploides AA. Aquí se encuentran los fias (FHIA-03, FHIA-25, FHIA-01, FHIA-03, FHIA-18, FHIA-23, FHIA-25, FHIA-20, FHIA-21) que son clones de alta productividad, que se han introducido al VRAE con algún éxito. (SOTO, 2008).

1.3.4 Grupo AB

Este clon es muy distribuido, pero es de poca importancia comercial. Por ser diploide es delgado y poco vigoroso, con frutos de pupa blanca y sabor acidulado agradable. El clon más conocido en este grupo se denomina “Manzano” (SOTO, 2008) y que se cultiva bien en el VRAE por ser comercial.

1.3.5 Grupo AAB

Los clones de este grupo se caracterizan por presentar plantas robustas y resistentes a la “enfermedad de Panamá”, Razas 1 a 3. Existen gran cantidad de clones de alguna importancia económica local, los clones de este grupo se pueden dividir en dos Subgrupos: “Plantain” son plátanos para consumir cocidos como “vianda” y el Subgrupo “Prata (Pome), son clones de fruta para consumo en fresco (SOTO, 2008).

1.4 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS.

1.4.1 Temperatura.

INIA Y CONAFRUT (1997) indica que el clima de las áreas en los que mejores resultados se logran en el cultivo del plátano se caracteriza por temperaturas dentro del rango de 20 a 26°C; los límites bioclimáticos de estas áreas corresponden a la zona de vida Bosque Húmedo y Bosque muy Húmedo. Las temperaturas por debajo de los 20°C restan velocidad a las actividades fisiológicas de la planta del plátano, consecuentemente, entre la emergencia del brote y la cosecha del racimo transcurre relativamente más tiempo. La temperatura mínima, cuando cae por debajo de 15.5°C por periodos prolongados deriva en resultados adversos. Existe una importante relación entre la temperatura y la edad de la planta. Con una temperatura promedio de 25.5°C durante el mes que coincide con la cosecha se registra un aumento de peso en el racimo. Este efecto se incrementa hasta los 28.8°C. Temperaturas altas o más bajas resultan perjudiciales para el crecimiento del fruto.

La temperatura tiene un efecto preponderante en el desarrollo y crecimiento del banano. Se requiere temperaturas relativamente altas, que varían entre los 21° y los 29.5° C, con una media de 27° C. Su mínima absoluta es de 15.6°C. Y su máxima de 37.6°C. Exposiciones a temperaturas mayores o menores causan deterioro y lentitud en el desarrollo, además de daño a la fruta (SOTO, 2008).

Existe un aletargamiento en el crecimiento a medio día como consecuencia de un déficit hídrico pasajero que acompaña a altas temperaturas; en estos casos el crecimiento nocturno podría ser mayor al crecimiento diurno en el momento que la planta se hidrata (AUBERT, 1971).

1.4.2 Precipitación

SÁNCHEZ (1982) indica que el plátano requiere una precipitación de 1800 a 2800 mm, bien distribuidos durante el año. La lluvia mensual mínima debe ser de 100 a 150 mm, durante todo el ciclo vegetativo. Las raíces del plátano son frágiles y no soportan el agua estancada. Deben vivir en un medio bien aireado, pero son susceptibles a la desecación.

La planta de banano, por su estructura botánica, requiere de una gran disponibilidad de humedad permanente en los suelos. Para la obtención de cosecha económicamente rentables, se considera suficiente suministrar de 100 a 180 mm de agua por mes, para cumplir con los requerimientos necesarios de la planta (VAKILI, 1974).

1.4.3 Viento

FIGUEROA (1986) menciona que la estructura de la planta de plátano con su eje blando y hueco, su manojo de hojas largas y racimo pesado de frutos, requiere de un ambiente estable o con brisas suaves. No obstante el plátano de tener un sistema radicular relativamente superficial y estar desprovisto de raíces de “anclaje”, sobrevive a la acción de fuertes vientos, en gran parte debido a la proliferación de hijuelos que rodean a la planta madre. Estos hijuelos ayudan a soportar los embates de los fuertes vientos o de ocurrir desastres, en cuestión de 6 meses constituyen una nueva planta.

1.4.4 Humedad

La humedad relativa mínima del aire requerido para el crecimiento de la planta de plátano es de 60%. Esta planta aparece creciendo en forma natural en regiones de clima caluroso con humedad relativa alta como ocurre en la zona ecuatorial del plátano (FIGUEROA Y WILSON, 1992).

1.4.5 Luminosidad.

FIGUEROA Y WILSON (1992), menciona al respecto que para el cultivo de plátano, al igual que para otras plantas, la iluminación solar tiene gran importancia no sólo en términos de intensidad, sino de duración diaria y por sus variaciones estacionales durante el año.

SÁNCHEZ (1982) dice que el plátano requiere una alta luminosidad, aunque la duración del día parece no tener ningún efecto en su crecimiento y fructificación del cultivo en mención.

1.4.6 Suelo.

SÁNCHEZ (1982), indica que los suelos para los plátanos deben ser sueltos, profundos y ricos en materia orgánica y potasio, con buena capacidad de retención de humedad y que no se resequen.

Teniendo en cuenta que del 80 al 90% de las raíces están en los primeros 20 a 30 cm del suelo, es importante que esta capa no sea compacta, pues de lo contrario, los rizomas crecerán superficialmente. El nivel freático, por esta misma razón, debe estar a más de 1.50 metros de profundidad. Aunque el plátano tolera condiciones ligeramente ácidas o alcalinas, se recomienda cultivarlos en suelos con un pH entre 6.0 y 7.0. Sin embargo, el plátano se desarrolla también en suelos con pH de 4.5 a 7.5. (SOTO 2008).

1.5 MORFOLOGÍA DE LA PLANTA.

SAMSON (1991) dice: “Es una planta herbácea semejante a un árbol, perenne pero monocárpico (un vástago florece sólo una vez y muere después de que ha producido fruto), de dos a seis metros de altura”.

FIGUEROA Y WILSON (1992) mencionan que la planta del plátano de fruto comestible es una hierba gigante. El tallo verdadero es corto y por lo general se sitúa por

debajo del nivel del suelo, apareciendo visible recién a la emergencia de la inflorescencia. El ciclo vegetativo de una planta de plátano comprende las etapas de crecimiento puramente vegetativo y la diferenciación floral, seguida por el crecimiento y maduración del fruto.

Según SOTO (2008), los bananos y plátanos son plantas herbáceas con pseudotallos aéreos que se originan de cormos carnosos, en los cuales se desarrollan numerosas yemas laterales o hijos. Las hojas tienen una distribución helicoidal (filotaxia espiral) y las bases foliares circundan al tallo (cormo) dando origen al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece a través del centro del pseudotallo hasta alcanzar la parte superior de la planta.

1.5.1 Raíz

SIMMONDS (1966) menciona que en las plantas establecidas a partir de renuevos, el sistema radicular es adventicio desde el principio. Las raíces brotan, normalmente, en grupos de cuatro, en la superficie del cilindro central del cormo. Tiene de 5 a 8 mm de espesor y son blancas y carnosas al principio, si están sanas, tornándose algo suberoso con el tiempo. Varían considerablemente en número, según el estado de salud de la planta. Se comprobó que un cormo sano presentaba de 200 a 300 raíces. Estas raíces brotan principalmente de las partes superiores del cormo, un poco por debajo de las bases de las hojas más externas que sobreviven, y desde esta posición se extienden lateralmente por las capas superiores del suelo. Las raíces que se extienden lateralmente llegan hasta una distancia de unos 5.2 m del pseudotallo descendiendo generalmente a una profundidad de 75 cm. La mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 15 cm, excepto cuando las condiciones del suelo son favorables.

1.5.2 Cormo.

Según SOTO (2008), el cormo se define como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior o rizomorfo.

SKUTCH (1932), sugirió que el cormo era simpodico; BARKER Y STEWARD (1962) considera que la evidencia morfológica indica que el tallo (cormo) es monopódico. En los bananos y plátanos comestibles, hay un eje mayor dominante y las yemas laterales (retoños) se originan a cierta distancia del meristemo apical; estas características corresponden a un tallo de ramificación monopodica.

Los entrenudos son muy cortos por lo que el cormo crece poco en altura; sin embargo, es grueso y carnoso debido a la gran cantidad de parénquima. Los nudos están muy agrupados y en cada uno de ellos hay una hoja cuya base foliar se extiende lateralmente hasta circular el cormo. Usualmente 2 o 3 yemas laterales de la parte media o superior del cormo son las que desarrollan nuevos retoños, por lo que estos tienden a salir cada vez más cerca de la superficie (CHARPENTIER, 1966; CHAMPION, 1978).

SOTO (2008) indica que un cormo bien desarrollado puede tener de 25 a 40 cm de diámetro y pesar de 6.9 a 11.5 kg, de acuerdo con el clon y edad de la planta. Los cormos que se usan para la siembra comercial tienen un peso que varía de 0.5 a 5 kg.

1.5.3 Pseudotallo

SÁNCHEZ (1982) detalla que se origina a partir del tallo que es un rizoma cónico, carnoso, en el cual se insertan las bases superpuestas de las hojas para formar el pseudotallo.

La hoja consta de base o vaina foliar, pseudopetiolos y láminas. Las hojas están distribuidas en forma de espiral, el patrón filotaxico varia en los diferentes clones y especies. Las largas bases foliares se traslapan y forman un pseudotallo robusto, a través del cual crece la inflorescencia terminal.

1.5.4 Hoja

SAMSON (1991) indica que las hojas normales, de las cuales se forman alrededor de treinta, constan de una vaina, un peciolo y una lámina. La vaina foliar es casi circular y estrechamente empacada en un pseudotallo no leñoso, son mucho más grandes que las láminas. El peciolo es de 30 a 90 cm de largo y en forma de U. la lámina emerge de la parte media del tallo como un cilindro enrollado y se desdoblan lentamente. Las hojas viejas son empujadas a un lado hasta que cuelgan y sus láminas se marchitan. Durante algún tiempo, el número de hojas funcionales se mantienen más o menos constantes. La última hoja es corta y en forma de espada.

SÁNCHEZ (1982) informa que Las hojas miden 1.50 a 4 metros de longitud y 0.90 metros de ancho. La hoja está formada por una vaina envolvente que se contrae gradualmente hasta transformarse en un peciolo, redondeada por debajo y acanalado por arriba. La lámina de la hoja se compone de dos mitades unidas a una vena central, de la cual salen venas secundarias casi paralelas.

Las hojas de los bananos están formadas por una estructura tubular llamada vaina, un peciolo grueso y un limbo o lámina. Un grupo de numerosas vainas se disponen concéntricamente y de forma muy apretada para formar los falsos tallos llamados comúnmente como pseudotallo, estos pseudotallos pueden poseer hasta 40 vainas durante toda su vida. (miami-dade.ifas.ufl.edu/pdfs/tropical_fruit/El%20platano.pdf)

La hoja se forma en el interior del pseudotallo y emerge enrollada en forma de cigarro. Son hojas grandes, verdes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m de largo y hasta 1,5 m de ancho, con un peciolo de 1 m o más de longitud y un limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado y glabro. De la corona de hojas sale, durante la floración, un escapo pubescente de 5-6 cm de diámetro, terminado

por un racimo colgante de 1-2 m de largo. Éste lleva una veintena de brácteas ovales alargadas, agudas, de color rojo púrpura, cubiertas de un polvillo blanco harinoso. De las axilas de estas brácteas nacen a su vez las flores. (http://infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm).

1.5.5 Inflorescencia

SIMMONDS (1973) menciona que la inflorescencia se forma a partir del punto vegetativo transformado, en el corazón del pseudotallo, y experimenta gran parte de su desarrollo antes de brotar. La inflorescencia experimenta un desarrollo considerable, antes de que el tallo aéreo comience a elongarse. La elongación, una vez iniciada, es rápida. Las flores en la inflorescencia del plátano están dispuestas en fascículos nodales, cada uno de los cuales nacen en una prominencia oblicuamente transversa (el pulvínulo o “cojinete”) y queda recubierta por una bráctea espadiciforme. Las flores individuales son bracteoladas.

SÁNCHEZ (1982) informa que la inflorescencia emerge ocho meses después de plantado el hijuelo. Está formada por un pedúnculo central con nudos. En los primeros 5 a 10 nudos basales se producen las flores femeninas y en los terminales, las flores masculinas, al principio encerradas por brácteas,

INIA Y CONAFRUT (1997) mencionan que estas brácteas al extremo de la inflorescencia forman una masa compacta que recibe distintas denominaciones como “badajo”, “bellota” o “cucula”.

Las inflorescencias emergen del centro de los falsos tallos a los 10-15 meses de haberse sembrado; en este momento, de 26 a 32 hojas deben haber surgido. Las flores se disponen en forma de espiral a lo largo del eje de la inflorescencia en grupos de 10 a 20 y están cubiertas por brácteas (hojas modificadas) carnosas de color púrpuravermoso. Las brácteas se caen a medida que el desarrollo de las flores progresa. Las primeras flores que

emergen son femeninas. En las variedades comestibles, los ovarios crecen rápidamente sin polinización y se transforman en grupos de frutos llamados 'manos'. A pesar de que la mayoría de las variedades de bananos producen frutos sin semillas, algunas son fértiles y producen semillas. Las últimas flores en surgir son las masculinas. En los plátanos y bananos, la parte masculina de la inflorescencia y/o las flores masculinas pueden estar ausentes o reducidas grandemente. El tiempo que demoran los frutos para poder recolectarse varía entre 80 y 180 días y depende de la temperatura ambiental, la variedad, humedad del suelo. (miami-dade.ifas.ufl.edu/pdfs/tropical_fruit/El%20platanano.pdf)

La inflorescencia es una de las fases intermedias del desarrollo fisiológico de la planta de banano, una parte del punto de crecimiento se transforma en una yema floral, para iniciar la inflorescencia. Días después, de una etapa de diferenciación avanzada se observa un tallo o raquis muy pequeño que le une con el cormo. Cuando la inflorescencia sale por el centro del pseudotallo, puede tener de 5 a 8 cm de diámetro y es de color blanco, cuando emerge del mismo y se convierte en raquis externo se torna de color verde (SIMMONDS, 1973).



Fuente: es.wikipedia.org/wiki/musa_x_paradisiaca

1.5.6 Fruto

SAMSON (1991) indica que el fruto es una falsa baya. Contiene varios óvulos, pero no contiene semillas; el fruto se desarrolla por medio de partenocarpia, es decir, sin fertilización.

INIA Y CONAFRUT (1997), menciona que el fruto se desarrolla partenocárpicamente mediante el aumento en volumen de las paredes de las 3 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 forma y el color del fruto a la madurez varían según el cultivar. Existen frutos de color amarillo, rojo bronceado, listados de amarillo, verde y otros colores. La parte comestible que resulta del engrosamiento de las paredes del ovario, comprende tejido parenquimatoso con células con un contenido alto de carbohidratos. Al centro del fruto se advierten las placentas y óvulos ennegrecidos.

SÁNCHEZ (1982) Indica que los frutos se forman en gajos o manos, cada uno con unos 15 frutos. Un racimo puede tener de 5 a 15 gajos de frutos. Su tamaño aumenta gradualmente hasta alcanzar su madurez fisiológica en unos 80 días.

Según SOTO (2008), el desarrollo del fruto o banano es partenocárpico, es decir, sin polinización. Al inicio, el ovario crece en longitud y en diámetro. Al final, toda la cavidad ovárica está completamente obliterada y la porción central del fruto se llena con un tejido carnoso y suave. Los rudimentos seminales no desarrollan semilla.

SOTO (2008) indica que durante la primera semana del desarrollo del fruto hay poco aumento de la pulpa; sin embargo, dos semanas más tarde el número de células de la pulpa aumenta mucho por medio de divisiones mitóticas. El aumento de pulpa se correlaciona con aumento del pericarpio y del diámetro de la fruta. Al mismo tiempo se inicia la acumulación del almidón en el parénquima de la pulpa, y con cierta disminución progresiva, continua hasta la maduración. El desarrollo dentro del lóculo es irregular, pero

finalmente se llena la pulpa comestibles entre las 8 a 12 semanas. La polinización no tiene efecto alguno sobre el desarrollo del fruto del banano comestible exceptuando el hecho de que propicia el desarrollo del ovario. Es probable que la mayoría de los frutos comestibles de banano no reciban polen alguno. Por lo tanto, la partenocarpia y la esterilidad son fenómenos diferentes, causados por mecanismos genéticos parcialmente independientes. El hecho de que la mayoría de los frutos de bananos sean estériles (sin semilla), se deba a un complejo de causas, es probable que los genes específicos de esterilidad femenina, la triploidia y el cambio cromosómico sean todos responsables en distintos grados de esta condición, dependiendo de la importancia relativa de los mismos en los diferentes cultivares.

1.6 Propagación.

INIA Y CONAFRUT (1997) describe que la propagación del plátano a escala comercial, por lo general, es por la vía vegetativa. A medida que las plantas de plátano van desarrollándose, convergen yemas vegetativas en su base que difieren en su morfología y profundidad de formación. Aquellas yemas que emergen de niveles más profundos con una forma de cono, con ápice agudo, con hojas de “aguja”, “flecha” o “espada”, constituyen el “hijuelo” o “cormo” que es el material de propagación más apropiado.

El plátano se reproduce por medio de material vegetativo denominado colinos, cormos, cepas o hijos; es la principal vía de transmisión de las características genéticas deseables, sin embargo, también es el método más eficiente para la diseminación de plagas y enfermedades (el picudo negro, gusano tornillo, bacteriosis), hacen que el cultivo pierda rentabilidad y calidad (www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/.../Cultivodelplano.pdf).

La semilla se debe seleccionar de una planta madre con buenas características de producción y sanidad. En la zona del occidente de Boyacá, la semilla es escasa y no reúne

las condiciones mínimas de calidad en cuanto a producción, sanidad y vigor. (www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/.../Cultivodelplano.pdf).

1.6.1 Métodos y formas de propagación del banano.

a) **Propagación tradicional:** es el sistema de propagación más antiguo y hace uso de hijos o retoños. Se caracteriza por la escasa o nula aplicación de prácticas culturales básicas, de manera que las plantas se encuentran bajo libre crecimiento, lo que provoca un alto índice de competencia entre ellas. El material de propagación usado en este sistema proviene generalmente de la misma plantación, observándose baja eficiencia y riesgo de diseminación de plagas y enfermedades. (<http://infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.ht...>)

b) **Propagación por división de cormos:** puede ser aplicada a cormos procedentes de plantas jóvenes o recién cosechadas. Para su aplicación es necesario ubicar e identificar las yemas presentes en el cormo, lo que hace que el sistema sea altamente eficiente. Las principales etapas para su aplicación son las siguientes:

Selección del material: se recomienda el uso de cormos aparentemente sanos y vigorosos. El número de plantas a generar dependerá del tamaño del mismo, por lo que los cormos pequeños no son recomendables.

Limpieza y lavado: a los cormos seleccionados se les eliminan los restos de tierra, las raíces, aquellas partes que se encuentren afectadas por diversos daños y la parte aérea.

Desinfección: se prepara una solución de agua y cloro a razón de $5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ de agua, en la cual se sumergen los cormos durante tres minutos para su desinfección.

Exposición de las yemas: se corta la base de la hoja más externa hasta llegar a la siguiente, quedando expuesta una yema lateral en un punto en forma de "V" formado por la intercepción de las bases de las hojas.

Corte: una vez descubiertas todas las yemas posibles en el cormo, se procede a realizar cortes en secciones, tratando en lo posible de dejar en cada sección una yema visible.

Siembra: se realiza en canteros previamente preparados o directamente en bolsas de plástico tratando que la yema se encuentre cubierta por tierra o por el sustrato y cercana a la superficie. (www.infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.htm)

c) Propagación por división de brotes: se utilizan cormos provenientes de plantas jóvenes o recién cosechadas. El cormo se divide en 4-8 porciones (cada porción debe tener al menos una yema), que son sembradas en canteros, los cuales deberán emitir nuevos brotes. En ese momento, estos brotes son divididos cada uno en cuatro partes, que son tratados y sembrados exactamente como el conjunto del cormo original. En muchos casos, algunos de estos brotes divididos producen meristemas múltiples, que pueden ser separados y sembrados. A través de este sistema se pueden obtener más de 500 retoños de un solo cormo en ocho meses. (www.infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.htm).

d) Propagación por ruptura y eliminación de la yema central: consiste en eliminar la yema apical con el fin de "romper" la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes. El número de hijos generados dependerá de varios factores como el tipo de clon, las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones climáticas. (www.infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.htm).

e) Propagación a través del uso de hijuelos o cormitos: el peso no debe ser menor de 150 g y se recomienda pelarlos antes de la siembra, cuidando de remover solo las raíces y la capa superficial de la corteza para mantener la conformación original del mismo. El momento de llevarlas a campo estará determinado por la presencia de cuatro hojas verdaderas y una altura de 20 a 25 cm. (www.infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.htm)

f) Propagación a través de "vitroplantas: tiene la capacidad de generar gran cantidad de plantas para la siembra a medio plazo, en estado fitosanitario relativamente óptimo. A partir de un ápice es posible lograr en un año, centenares de plantas libres de nematodos, hongos, y de algunos virus y bacterias. A nivel comercial, se basa en el uso exclusivo del meristemo o yema central para la propagación in vitro. (www.infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.htm)

g) Propagación y producción simultánea (PPS): tiene como función básicas la propagación de materiales de musáceas y la producción de frutos simultáneamente. Se basa en el establecimiento de un plantel de plantas madres provenientes de cultivo in vitro, en el manejo de una alta densidad de siembra, donde la mitad de la población es destinada para el establecimiento del cultivo y la otra para la producción de "semillas" y en la inducción de brotes laterales. (www.infoagro.com/frutas/frutas/.../platano.htm)

1.7 LABORES AGRICOLAS.

1.7.1 Preparación del terreno.

FIGUEROA Y WILSON (1992) indican que un buen aporte para el éxito de una plantación resulta de la adecuada preparación del terreno.

La preparación del terreno para la siembra depende de la procedencia del lote de siembra y de las propiedades físicas del suelo tales como textura, estructura y topografía del terreno. Esta debe involucrar unas labores de arado y rastra mínimas de manera que se evite disturbar el suelo y no se predisponga a las plantas al volcamiento. (www.infoagro.com/frutas/frutas.../platano.htm).

1.7.2 Densidad de plantación.

INIA Y CONAFRUT (1997) considera que la densidad de la plantación tiene que relacionarse con las condiciones de fertilidad de los suelos, manejo de la plantación y otros

factores. En zonas de baja precipitación pluvial debe plantarse con mayores distanciamientos y en regiones de alta precipitación o bajo riego a menores distancias; es conveniente fijar el régimen de deshije, a fin de determinar la población efectiva, o sea el número de plantas por unidad de superficie, y; relacionar la población con la vida productiva del platanal; si se espera una duración de 4 años, la población debe ser alta, en cambio si se espera una vida útil de 8 años o más, las densidades deben ser menores,

SÁNCHEZ (1982) menciona que la siembra se efectúa normalmente a distancias de 2.50 X 2.50 metros con una densidad de 1600 pl/ha, hasta 3.50 X 3.50 metros alcanzando una densidad de 816 pl/ha; también se recomienda un distanciamiento 3.0 X 3.0 metros logrando una densidad de 1110 pl/ha

1.7.3 Plantación

Según INIA Y CONAFRUT (1997) los hoyos pueden ser de 0.30 m de lado ó 0.40 m de lado, según se trae de suelos sueltos o francos, respectivamente. En el fondo del hoyo y a los costados se distribuye el fertilizante a base de fósforo, acondicionando al corno a unos 5 cm por debajo del nivel del suelo. Apisonar la tierra de reposición alrededor del corno evitando dejar bolsones de aire que luego podría ser inundado de agua, creando situaciones adversas al plantón.

1.8 LABORES CULTURALES

1.8.1 Deshije o raleo de hijuelos

INIA Y CONAFRUT (1997) indican que el deshije debe practicarse 3 a 4 veces por año, a fin de evitar sobrepoblaciones que competirán fuertemente por nutrientes, luz y agua, dando lugar a plantas débiles con racimos defectuosos. Por tal motivo la recomendación técnica es de mantener tres hijuelos comúnmente llamados madre, hija y nieta.

1.8.2 Hijuelos para la plantación

INIA Y CONAFRUT (1997) indican que los hijuelos a utilizarse en la plantación de plátanos son aquellos con hojas en forma de “flecha”, “espada” o “aguja”. Estos hijuelos emergen a la superficie del suelo desde distintas profundidades y a diferentes distancias del pie de la planta de plátano madre, mostrando una forma cónica ancha en su base y terminando en una punta aguda. El número de estos rebrotes puede resultar excesivo, lo cual hace necesario el raleo, que debe iniciarse tan pronto emerjan los hijuelos en la plantación. Se deja un hijuelo junto a la planta en crecimiento. El segundo deshije es efectuado alrededor de los 6 meses luego de la plantada, dejando un segundo hijuelo en lo posible opuesto al primero. En el tercer deshije, a unos 9 meses luego de la plantada, se deja un tercer hijuelo al lado del primero. Finalmente, el cuarto deshije que se realiza al año de establecida la plantación y se deja el rebrote al lado del segundo hijuelo.

1.8.3 Hijuelo de agua

INIA CONAFRUT (1997) menciona que son aquellos rebrotes que emergen de puntos superficiales de la base de la planta madre y tan pronto inician su crecimiento presentan pseudotallos delgados y de forma cilíndrica. La presencia de este tipo de hijuelo es frecuente en platanales deficientes en nutrición y en aquellos afectados por plagas o enfermedades. Este tipo de hijuelos deben ser eliminados para evitar la presencia de plantas débiles, de crecimiento lento y racimos de escaso o nulo valor comercial.

1.8.4 Deshoje

INIA Y CONAFRUT (1997) informan que es la labor de eliminar las hojas secas que al desecarse han dejado de ser funcionales a la planta. Igualmente la separación de todas aquellas hojas que interfieren en el desarrollo normal del fruto.

1.8.5 Apuntalamiento.

FIGUEROA Y WILSON (1992) indican que una planta de plátano con un racimo que ha alcanzado considerable desarrollo y como tal bastante peso, se torna susceptible a la tumbada, por acción de vientos aún moderados, con la consecuente pérdida en la cosecha. Para prevenir este tipo de percance es conveniente proceder al apuntalamiento mediante un palo que termina en bifurcación a modo de horqueta.

1.8.6.- Abonamiento.

INIA Y CONAFRUT (1997) mencionan que el plátano es una planta que tiene altos requerimientos de nutrientes minerales para producir cosechas rentables en forma sostenida años tras año. El manejo tecnificado de un platanal implica atender los requerimientos de fertilizantes no sólo a base de nitrógeno, fósforo y potasio, sino de otros elementos no menos importantes como magnesio, calcio y boro, que las cosechas también extraen del suelo en cantidades considerables. Una cosecha de 750 racimos con un peso promedio de 25 kg cada uno, equivalente a 1900 kg de fruta por hectárea extrae de 60 a 75 kg de nitrógeno; 15 a 21 kg de fósforo y de 120 a 150 kg de potasio.

Cantidades totales anuales de nutrientes en gramos por planta para plantaciones en suelos de selva son: 120, 40, 180, 40 y 6 de N P K Mg y B, respectivamente.

1.9 DESCRIPCIÓN DEL CULTIVAR ISLA

El clon Isla es un cultivar tipo balbisiana (AAB) caracterizado por poseer cuatro a cinco manos con 40 a 60 frutos (dedos). Puede cultivarse entre el nivel del mar y hasta los 1500 m.s.n.m. (USAID-CONTRADROGAS)

FIGUEROA Y WILSON (1992) mencionan que es un cultivar con buena adaptación a las zonas tropicales y subtropicales del país, aún en áreas desérticas sujetas a irrigación. Este clon presenta hasta cuatro mutantes que muestran variación en altura de planta, tamaño de racimo y de frutos, número de manos y dedos por racimo. El cultivar isla muestra un pseudotallo verde rosado, con una altura de planta de 2.6 m y un diámetro de base de 16 cm como promedio. Las flores masculinas son de color amarillo y la madurez comercial tiene 110 dedos por racimo, en promedio. El peso promedio por fruto es de 140 gramos. A su madurez fisiológica el fruto adquiere el color amarillo; en un corte transversal del mismo muestra dos filas de óvulos en cada uno de los tres lóculos. La pulpa del fruto es rosada, algo consistente y aromática.

El “isla nacional” presenta un pseudotallo verde rosado, con una altura del pseudotallo de 2.20 m y un diámetro de su base de 16 cm de promedio, en condiciones de clima y suelo de Tumbes y áreas agrícolas vecinas. Las flores masculinas de color crema. A la madurez comercial el racimo, en promedio, tiene 45 dedos, con un peso por fruto alrededor de 120 gr.

El “isla maleño” es un cultivar con el pseudotallo de color verde rosado, altura de planta de 2.40 m y diámetro en su base de 16 cm en promedio, en condiciones de clima y suelo del litoral costero. Las flores masculinas son de color crema. Al completar su desarrollo, el racimo de frutos tiene en promedio 120 dedos, con un peso por unidad de alrededor de 105 gr. el fruto a la madurez fisiológica tiene forma achatada, en comparación con los otros tipos “isla”.

Isla Guayaquil es un cultivar que difiere de los anteriores por el color verde rosado con manchas en el pseudotallo, con una altura de planta de 3.90 m y un diámetro en su base de 26 cm en promedio. Las flores masculinas son de color blanco cremoso. A la

madurez comercial, el racimo contiene unos 63 dedos en promedio, los mismos que tienen un peso individual de 170 g. al completar su madurez estos frutos muestran comparativamente un mayor tamaño en relación a los otros cultivares de “isla”.



Fuente: (QUISPE, 2011)

Foto 01. Banano cultivar Isla mostrando las características del fruto.



Fuente: (QUISPE, 2011)

Foto 02. Banano cultivar Isla mostrando el color característico de la pulpa

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Este trabajo de investigación se desarrollo en el distrito de Pichari (575 msnm) provincia de La Convención, departamento del Cusco, enmarcado dentro del ámbito del valle del Rio Apurímac y al noreste del departamento de Ayacucho entre los paralelos latitud sur $12^{\circ} 18' 00''$ y $13^{\circ} 22' 00''$ con longitud oeste de $72^{\circ} 55' 00''$ y $74^{\circ} 17' 23''$ respecto al meridiano de Greenwich.

2.2 ANTECEDENTES DEL TERRENO.

Inicialmente el campo experimental estaba cultivado con tomate; la preparación del terreno se inicio con el desmalezado y quema de los rastrojos en el mes de enero del 2009. En una superficie de 2160 m². Para llegar a esta área se cuenta con una trocha carrozable.

2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS.

El Valle del Río Apurímac y Ene, se ubican en la región de la selva alta o Rupa Rupa; es una zona sub tropical húmeda, con vegetación densa y precipitación pluvial anual de más de 2000 mm, siendo los meses de junio y julio los más secos y de diciembre a

marzo los meses más lluviosos. La temperatura promedio anual es de 25 °C, presentándose valores extremos entre 20 y 29 ° C.

La ONERN (1996) reporta que los suelos del Valle del Río Apurímac – Ene, tienen topografía irregular, con una vegetación densa, se clasifican en suelos aluviales (terrazas bajas), suelos coluvio-aluvio (terrazas intermedias) y suelos residuales (ubicados en laderas); de textura franco arcilloso a franco arcillo-arenoso, registrando niveles medios de materia orgánica y nitrógeno, fósforo y potasio bajas, elevado nivel de aluminio y pH ácido.

Cuadro 01 Temperaturas (Máximas, Mínimas y Promedio), Precipitaciones medias y % de HR (Enero 2009 – Diciembre 2009) del Distrito de Kimbiri – Cusco

	CAMPAÑA AGRICOLA DEL CULTIVO DE PLATANO 2009												Anual
	Ene.	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
T° Max. (°C)	29.3	28.6	28	30.3	31.1	30.5	29	29.4	31	32.1	31.9	32.4	30.3
T° Min. (°C)	20.4	20	20.3	20.5	20.5	19.2	17	17.8	20	18.5	20.4	21	19.8
T° Prom. (°C)	24.9	24.3	24.2	25.4	25.8	24.9	24	23.6	25.5	25.3	26.2	26.7	25.1
Pp. (mm)	273	240	241	198	106	90	87	111	160	187	197	210	2100
% HR	104	100	98	88.7	87.3	69.4	108	91.6	90.2	89.15	96.4	105	94.1

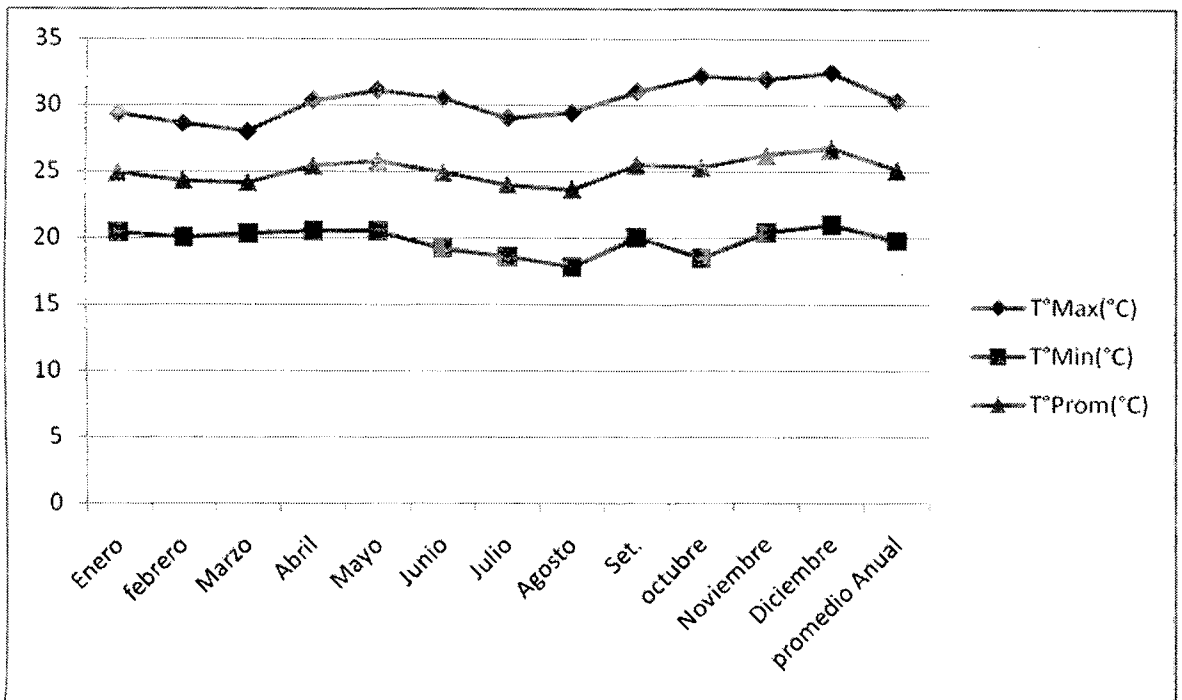


Grafico 01 Temperaturas Máximas, Mínimas y Promedio, correspondientes al año 2009. Distrito de Kimbiri – Cusco.

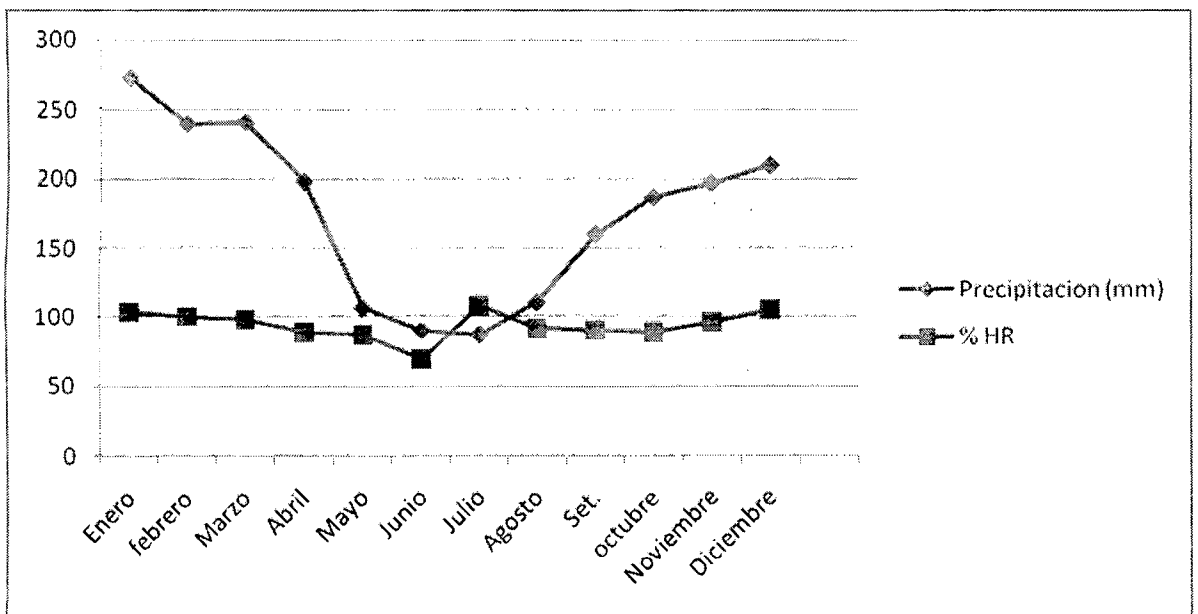


Grafico 02 Precipitación media y % de Humedad Relativa, correspondiente al año 2009. Distrito de Kimbiri - Cusco

2.4 PESOS DE CORMOS CONSIDERADOS EN LA EXPERIMENTACION.

Cuadro 02. Ocho pesos de cormos (tratamientos) que se evaluaron por su influencia en el rendimiento y precocidad del banano Isla.

TRATAMIENTO	PESO DE CORMO
T1	1000 gr
T2	1500 gr
T3	2000 gr
T4	2500 gr
T5	3000 gr
T6	3500 gr
T7	4000 gr
T8	4500 gr

2.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se condujo en el Diseño Bloque Completo Randomizado (DBCR), con ocho tratamientos y con tres repeticiones (bloques). La unidad experimental está constituida por 10 cormos de un mismo peso. Para determinar el peso óptimo del cormo relacionado con la producción del banano se utilizó el análisis de regresión simple.

El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Variable respuesta del i -ésimo peso del corno correspondiente al j -ésimo bloque.

μ = Promedio general.

τ_i = Efecto de la i -ésimo peso del corno.

β_j = Efecto del j -ésimo bloque

ε_{ij} = Efecto del error experimental

2.6 RANDOMIZACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

Bloque I

3 m.	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.	3 m.		
30 metros											
										T2	3 m.
										T4	
										T8	
										T7	
										T1	
										T3	
										T6	
										T5	

Bloque II

	T5
	T4
	T8
	T7
	T1
	T3
	T6
	T2

Bloque III

	T6
	T4
	T8
	T7
	T1
	T2
	T3
	T5

2.7 CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

1. Parcela (unidad experimental)

Numero de cormos por UE	: 10 hileras
Distancia entre plantas	: 03 metros
Distancia entre cormos (plantas)	: 03 metros
Largo de hilera	: 30 metros
Dimensiones de la U.E.	: 90 metros cuadrados
Área de la UE	: 90 metros cuadrados
Numero de UE por bloque	: 08 unidades

2. Bloque

Ancho del bloque	: 24 metros
Largo del bloque	: 30 metros
Área del bloque	: 720 metros
Nº de Bloques	: 03 bloques
Distanciamiento entre bloques	: 05 metros

2.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con los datos cuantitativos se efectuó los análisis de variancia, aplicándose la prueba de Tukey para comparar la influencia de los pesos de cormos en las variables de rendimiento y precocidad del cultivo con el cual se está trabajando .

2.9 INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.

2.9.1 Preparación del terreno.

El 25 de enero del 2009 se inició con la limpieza del terreno empurmado mediante el uso de machetes, serruchos, azadones, pala derecha, etc.

2.9.2 Hoyados.

El 01 de febrero del 2009 se realizó el hoyado mediante el uso de palas rectas; los hoyos tuvieron las dimensiones de 30 x 30 x 30 cm.

2.9.3 Siembra y abonamiento.

El 11 de febrero del 2009 se colocó la semilla o cormo en el fondo de la poza y se cubrió con el suelo de la capa superficial, al cual también agregaremos abono orgánico guano de isla en una cantidad de 200 gramos por pozo.

2.9.4 Control de malezas.

El control de malezas se efectuó cada 70 días a lo largo del periodo vegetativo del cultivo. El primer control de malezas fue el 27 de abril del 2009; esta actividad se realizó de forma manual con la utilización del machete.

2.9.5 Deshije.

El deshije (eliminación de hijuelos) se realizó juntamente con el desmalezado cada 70 días a lo largo del periodo vegetativo del cultivo; el primer deshije se realizó el 27 de abril del 2009. Esta actividad tiene como finalidad controlar el excesivo número de hijuelos por mata, pues lo ideal es contar con solo tres hijuelos (madre, hija y nieta) de distintas etapas fenológicas.

2.10 SELECCIÓN Y TRATAMIENTO DEL MATERIAL DE SIEMBRA.

a) Selección y extracción de semillas de propagación.

La selección y extracción de las semillas de banano Isla se realizó el 28 de enero del 2009. Estas semillas fueron extraídas del semillero de Pichari Baja que está a cargo del

proyecto “Instalación, Renovación y capacitación – asistencia técnica del cultivo de plátano en el distrito de Pichari” que está ejecutando la Municipalidad Distrital de Pichari.

Las semillas fueron seleccionadas teniendo en cuenta la sanidad de la planta madre, vigorosidad, y peso de los cormos.

b) Limpieza de cormos.

La limpieza de los cormos se realizó el 28 de enero del 2009, haciéndose uso de un cuchillo finamente afilado con el cual se retiró las raíces y tierra del corno para su posterior lavado y desinfección.

c) Desinfección de cormos.

La desinfección de los cormos se realizó el 28 de enero del 2009, utilizándose insecticidas y fungicidas (Furadan líquido y vitavax en una dosis de 200 ml y 200 gramos por 100 lit. de agua, respectivamente). El remojo de los cormos en la solución desinfectante fue durante 10 minutos, prosiguiéndose con el oreado de un día para otro y bajo sombra para lograr la suberización y cicatrización de las partes dañadas del corno.

2.11 EJECUCIÓN DE LABORES CULTURALES.

a) Desmalezado

El control de malezas se efectuó cada 70 días a lo largo del periodo vegetativo del cultivo. El primer control de malezas fue el 27 de abril del 2009. Esta actividad se realizó de forma manual con la utilización del machete, esta actividad es sumamente importante pues si no realizamos esta actividad la parcela se llenaría de maleza el cual estaría compitiendo por nutrientes con nuestro cultivo en estudio.

b) Deshije.

El deshije (eliminación de hijuelos) se realizó juntamente con el desmalezado cada 70 días a lo largo del periodo vegetativo del cultivo; el primer deshije se realizó el 27 de abril del 2009. Esta actividad tiene como finalidad controlar el excesivo número de hijuelos por mata, pues lo ideal es contar con solo tres hijuelos (madre, hija y nieta) en distintas etapas fenológicas.

c) Deshoje y saneamiento.

El deshoje se realizó juntamente con las distintas actividades de manejo del cultivo como es el desmalezado y deshije. Esta actividad se realizó cada 70 días y la primera vez fue el 27 de abril del 2009. Esta actividad consiste en la eliminación periódica de las hojas caídas y necrosadas evitando así la proliferación de enfermedades y plagas.

d) Desyague.

Esta actividad consiste en la eliminación de los pseudopetiolos envolvente secos con el objetivo de evitar que el picudo negro pueda encontrar aéreas en donde se pueda esconder y evitar el sol del día. Esta actividad se realizó cada 70 días y la primera vez fue el 27 de abril del 2009.

e) Desbellote.

El desbellote se empezó a realizar a los 20 días después que la planta ha floreado. La primera vez que se realizó fue el 20 de octubre del 2009. Esta actividad consiste en la eliminación de la bellota que debe de hacerse a unos 8 centímetros por debajo de la última mano. Esta actividad se realizo cada 15 días pues nuestro producto debe llegar al mercado en una madures comercial mas no así en una madurez fisiológica.

f) Cosecha.

La cosecha comercial debe hacerse después de 55 días de iniciado la floración. Esta actividad consiste en el corte del pedúnculo del racimo por encima de la primera mano y por debajo de la última mano. En el clon Isla se debe de tener mucho cuidado en la cosecha pues es muy susceptible a los daños mecánicos. La cosecha se debe de realizar a la madurez comercial más no así a la madurez fisiológica.

Esta labor se ejecutó con la ayuda de dos personales (peones) y la utilización de herramientas manuales como vienen hacer el podón, machete y una romana con el cual se realizo el respectivo pesaje de los racimos cosechados de los distintos tratamientos.

2.12 VARIABLES A EVALUAR

2.12.1 Características de precocidad

a. Días a la floración.

Se anotaron el número de días desde la siembra hasta que la planta emitió la inflorescencia en más del 50% por cada unidad experimental.

b. Días a la cosecha.

Se anotó el número de días a la cosecha de la fruta en su etapa de madurez comercial en cada unidad experimental

2.12.2 Caracteres de productividad

a. Peso de cada racimo.

Se registró el peso de cada racimo al momento de la cosecha en estado de madurez comercial en una cantidad de 240 racimos.

b. Número de manos

Se contabilizó el número de manos en el momento de la cosecha en estado de madurez comercial en una cantidad de 240 racimos.

c. Número de dedos a la cosecha.

Se contabilizó el número de dedos en el racimo del banano isla al momento de la cosecha en madurez comercial en una cantidad de 240 racimos.

d. influencia del peso de corno a la precocidad de cosecha.

Se evaluó la influencia del peso del corno en la precocidad de cosecha comercial del banano Isla en una cantidad de 240 plantas.

e. Influencia del Diámetro del pseudotallo a la cosecha.

Se tomó el diámetro del pseudotallo a una altura de 0.30 metros del suelo para evaluar su influencia en el peso del racimo en 240 plantas..

f. Numero de hojas a la floración y números de hojas a la cosecha.

Se ha evaluado la cantidad de hojas presentes a la floración y la cantidad de hojas a la cosecha en una cantidad de 240 plantas.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 VARIABLES DE PRECOCIDAD

Cuadro 03 Variables de precocidad en número de días después de la siembra (ndds) en el banano Isla. Pichari – La Convención 520 msnm 2009

Tratamientos Peso de corno (Kg)	Días a la salida de la primera hoja	Días a la floración	Días a la cosecha
1.0	25	233 – 289	317 - 321
1.5	25	204 – 281	321 – 326
2.0	23	219 – 281	313 – 317
2.5	23	207 – 289	318 – 322
3.0	22	207 – 281	315 – 320
3.5	20	197 – 281	303 – 307
4.0	18	202 – 295	299 – 303
4.5	18	196 – 275	292 – 296

El Cuadro 03 muestra que la precocidad en forma general lo tienen los plátanos sembrados con mayor peso de cormo. La cosecha de los bananos sembrados con cormos de peso de 4.0 a 4.5 Kg ocurre entre 294 y 301 días después de la siembra; esta precocidad puede estar relacionada a su mayor peso y mayor desarrollo de tejidos nutricios en el cormo y pseudotallo que favorecieron menor número de días a la cosecha.

SOTO (2008) señala que un cormo bien desarrollado puede tener de 25 a 40 cm de diámetro y pesar de 6,9 a 11,5 kg, de acuerdo con el clon y la edad de la planta. Los cormos que se usan en siembras comerciales tienen un peso que varía de 0.5 a 5 kg.

El detonador que pone en marcha la transformación del punto vegetativo en una inflorescencia es presumiblemente interno, es decir, depende de algún rasgo intrínseco del meristemo relacionado con el desarrollo previo vegetativo (SIMMONDS, 1973). El número de días a la floración está relacionado inversamente en forma lineal al peso del cormo, tal como se muestra en el Grafico 03

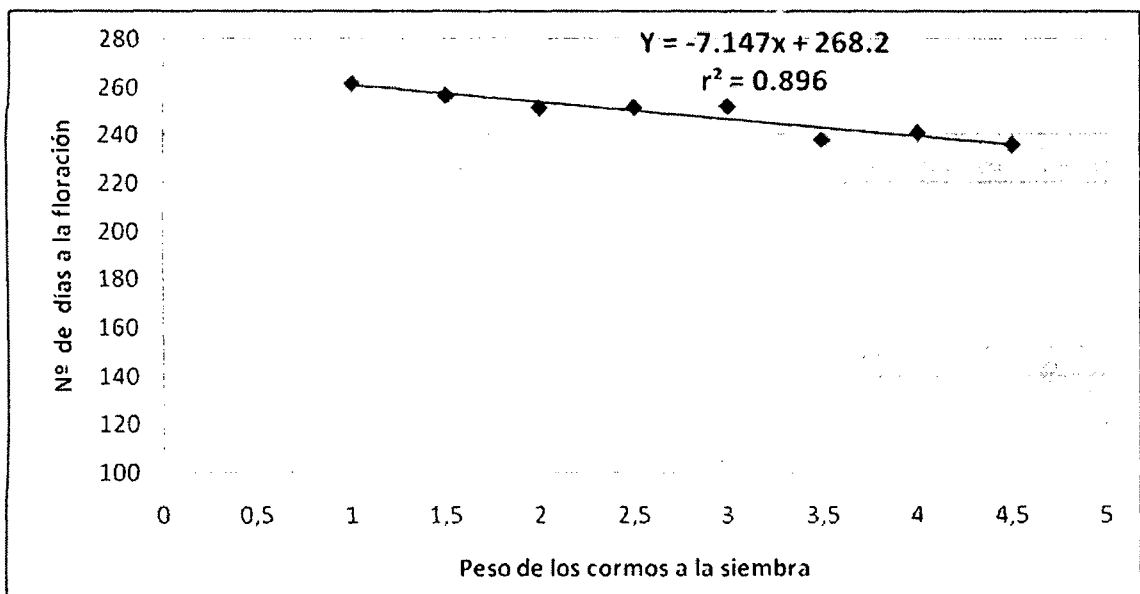


Grafico 03. Tendencia del peso promedio de cormos a la siembra (X) y el número de días a la floración (Y). Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

La relación lineal (Gráfico 03) del peso de cormos a la siembra y el número de días a la floración, nos muestra que a medida que se incrementa el peso de los cormos a la siembra el número de días a la floración disminuye; es decir se incrementa la precocidad de floración, tal vez como un modo de compensación hormonal cuando a los cormos más tiernos se le induce a formar una planta cuando aún se encuentra desarrollando su estructura interna, es decir se le somete a estrés antes de haber logrado determinado nivel de madurez o crecimiento.

Al respecto se puede indicar que los cormos de mayor peso tienen un menor ciclo de desarrollo fisiológico, es por este hecho que los cormos de mayor peso tienden a tener más precocidad a la cosecha.

3.2 VARIABLES DE RENDIMIENTO

a) Peso de racimo

Cuadro 04 Análisis de variancia del peso de racimo en el banano isla a la cosecha por efecto del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

F.V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	10.751	5.375	11.98	0.0009 **
Tratamiento	7	6.496	0.928	2.07	0.1171 ns
Error	14	6.282	0.448		
Total	23	23.529			

C.V. 4.78 %

El Cuadro 04 nos muestra que no existe significación estadística entre los pesos promedio del racimo por el efecto del peso de cormos a la siembra; se puede indicar que las diferencias significativas entre bloques tienen su origen en la variación edafológica entre áreas de la plantación. Al respecto, UTHAIAH *ET AL.* (1992) Y TURNER (1994) indican que el tamaño, calidad y presentación de los frutos de plátano en una localidad dependen del genotipo, las condiciones ambientales predominantes y la adaptación de su fisiología a éstos ambientes diversos durante el período de desarrollo del racimo.

SOTO (2008) contribuye diciendo que en un estudio para determinar la influencia de las condiciones ambientales sobre las características físicas del fruto del clon Domino-Hartón, los racimos de mayor peso se desarrollaron en época lluviosa y menor altitud, y los frutos provenientes de mayor altitud presentaron más contenido de cáscara y menor porcentaje de pulpa en las dos épocas climáticas. Los frutos desarrollados a 1020 msnm y en época lluviosa, presentaron la mayor longitud, mientras que el grosor no fue afectado por la época climática ni por la altitud, confirmando la Influencia de las condiciones ambientales de la zona de producción. Al respecto, se ha considerado que, desde el punto de vista comercial, la franja adecuada para el desarrollo de este clon se ubica entre 0 y 1350 msnm en localidades donde la temperatura media no sea inferior a 18°C y las diferencias diarias de temperatura no sean muy amplias (BELALCÁZAR *ET AL.*, 1991). De acuerdo con esto, altitudes de 1600 msnm no presentan las condiciones adecuadas para producir plátano Dominico-Hartón de buena calidad, lo cual se manifestó en la baja calidad física de estos frutos. Este factor de altura también podría afectar al banano isla en lo que es la calidad y las características físicas del fruto y probablemente también el tiempo de de maduración comercial y fisiológica del racimo.

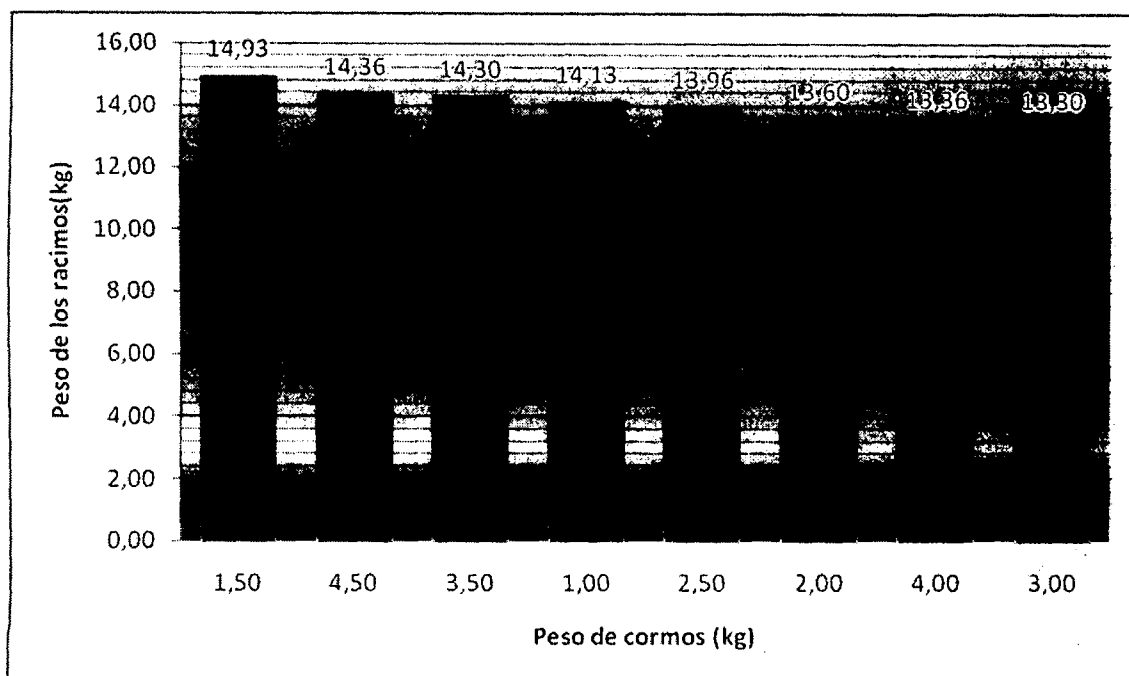


Grafico 04 Peso de los racimos en relacion del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

El Grafico 04 nos muestra que no existe influencia significativa del peso de los cormos a la siembra sobre el peso del racimo, porque no se manifiesta correlación importante entre el peso de racimos y peso del cormo; es decir no se ha logrado demostrar que el tamaño del cormo tenga influencia importante en el peso de los racimos. Estas diferencias o relaciones desiguales, que indican poca relación entre ambas variables, pueden deberse factores propios internos de cada cormo, indicando desigualdad de comportamientos fisiológicos; lo cual podría ser una respuesta natural. Sin embargo se sugiere que deba ser nuevamente comprobada para decidir sobre los efectos y relaciones.

Esta respuesta no es evidencia suficiente que pueda orientar la toma de decisiones al momento de elegir el tamaño óptimo de cormo para la siembra.

Al estudiar el peso y tamaño de los cormos en la variedad de banano Domino-Harton en Costa Rica, BELALCAZAR *ET AL.*, (1994) determinó que tratándose de un

primer ciclo de producción, estas variables no tienen ninguna influencia sobre el peso de racimo y el rendimiento, comprobándose de este modo que los resultados obtenidos se debe más al manejo agronómico proporcionado a la plantación que al peso de los cormos. En este estudio, el mayor peso por racimo de 13.6 kg y el rendimiento más alto (36.3 t/ha) se obtuvieron con semillas de peso comprendido entre 0.5 a 1.5 kg. Estos resultados coinciden con el presente experimento, en el que se obtiene un mayor peso de racimo con los cormos de 1.5 kg

BELALCAZAR *ET AL* (1994) indica que a nivel de campo, los productores de plátanos y bananos prefieren el uso de cormos con peso superior a un kilo. Cuando se usan plantas de plátanos producidas en condiciones de vivero se puede uniformizar su distribución en el campo al momento de la siembra, permitiendo llegar a obtener porcentajes de brotamiento (90 - 100 %).

b) Numero de dedos por racimo

Cuadro 05. Análisis de variancia del número de dedos por racimo en el banano isla a la cosecha por efecto del peso de cormos a la siembra.. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

F.V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	51.686	25.843	4.64	0.028 *
Tratamiento	7	146.718	20.959	3.77	0.016 *
Error	14	77.934	5.556		
Total	13	276.338			

C.V. = 3.37 %

El Cuadro 05 muestra significación estadística entre las cantidades promedio de número de dedos por racimo que se obtuvo en los bloques y en los diversos pesos del cormo.

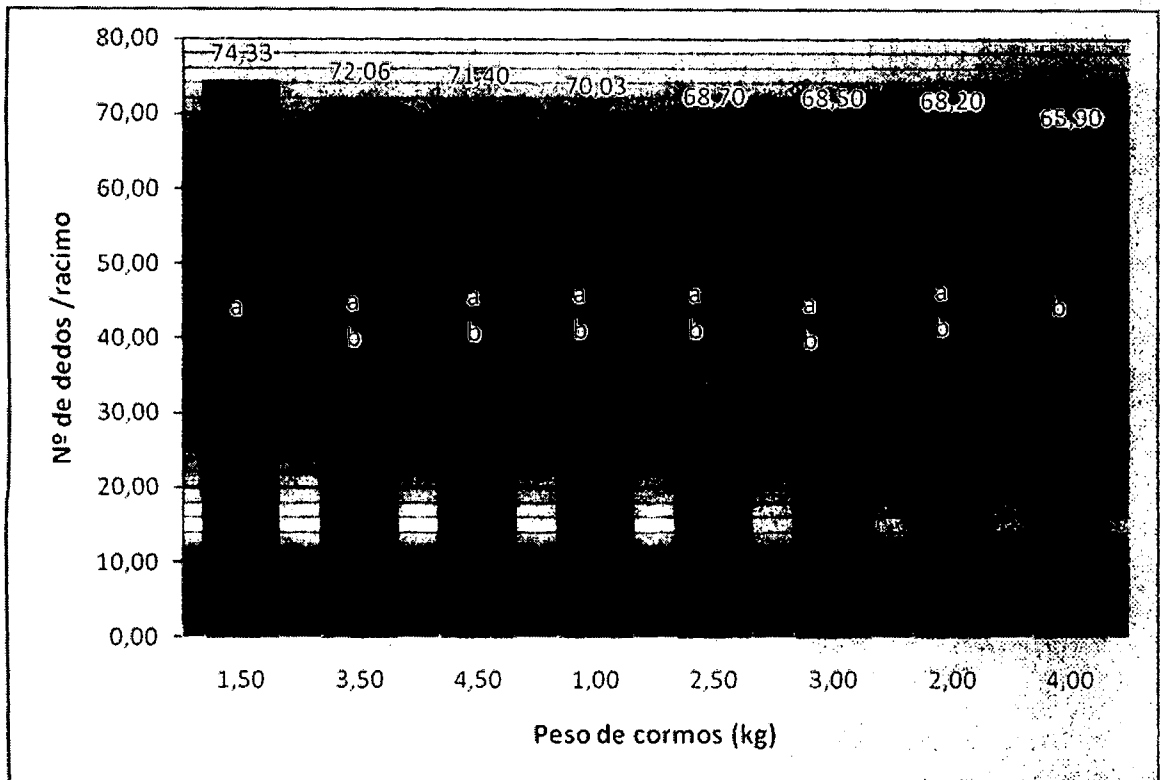


Grafico 05. Prueba de Tukey para el número de dedos por racimo a la cosecha en el banano isla en relación del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

El Grafico 05 nos muestra la influencia del peso del cormo sobre el número de dedos en el banano; estos resultados guardan relación con el análisis anterior puesto que el número de dedos condiciona el peso del racimo. De acuerdo al análisis, tampoco se observa una influencia clara del peso del cormo sobre el número de dedos, como ocurrió para el peso del racimo. Al respecto, no se cuentan con estudios semejantes que puedan dar evidencia de estas influencias; sin embargo, podría indicarse que el peso del cormo tiene escasa influencia sobre el número de dedos o es poco consistente.

c) **Diámetro del pseudotallo**

Cuadro 06. Análisis de variancia del diámetro del pseudotallo en el banano isla a la cosecha por efecto del peso de cormos a la siembra.. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

F.V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	0.697	0.348	3.43	0.061 ns
Tratamiento	7	1.026	0.146	1.44	0.264 ns
Error	14	1.422	0.101		
Total	23	3.146			

C.V. = 1.48 %

En el análisis de variancia (Cuadro 06) no se detectaron influencias significativas del peso del cormo en el diámetro del tallo del banano en bloques ni en los tratamientos. Esto indica la escasa o poca influencia del peso del cormo. La falta de relación significativa entre el diámetro y el peso del cormo puede deberse a que luego del establecimiento de la planta y al iniciarse su crecimiento ambas variables se hacen independientes y el diámetro se libra de la influencia inicial del peso para constituirse al ritmo de desarrollo de los peciolos del pseudotallo, situación que depende más del estado de nutrición de la planta y condiciones edafológicas del suelo en donde la planta que es materia de investigación está en crecimiento.

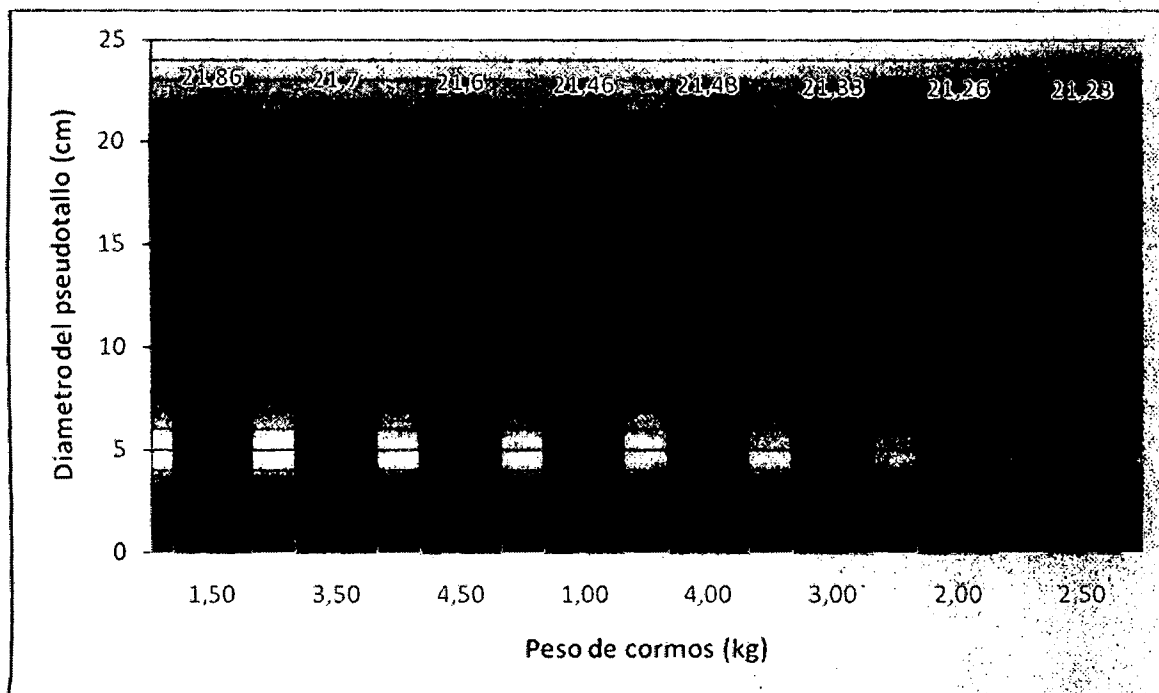


Grafico 06 Diámetro del pseudotallo del banano isla en el momento de la floración en relación del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

El diámetro del pseudotallo es de gran importancia en las plantaciones de banano, en vista que tiene influencia en el sostenimiento de la planta y el racimo. En el Grafico 06 expresa la poca diferencia que se registró en los diámetros del pseudotallo de las plantas obtenidas en los diferentes pesos de cormos utilizados en la siembra. Estas respuestas indican que en ninguna de las plantas logradas los diámetros promedio fueron diferentes, más por el contrario parece que nuevamente el aumento del diámetro del pseudotallo se independiza de los efectos del tamaño y peso del corno luego de que éste se ha establecido en el terreno y comienza su desarrollo

Esta variable es de suma importancia debido a mayor diámetro proporcionará al cultivo un mejor contrafuerte al peso del racimo evitando el quiebre del pseudotallo como consecuencia del peso del fruto y los vientos.

d) Número de manos por racimo

Cuadro 07 Análisis de variancia del número de manos por racimo en el banano isla a la cosecha por efecto del peso de cormos a la siembra.. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

F.V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	0.163	0.081	1.52	0.251 ns
Tratamiento	7	1.176	0.168	3.14	0.032 *
Error	14	0.750	0.053		
Total	23	2.089			

C.V. = 4.18 %

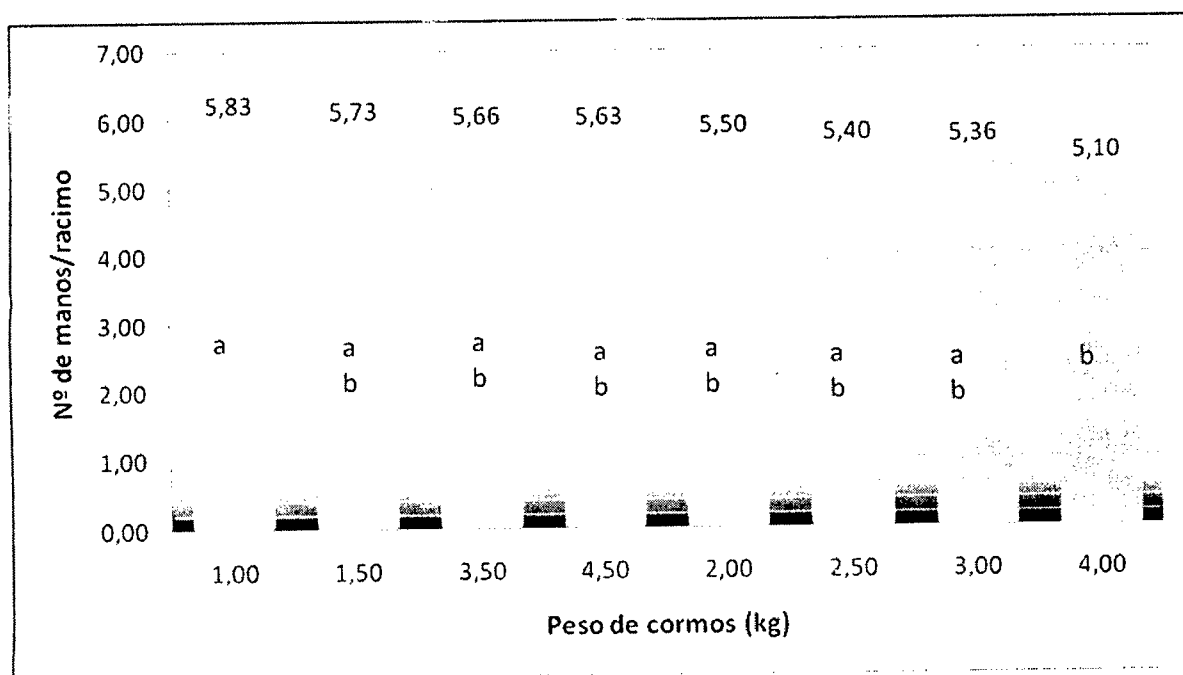


Grafico 07 Prueba de Tukey para el número de manos por racimo en el banano isla a la cosecha en relación del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

El número de manos en la producción de banano es una variable indicadora del rendimiento. El (Cuadro 07) informa que existe significación estadística entre los número promedio de manos por racimo logrados en los diferentes pesos de cormo.

La prueba de Tukey (Grafico 07) nos revela que las diferencias estadísticas entre los números promedio de manos por racimo por la influencia del peso de los cormos a la siembra, son pequeños y no guardan relación directa con el peso del cormo. En esta respuesta tampoco está claro si el peso del cormo influye bien en el número de manos; las ligeras diferencias que se observan pueden deberse a factores de suelo, o que en realidad el peso del cormo no es importante para lograr determinado número de manos por racimo. Es probable que las plantas compensen pronto el tamaño o peso del cormo con un trabajo efectivo de fotosíntesis y de traslocación de fotoasimilados.

e) Número de hojas a la floración

Cuadro 08 Análisis de variancia del número de hojas a la floración en el banano isla por efecto del peso de cormos a la siembra.. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

F.V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	0.790	0.395	1.98	0.175 ns
Tratamiento	7	1.271	0.181	0.91	0.526 ns
Error	14	2.795	0.199		
Total	23	4.858			

C.V. = 3.17 %

Según el análisis de variancia (Cuadro 08), el número de hojas a la floración no tiene relación con el peso del cormo a la siembra; es posible que esta variable dependa más del trabajo efectivo de fotosíntesis que la planta adquiere una vez establecida en el campo, de modo que también se independiza de la influencia inicial del peso del cormo.

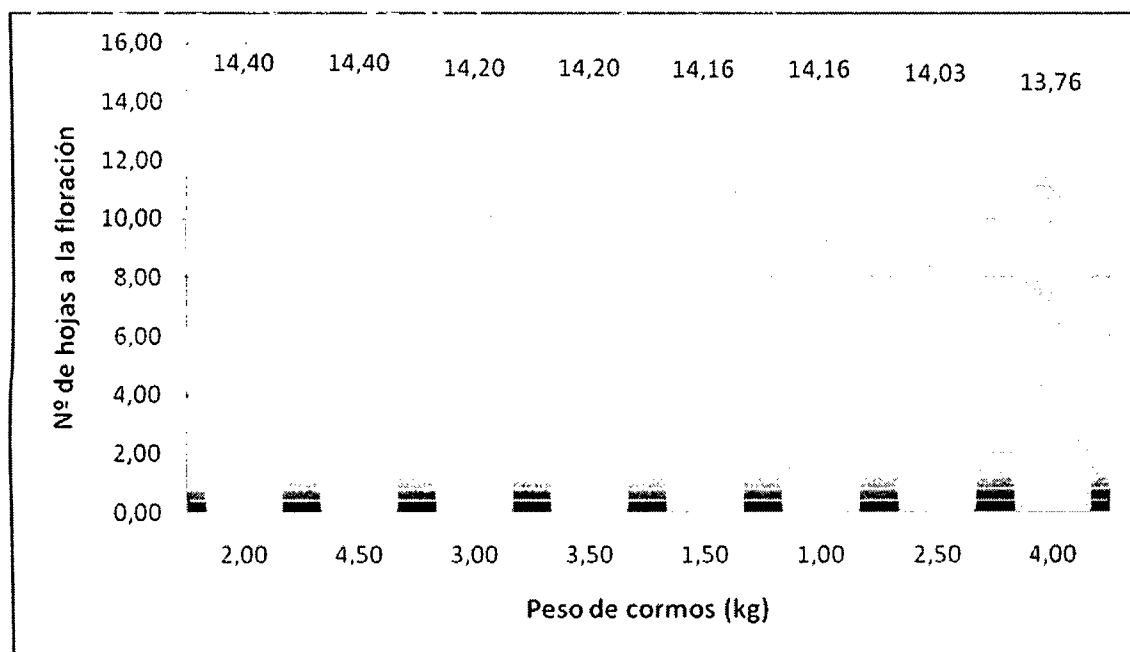


Grafico 08 Número promedio de hojas a la floración en el banano isla a la cosecha en relación del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

El número de hojas en las plantas dependen más de la capacidad de crecimiento lograda después del establecimiento de la plántula en el terreno, situación que pudo haber ocurrido por efectos de la nutrición localizada de las plantas y de las condiciones edafológicas de las parcelas; la cantidad de hojas depende del número de primordios foliares que se formen en el tallo hasta el momento en que emerge la inflorescencia, y esto es consecuencia de la estructura que logre el tallo a nivel de hijuelo, que en nuestro caso parece favorecer a los cormos de mayor peso, pero sin significación estadística.

El crecimiento y producción del cultivo de plátano dependen del desarrollo progresivo de las hojas, las cuales deben mantenerse funcionales desde la emisión de la inflorescencia y durante el desarrollo de los frutos. Es el soporte de la asimilación de azúcares y carbohidratos para el racimo, y que al mismo tiempo se relaciona con el grosor o diámetro del seudotallo, es decir a mayor número de hojas habrá mayor diámetro.

f) Número de hojas a la cosecha

Cuadro 09 Análisis de variancia del número de hojas a la cosecha del racimo en el banano isla por efecto del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

F.V	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	2	1.635	0.818	6.96	0.008 **
Tratamiento	7	1.059	0.151	1.29	0.324 ns
Error	14	1.644	0.117		
Total	23	4.339			

C.V. = 6.29 %

Para el número de hojas a la cosecha, el análisis de variancia (Cuadro 09) también informó que no existen diferencias significativas en los números promedio de hojas que se logran en cada peso de cormos a la siembra.

A partir del Gráfico 09 podemos indicar que el número de hojas con que llegan las plantas a la cosecha, son ligeramente mayores en los cormos de mayor peso, pero sin ser diferentes estadísticamente. Al parecer, la pérdida de hojas después de la floración hasta la madurez

del racimo es progresiva y ocurre aproximadamente igual a como se lograron hojas hasta la floración.

Al comparar ambos números de hojas, se determinó que entre la floración y la cosecha, se ha disminuido el 61.6% de hojas, por envejecimiento y pérdida de funciones, pero que contribuyeron a la formación del racimo. Sin embargo, se ha comprobado que el peso del cormo no tiene influencia en estas características.

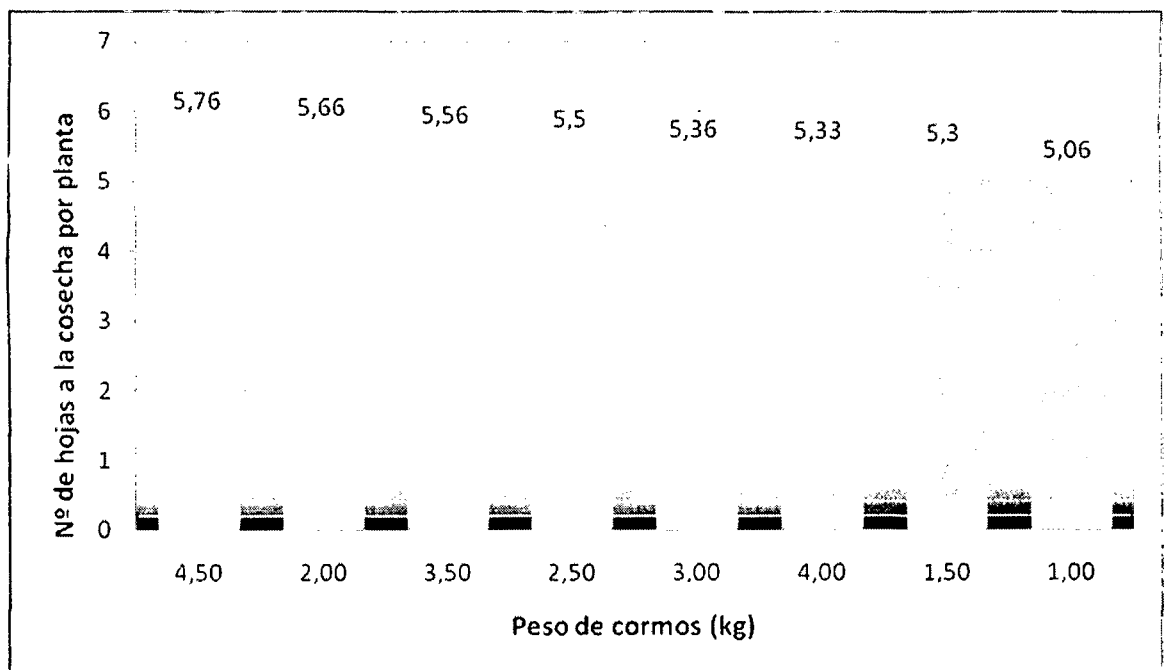


Gráfico 09 Promedio del número de hojas a la cosecha en el banano isla a la cosecha en relación del peso de cormos a la siembra. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

Al respecto, BELALCÁZAR *ET AL.* (1994) consideran que para obtener un racimo de buen peso y calidad, las plantas de plátano deben mantener, como mínimo, seis hojas funcionales desde la floración hasta los 45 días de edad del racimo. En nuestro caso, las plantas sobrepasaron bien esta exigencia.

Estudios realizados en musáceas han demostrado que las defoliaciones, dependiendo de la época e intensidad, reducen la producción y la calidad de los frutos (OSTMARK, 1974; SATYANARAYANA, 1986). En Colombia, se evaluó la respuesta del plátano Dominico-Hartón a la defoliación selectiva como práctica cultural complementaria en el manejo integrado de la sigatoka negra (CAYÓN *ET AL.*, 2000), encontrándose que los racimos de mayor peso se obtuvieron en las plantas con nueve hojas (15,7 kg), seis hojas superiores (14,3 kg) y seis hojas inferiores (13,9 kg), las cuales conservaron las tres hojas intermedias durante todo el período de desarrollo del racimo.

g) Regresión entre el número de dedos y el peso del racimo.

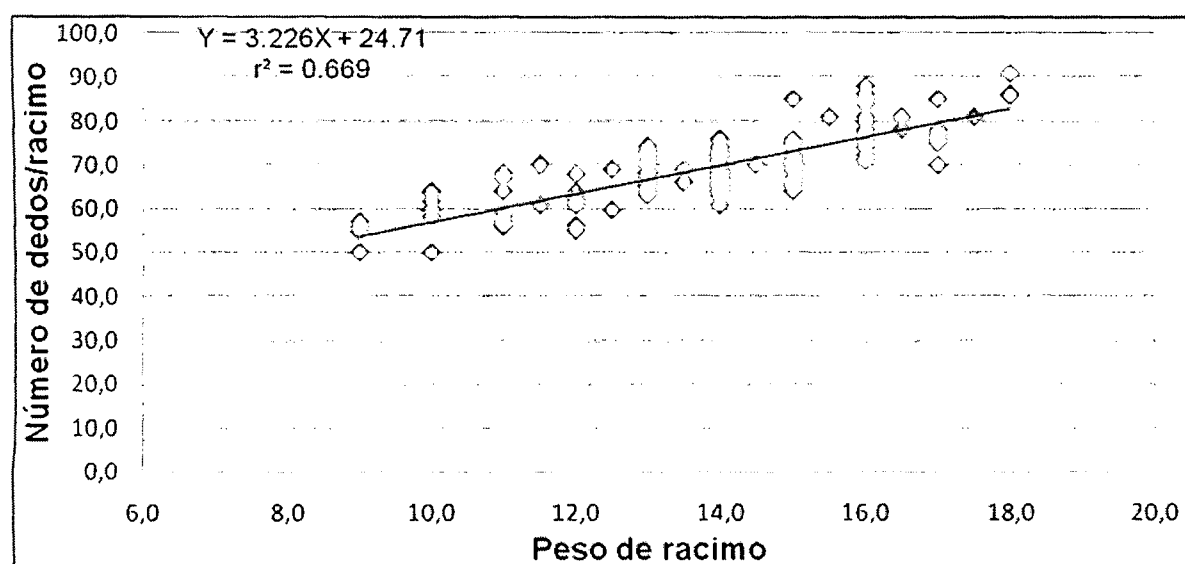


Gráfico 10 Tendencia del peso de racimo (X) y el número de dedos/ racimo (Y) del cultivar de banano Isla. Pichari – La Convención 520 msnm. 2009.

El estudio de la regresión simple ha demostrado que existe alta correlación positiva y significativa entre el peso de racimo y el número de dedos por racimo, lo cual es natural porque el peso depende del número de dedos. Esta característica es común en todos los pesos de cormos. Sin embargo, existe un límite fisiológico de las plantas que está

determinada por el periodo de desarrollo regulado genéticamente en determinadas condiciones ambientales. Por ello, la regresión obtenida solamente se limita al rango frecuente de pesos de racimo que se obtiene en el campo.

El número de dedos por racimo es una variable que muestra casi siempre la misma tendencia directa con el peso de racimo, independientemente de la cantidad de hojas; el plátano hartón *Musa* AAB contiene entre 80 y 100 dedos para un peso de racimo de 16 a 18 kilos. La cantidad de dedos por cada “mano” depende de la localización de la bráctea en el racimo (BELALCÁZAR ET AL, 1994). Este resultado se asemeja con los obtenidos en nuestro experimento

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.1 Conclusiones

- a. El peso de los cormos influye en el inicio de floración y cosecha del cultivar de banano Isla.
- b. No existe influencia del peso de los cormos a la siembra en el peso del racimo.
- c. El peso del corno no ejerció influencia significativa sobre el número de dedos en el banano Isla.
- d. El peso del corno no tuvo influencia estadística significativa en el diámetro del pseudotallo de las plantas.
- e. En el número de manos por racimo no existió influencia significativa del peso de los cormos a la siembra.
- f. En el número de hojas a la floración y a la cosecha no se determinó influencia significativa del peso del corno a la siembra.
- g. Existe alta correlación entre el peso de racimos y el número de dedos por racimo.
- h. No se determinó el peso óptimo de corno a la siembra que sea favorable para las variables en estudio.

4.1.2 Recomendaciones

- a. Cuando se va a instalar una plantación de banano isla se debe de utilizar cormos que se encuentre en un rango de peso de 3.5 a 4.5 Kg Pues se ha observado que éstos logran la floración y cosecha en menor tiempo
- b. Inducir a la conducción del mismo trabajo en otros cultivares de banano de alto valor económico como es el Guayaquil, Ordinario, Morado y otros.
- c. Efectuar nuevas pruebas de peso del cormo en otras condiciones de cultivo para determinar su influencia en el grosor del pseudotallo, el número de dedos por racimo, el tamaño y peso del racimo.

RESUMEN

INFLUENCIA DEL PESO DEL CORMO EN LA PRODUCCION A LA COSECHA DE FRUTOS EN EL CULTIVAR DE BANANO ISLA (*Musa paradisiaca* L.). PICHARI 520 msnm. VALLE DEL RÍO APURIMAC, CUSCO. Edwin U. Santiago Huillcapure.

En una superficie de 2560 m² se evaluó la influencia fisiológica de ocho pesos de cormos (1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 y 4.5 kg) en la precocidad y el rendimiento del banano Isla. El experimento se condujo en el diseño bloque completo randomizado con tres repeticiones y ocho pesos de cormo, para evaluar la influencia del peso de cormos en la producción de frutos a la primera cosecha, en el peso de los racimos, el número de manos y el número de dedos, así como la precocidad en la floración y madurez. La evaluación de los tratamientos indicó que

El peso del cormo influye en la precocidad del cultivo, a mayor peso del cormo, el tiempo a la floración es menor. No existe influencia significativa del peso del cormo sobre el peso del racimo ni en el número de dedos. En el diámetro del pseudotallo no se registró respuesta significativa ante la variación de pesos en los cormos; de igual modo, en el número de manos por racimo tampoco influye el peso de los cormos a la siembra. En el número de hojas a la floración y a la cosecha no se ha encontrado diferencias significativas por efecto del peso del cormo. Existe alta correlación entre el peso de racimos y el número de dedos por racimo, que permitirá mejorar una de las variables y como consecuencia la otra deberá responder en igual magnitud.

REFERENCIAS DE LITERATURA CONSULTADA.

- 1 AUBERT, B. 1971. Action du climat sur le comportement du bananier en zones tropicales et subtropicales. *Fruits* 26(3): 175 – 187.
- 2 AGRICULTURA. EL CULTIVO DE PALTANO. 1º PARTE. – INFOAGRO
Morfología y taxonomía del plátano. Su importancia económica y su distribución geográfica. Particularidades del cultivo de plátano y su recolección.
www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/pplatano.htm
- 3 ANTECEDENTES DEL BANANO Y/O PLÁTANO – MONOGRAFÍAS.COM
www.monografias.com › *Agricultura y Ganadería*
- 4 BALCAZAR, S. 1991. El cultivo del plátano en trópico. Manual de asistencia técnica # 50. Instituto Colombiano agropecuario (ICA), Feriba Ltda. Cali. Colombia. 375p.
- 5 BELALCÁZAR, S.; CAYÓN, G.; LOZADA, J.E. 1991. Ecofisiología del cultivo. *In: Belalcázar, S. (ed.). El cultivo del plátano en el trópico. ICA-INIBAP-CIID COMITECAFE Quindío. Feriva, Cali. pp. 91-109.*
- 6 BELALCÁZAR, S.; VALENCIA, J.A.; ARCILA, M.I. 1994. Influencia de la defoliación sobre la producción de plátano Dominico-Hartón (*Musa* AAB Simmonds). *In: ACORBAT. X Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigación de Banano en el Caribe y en América Tropical (10, 1991, Tabasco, México). Memorias. Editores Miguel A. Contreras; José A. Guzmán; Luis R. Carrasco, San José, C.R., CORBANA. pp. 525-534.*
- 7 BARKER, W. G; STEWARD, F.C. 1962. Growth and development of the banan plant. I. the growing regions of the vegetative shoot. *Annals of Botany.*

- 8 BEUGNON. M; CHAMPION, J. 1966. Edute sur les racimes du bananier. *Fruits* 21 (7): 309-327.
- 9 CAYÓN, G.; MORALES, H.; CELIS, L.D. 2000. Respuestas del plátano Dominico-Hartón (*Musa* AAB Simmonds) a la defoliación selectiva en la zona cafetera central. *Acta Agronómica* 50 (1, 2): 20-25.
- 10 CHARPENTIER, J. M. 1966. La remontee du meristeme central du bananier. *Fruits*.
- 11 CHAMPION, J. 1978. *El Plátano*. Editorial Blume. Barcelona, España.
- 12 CHEESMAN, E.E. 1948. Classification of the bananas. *Kew bull.* 145-153.
- 13 EL PLÁTANO O BANANO – ALIMENTACIÓN SANA
www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/.../chef/banana.htm
- 14 FIGUEROA R. Y WILSON G. 1992. *El Cultivo del Plátano en el Perú*. FUNDEAGRO. 1ra edición. Lima - Perú.
- 15 GILDARDO E. PALENCIA C, RAÚL GÓMEZ SANTOS, JOSÉ E. MARTÍN S. Manejo sostenible del cultivo de plátano. Bucaramanga 2006.
(www.corpoica.org.co/sitiweb/Archivos/.../Cultivo de plátano.pdf)
- 16 HADDAD, G. O. 1971. Identificación de clones de banano (cambures y plátanos) en Venezuela. *Agronomía tropical* 21(4): 277- 286.
- 17 INIA Y CONAFRUT. 1997. *El Cultivo del Plátano-Aspectos de la producción Manejo en Post Cosecha y Comercialización*.
- 18 JONATHAN H. CRANE Y CARLOS F. BALERDI. (Cultivo de plátano en los jardines de la florida.) – Miami Dade County.
Miami-dade.ifas.ufl.edu/pdfs/tropical...fruit/el20%platanos.pdf

- 19 LASSOUDIÈRE, A. 1978. Quelques aspects de la croissance et du développement du bananier "Poyo" en cote D'Ivoire. I. Matériel végétal et méthodes d'études. Fruits.
- 20 LEON, J. 1987. Botánica de los Cultivos tropicales. IICA. San Jose, Costa Rica 445 p.
- 21 LAWRENCE, G. H. M. 1951. Taxonomi of vascular plants. McMillan Co. New York, Estados Unidos.
- 22 MINAG 2006. Base estadística de producción, rendimiento y siembras. Ministerio de Agricultura. Lima
- 23 MOREAU, B; LE BOURDELLES, J. 1963. Etude du systeme racinaire du bananer gros Michel en Equater. Fruits 18(2): 71-74.
- 24 OSTMARK, H.E. 1974. Economic insect pest of bananas. Ann. Rev. Entom. 19:161-176
- 25 PROYECTO PLÁTANO Y BANANO. El cultivo del plátano y banano (*Musa sp*). www.inia.gop.pe/Plátano/justificación.htm
- 26 PAQUETE TECNOLÓGICO PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO seder.col.gob.mx/paquetes/PLATANO.pdf
- 27 QUISPE RAMOS, E.E, 2011. Tesis Titulado: "Inducción de plantas madres en la producción de hijuelos de tres cultivares de plátano (*Musa paradisiaca* L.). Kimbiri, 520 m.s.n.m – La Convención Cusco
- 28 PERFIL DE MERCADO Y COMPETITIVIDAD EXPORTADORA DEL BANANO ORGÁNICO. www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penix/.../Banano_Organico.pdf

- 29 SATYANARAYANA, M. 1986. Effect of number of functional leaves on growth and yield of "Dwarf Cavendish" banana (AAA). Newsletter of the International Group on Horticultural Physiology of Banana, University of Western Australia, 9:34-6.
- 30 SAMSON, J. 1991. Fruticultura Tropical. Editorial Limusa, S.A. 1ra edición. México, D.F.
- 31 SÁNCHEZ, A. 1982. Cultivos de Plantación. Editorial Trillas, S.A. 1ra Edición. México, D.F.
- 32 SIMMONDS, N.W. SHEPERH, K. 1955. The taxonomy and origins of the cultivated bananas. J. linn. Soc. Lond; Bot; 55: 302- 312.
- 33 SIMMONDS, N. W 1973. Los Plátanos. Editorial Blume. Barcelona, España. 539 p.
- 34 SOTO BELLASTERO, M, 2008. BANANOS Técnicas de Producción, Manejo Pos cosecha y Comercialización. Impreso en Costa Rica por: Litografía e imprenta L.il, S.A. Apdo. 75-1100 tibas, Costa Rica.
- 35 SHEPHERD.O 1990 Observation of the Simmonds-Shepherd system of geneomie classification of banana cultivars. Musa conservation documentation. Proceedings of a workshop held in Lwven 8belgium 11-15 December 1989). 47 p.
- 36 STOVER, R.H; SIMMONDS, N. W. 1987. Bananas. Tercera Edición. The Tropical Agriculture Series. Editorial Logman. New York, estados Unidos. 468 P.
- 37 SKUTCH, A.F. 1932. Anatomy of the axis of the banana. Botanical Gazette 233-258.
- 38 USAID/CONTRADROGAS. 2001. El Cultivo del Plátano, Manual Práctico Para Productores y Técnicos, Lima-Perú.

- 39 VAKILI, N. G. 1974. Banan. In Guide for field crops in the tropics. Washington, Technical Assistance Bureau Agency for International Development. p. 125-226.

ANEXO

Cuadro 1 A Datos de campo de las variables de rendimiento en el banano. Cultivar Isla Pichari 575 m.s.n.m – Valle del Rio Apurímac - Cusco 2009.

Bloque	Nº Plant	Tratamiento Peso Cormos	Peso Racimo	Nº Dedos	DSP	NMANOS	NHOJASF	NHCOSECH
I	1	1.0	16.0	78.0	22.0	6.0	14.0	5.0
I	2	1.0	16.0	78.0	22.0	6.0	14.0	5.0
I	3	1.0	9.0	57.0	20.0	5.0	13.0	5.0
I	4	1.0	14.0	70.0	20.0	6.0	14.0	5.0
I	5	1.0	14.0	70.0	20.0	6.0	14.0	5.0
I	6	1.0	16.0	78.0	22.0	6.0	14.0	5.0
I	7	1.0	16.0	78.0	22.0	6.0	14.0	5.0
I	8	1.0	14.0	70.0	20.0	6.0	14.0	5.0
I	1	1.5	15.5	81.0	22.0	6.0	14.0	6.0
I	2	1.5	16.0	81.0	22.0	6.0	14.0	6.0
I	3	1.5	16.0	81.0	22.0	6.0	14.0	6.0
I	4	1.5	15.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
I	5	1.5	16.0	84.0	23.0	6.0	14.0	6.0
I	6	1.5	15.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
I	7	1.5	15.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
I	8	1.5	14.0	69.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	9	1.5	15.0	72.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	1	2.0	15.0	73.0	21.0	6.0	14.0	6.0
I	2	2.0	15.0	73.0	21.0	6.0	14.0	6.0
I	3	2.0	14.0	71.0	21.0	6.0	13.0	6.0
I	4	2.0	13.0	68.0	21.0	5.0	15.0	5.0
I	5	2.0	12.5	60.0	22.0	5.0	14.0	5.0
I	6	2.0	12.0	56.0	21.0	5.0	14.0	6.0
I	7	2.0	10.0	62.0	21.0	5.0	13.0	6.0
I	8	2.0	12.5	60.0	22.0	5.0	14.0	5.0
I	9	2.0	11.5	70.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	10	2.0	12.0	56.0	21.0	5.0	14.0	6.0
I	1	2.5	14.0	72.0	22.0	6.0	14.0	5.0
I	2	2.5	13.0	67.0	21.0	5.0	16.0	6.0
I	3	2.5	14.0	70.0	21.0	6.0	15.0	5.0
I	4	2.5	15.0	76.0	22.0	6.0	13.0	5.0
I	5	2.5	12.0	62.0	20.0	5.0	13.0	5.0
I	6	2.5	13.5	69.0	21.0	5.0	14.0	6.0
I	7	2.5	11.0	56.0	20.0	5.0	12.0	5.0
I	8	2.5	12.0	63.0	21.0	5.0	13.0	4.0

I	1	3.0	14.0	70.0	22.0	6.0	12.0	5.0
I	2	3.0	15.0	76.0	22.0	6.0	14.0	4.0
I	3	3.0	13.0	68.0	20.0	6.0	15.0	5.0
I	4	3.0	13.0	68.0	20.0	6.0	14.0	5.0
I	5	3.0	14.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
I	6	3.0	9.0	57.0	20.0	4.0	13.0	4.0
I	7	3.0	14.0	70.0	22.0	6.0	12.0	5.0
I	8	3.0	13.0	68.0	20.0	6.0	14.0	5.0
I	9	3.0	13.0	68.0	20.0	6.0	14.0	5.0
I	1	3.5	14.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
I	2	3.5	13.0	65.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	3	3.5	15.0	75.0	22.0	5.0	15.0	5.0
I	4	3.5	13.0	65.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	5	3.5	16.5	81.0	23.0	6.0	15.0	6.0
I	6	3.5	14.5	70.0	22.0	6.0	13.0	5.0
I	7	3.5	11.0	68.0	21.0	6.0	15.0	5.0
I	8	3.5	15.0	75.0	22.0	5.0	15.0	5.0
I	9	3.5	12.0	63.0	20.0	5.0	13.0	6.0
I	1	4.0	13.0	65.0	22.0	5.0	13.0	5.0
I	2	4.0	12.0	55.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	3	4.0	13.0	70.0	22.0	5.0	15.0	5.0
I	4	4.0	14.0	70.0	21.0	5.0	14.0	5.0
I	5	4.0	16.0	88.0	23.0	6.0	14.0	5.0
I	6	4.0	14.0	65.0	22.0	5.0	13.0	4.0
I	7	4.0	13.0	67.0	21.0	5.0	13.0	5.0
I	8	4.0	14.0	66.0	21.0	5.0	15.0	5.0
I	9	4.0	12.0	55.0	20.0	5.0	13.0	5.0
I	10	4.0	13.0	73.0	21.0	5.0	15.0	5.0
I	1	4.5	13.0	70.0	21.0	5.0	14.0	6.0
I	2	4.5	12.0	68.0	20.0	5.0	12.0	5.0
I	3	4.5	18.0	86.0	23.0	6.0	14.0	8.0
I	4	4.5	14.0	73.0	23.0	6.0	16.0	5.0
I	5	4.5	14.0	72.0	22.0	6.0	15.0	4.0
I	6	4.5	14.0	63.0	19.0	5.0	12.0	7.0
I	7	4.5	15.0	76.0	22.0	6.0	15.0	6.0
I	8	4.5	12.5	69.0	20.0	5.0	14.0	6.0
I	9	4.5	13.0	71.0	21.0	5.0	15.0	6.0
I	10	4.5	10.0	60.0	20.0	5.0	15.0	5.0
II	1	1.0	11.0	59.0	21.0	5.0	14.0	5.0

II	2	1.0	12.0	64.0	21.0	5.0	14.0	5.0
II	3	1.0	15.0	71.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	4	1.0	15.0	71.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	5	1.0	14.0	68.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	6	1.0	9.0	56.0	21.0	5.0	13.0	5.0
II	7	1.0	15.0	71.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	8	1.0	14.0	70.0	20.0	6.0	14.0	5.0
II	9	1.0	15.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
II	1	1.5	13.5	66.0	21.0	5.0	13.0	5.0
II	2	1.5	16.5	78.0	23.0	6.0	12.0	7.0
II	3	1.5	15.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
II	4	1.5	15.0	72.0	22.0	6.0	15.0	5.0
II	5	1.5	13.0	65.0	21.0	6.0	14.0	5.0
II	6	1.5	14.0	69.0	21.0	5.0	14.0	5.0
II	7	1.5	15.0	72.0	21.0	6.0	14.0	5.0
II	8	1.5	14.0	69.0	21.0	5.0	14.0	5.0
II	1	2.0	13.0	65.0	20.0	5.0	14.0	5.0
II	2	2.0	14.0	74.0	22.0	6.0	15.0	5.0
II	3	2.0	12.0	61.0	20.0	5.0	16.0	5.0
II	4	2.0	14.0	69.0	21.0	5.0	15.0	6.0
II	5	2.0	14.0	74.0	22.0	6.0	15.0	5.0
II	6	2.0	11.0	58.0	20.0	5.0	12.0	5.0
II	7	2.0	13.0	64.0	21.0	5.0	15.0	6.0
II	8	2.0	13.0	65.0	20.0	5.0	14.0	5.0
II	9	2.0	16.0	80.0	23.0	6.0	16.0	5.0
II	1	2.5	15.0	71.0	22.0	6.0	14.0	5.0
II	2	2.5	14.0	68.0	21.0	5.0	13.0	4.0
II	3	2.5	15.0	72.0	22.0	6.0	16.0	6.0
II	4	2.5	16.0	76.0	23.0	6.0	14.0	5.0
II	5	2.5	17.0	85.0	23.0	6.0	15.0	8.0
II	6	2.5	13.0	66.0	20.0	5.0	14.0	5.0
II	7	2.5	14.0	67.0	20.0	5.0	14.0	5.0
II	8	2.5	11.0	57.0	20.0	5.0	13.0	5.0
II	9	2.5	14.0	68.0	21.0	5.0	13.0	4.0
II	1	3.0	12.0	68.0	22.0	5.0	15.0	5.0
II	2	3.0	12.5	69.0	23.0	5.0	15.0	5.0
II	3	3.0	13.0	68.0	21.0	5.0	14.0	5.0
II	4	3.0	10.0	64.0	20.0	5.0	15.0	5.0
II	5	3.0	11.0	67.0	21.0	5.0	14.0	5.0

II	6	3.0	10.0	50.0	20.0	4.0	14.0	5.0
II	7	3.0	10.0	64.0	20.0	5.0	15.0	5.0
II	8	3.0	13.0	67.0	22.0	5.0	14.0	6.0
II	9	3.0	12.5	69.0	23.0	5.0	14.0	5.0
II	1	3.5	13.0	67.0	21.0	6.0	13.0	6.0
II	2	3.5	16.0	72.0	22.0	6.0	15.0	6.0
II	3	3.5	14.0	70.0	23.0	6.0	15.0	5.0
II	4	3.5	13.0	68.0	22.0	5.0	15.0	6.0
II	5	3.5	11.5	70.0	22.0	6.0	14.0	6.0
II	6	3.5	14.0	67.0	21.0	6.0	13.0	6.0
II	7	3.5	14.0	71.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	8	3.5	13.0	68.0	22.0	5.0	15.0	6.0
II	9	3.5	14.0	71.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	1	4.0	14.0	66.0	22.0	5.0	14.0	5.0
II	2	4.0	17.5	81.0	23.0	6.0	14.0	7.0
II	3	4.0	13.0	68.0	22.0	5.0	15.0	5.0
II	4	4.0	16.0	75.0	23.0	6.0	13.0	7.0
II	5	4.0	11.0	56.0	22.0	5.0	14.0	5.0
II	6	4.0	9.0	50.0	20.0	4.0	14.0	5.0
II	7	4.0	13.0	74.0	23.0	6.0	15.0	6.0
II	8	4.0	9.0	55.0	20.0	4.0	15.0	5.0
II	9	4.0	9.0	50.0	20.0	4.0	14.0	5.0
II	1	4.5	16.0	80.0	23.0	6.0	15.0	6.0
II	2	4.5	15.0	76.0	23.0	6.0	14.0	5.0
II	3	4.5	16.0	74.0	23.0	6.0	14.0	6.0
II	4	4.5	13.0	70.0	22.0	6.0	13.0	5.0
II	5	4.5	14.0	72.0	22.0	6.0	15.0	4.0
II	6	4.5	14.0	73.0	22.0	6.0	16.0	5.0
II	7	4.5	14.0	72.0	20.0	5.0	16.0	6.0
II	8	4.5	10.0	58.0	21.0	5.0	15.0	5.0
II	9	4.5	15.0	76.0	23.0	6.0	14.0	5.0
II	10	4.5	13.0	72.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	1	1.0	15.0	70.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	2	1.0	15.0	73.0	22.0	6.0	15.0	5.0
III	3	1.0	15.0	70.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	4	1.0	15.0	70.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	5	1.0	15.0	73.0	22.0	6.0	15.0	5.0
III	6	1.0	15.0	70.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	7	1.0	15.0	76.0	22.0	6.0	15.0	6.0

III	8	1.0	15.0	70.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	9	1.0	14.0	68.0	22.0	6.0	16.0	5.0
III	10	1.0	13.0	68.0	22.0	5.0	15.0	6.0
III	1	1.5	15.0	85.0	23.0	6.0	16.0	5.0
III	2	1.5	16.0	71.0	22.0	6.0	15.0	5.0
III	3	1.5	16.0	86.0	23.0	6.0	15.0	6.0
III	4	1.5	15.0	74.0	23.0	6.0	16.0	6.0
III	5	1.5	14.0	71.0	22.0	6.0	15.0	5.0
III	6	1.5	16.0	85.0	23.0	6.0	16.0	5.0
III	7	1.5	15.0	85.0	23.0	6.0	16.0	5.0
III	8	1.5	14.0	65.0	21.0	5.0	15.0	5.0
III	9	1.5	14.0	67.0	20.0	5.0	13.0	5.0
III	1	2.0	15.0	73.0	22.0	6.0	14.0	6.0
III	2	2.0	14.0	69.0	20.0	6.0	14.0	6.0
III	3	2.0	14.0	68.0	21.0	6.0	15.0	6.0
III	4	2.0	16.0	76.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	5	2.0	14.0	69.0	20.0	6.0	14.0	6.0
III	6	2.0	15.0	75.0	23.0	6.0	15.0	6.0
III	7	2.0	14.0	61.0	22.0	5.0	16.0	6.0
III	8	2.0	18.0	86.0	23.0	7.0	14.0	7.0
III	9	2.0	16.0	78.0	23.0	6.0	16.0	6.0
III	10	2.0	11.0	64.0	20.0	5.0	13.0	7.0
III	1	2.5	15.0	70.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	2	2.5	14.0	67.0	21.0	5.0	12.0	5.0
III	3	2.5	15.0	70.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	4	2.5	15.0	71.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	5	2.5	14.0	67.0	21.0	5.0	12.0	5.0
III	6	2.5	13.0	63.0	21.0	5.0	15.0	7.0
III	7	2.5	15.0	71.0	22.0	6.0	16.0	5.0
III	8	2.5	16.0	76.0	21.0	5.0	15.0	7.0
III	9	2.5	16.0	76.0	22.0	5.0	14.0	8.0
III	10	2.5	11.5	61.0	20.0	5.0	14.0	7.0
III	1	3.0	15.0	70.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	2	3.0	14.0	64.0	21.0	5.0	15.0	5.0
III	3	3.0	16.0	77.0	22.0	5.0	14.0	7.0
III	4	3.0	15.0	71.0	22.0	6.0	14.0	6.0
III	5	3.0	15.0	70.0	21.0	5.0	15.0	6.0
III	6	3.0	16.0	78.0	22.0	5.0	15.0	7.0
III	7	3.0	14.0	64.0	22.0	5.0	14.0	5.0

III	8	3.0	15.0	69.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	9	3.0	16.0	78.0	22.0	6.0	14.0	7.0
III	10	3.0	16.0	77.0	22.0	5.0	14.0	7.0
III	1	3.5	17.0	70.0	20.0	5.0	13.0	7.0
III	2	3.5	16.0	86.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	3	3.5	18.0	91.0	23.0	7.0	15.0	6.0
III	4	3.5	14.0	74.0	22.0	6.0	15.0	5.0
III	5	3.5	15.0	67.0	20.0	5.0	13.0	7.0
III	6	3.5	14.0	64.0	22.0	5.0	11.0	3.0
III	7	3.5	16.0	86.0	22.0	6.0	14.0	5.0
III	8	3.5	14.0	76.0	22.0	6.0	14.0	6.0
III	9	3.5	14.0	76.0	22.0	6.0	14.0	6.0
III	10	3.5	17.0	75.0	21.0	6.0	13.0	8.0
III	1	4.0	14.0	64.0	20.0	5.0	13.0	5.0
III	2	4.0	14.0	66.0	21.0	5.0	13.0	5.0
III	3	4.0	14.0	66.0	22.0	5.0	15.0	6.0
III	4	4.0	14.0	65.0	20.0	5.0	11.0	5.0
III	5	4.0	14.0	67.0	22.0	5.0	13.0	6.0
III	6	4.0	15.0	72.0	22.0	6.0	14.0	7.0
III	7	4.0	15.0	64.0	22.0	5.0	14.0	5.0
III	8	4.0	15.0	69.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	9	4.0	14.0	65.0	20.0	5.0	11.0	5.0
III	10	4.0	14.0	66.0	21.0	5.0	13.0	5.0
III	1	4.5	15.0	66.0	22.0	6.0	15.0	7.0
III	2	4.5	15.0	65.0	21.0	6.0	16.0	6.0
III	3	4.5	14.0	68.0	21.0	5.0	15.0	6.0
III	4	4.5	15.0	70.0	22.0	5.0	13.0	8.0
III	5	4.5	15.0	69.0	22.0	6.0	15.0	6.0
III	6	4.5	17.0	77.0	22.0	6.0	13.0	8.0
III	7	4.5	14.0	71.0	20.0	5.0	15.0	6.0
III	8	4.5	17.0	76.0	22.0	6.0	13.0	2.0
III	9	4.5	17.0	78.0	22.0	6.0	13.0	7.0
III	10	4.5	16.0	71.0	22.0	6.0	15.0	6.0

**Panel fotográfico de
las actividades de
campo en el cultivo
de Banano Isla**



Extracción de hijuelos (cormos)



Hijuelo (cormo) extraído



Limpieza de hijuelos extraídos



Desinfección de hijuelos



Desbroce y alineamiento



Poseado y siembra

Pesado de hijuelos a evaluar



Hijuelos de Distintos pesos



Hijuelos de banano en crecimiento



Plantas de dos meses de edad



Plantas de cuatro meses de edad



Plantas en inicio de floración





Marcado de inicio de floración



Banano Isla en plena floración



Racimo de banano Isla en desarrollo



Banano Isla en madurez fisiológica



Toma de datos para la evaluación



Cosecha de banano para su evaluación