

T  
631.86  
M79

**NO SALE A  
DOMICILIO**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA  
AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA



**“MANEJO DE CUATRO ABONOS ORGANICOS Y SU  
INFLUENCIA SOBRE EL RENDIMIENTO EN EL  
CULTIVO DE SANDIA (*Citrullus lanatus*) Var. Montaña  
Floreada EN LA ZONA DE ZUNGAROCOCHA SAN  
JUAN BAUTISTA - LORETO”**

**TESIS**

**Para Optar el Título Profesional de**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**Presentado por el Bachiller en Ciencias Agronómicas**

**JORGE MORENO CARO**

**PROMOCION 1994**

**IQUITOS**

**2010**



**DONADO POR:**  
*Jorge Moreno Caro*  
*Iquitos, 08 de 03 de 11.*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 14 de junio del 2010, por el jurado nombrado por la Escuela de Formación Profesional de Agronomía para optar el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Jurados:

  
.....  
Ing° RONALD YALTA VEGA  
Presidente

  
.....  
Ing° WILSON VASQUEZ PEREZ  
Miembro

  
.....  
Ing° RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS  
Miembro

  
.....  
Ing° JULIO PINEDO JIMENEZ  
Asesor

  
.....  
Ing° TULIO JHONY CHUMBE AYLLÓN  
Co-Asesor

  
.....  
Ing° PEDRO ANTONIO GRATELLE SILVA, Dr.  
Decano



## DEDICATORIA

- Al soberano y excelso, Dios todopoderoso, quien es guía fiel en mi camino, que me da salud y la vida para poner luchar y vencer las adversidades de la vida y ponerme siempre en victoria...
- A mi abuelita: Alejandrina por el apoyo desinteresado que me brindo durante mi formación profesional.
- A mis Hijos: Jorge Luís, Francisco Javier y Angela Lidia por ser los que me inspiran a seguir luchando por la vida y buscar la superación profesional cada día.
- A mis amados padres: Carlos y Lidia por su afán de amor y apoyo entregado desde que me concibieron hasta el transcurso de mi formación profesional.
- A mis hermanos: Carlos Luís, Carlos, Rosa, Alejandrina, Lita y Gustavo por el espíritu de superación que impregnaron mi ser durante mi formación profesional.
- A mi esposa Sandra que me apoyo todo el tiempo para seguir adelante.
- Los amo padres, tíos, hermanos, abuelitos, esposa, hijos y al soberano Dios muchas gracias.

## MI AGRADECIMIENTO

El sincero agradecimiento a mis maestros y amigos: Ingenieros **Julio Pinedo Jiménez** y **Tulio Jhony Chumbe Ayllón** asesor y co-asesor del presente trabajo, al espíritu de colaboración y la predisposición mostrada por el trabajo.

Al bachiller en ciencias agronómicas **José Tomas Reátegui Mendoza** por su apoyo en el trabajo de campo.

A mis compañeros que compartieron mis vivencias en los claustros universitarios.

A mis queridos profesores de mi gloriosa facultad, por sus valiosas enseñanzas que alimentaron mi formación profesional.

## INDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	5
ÍNDICE DE CUADROS.....	7
ÍNDICE DE ANEXOS.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>10</b>
1.1 Problema, hipótesis y variables.....	10
A) Problema.....	10
B) Hipótesis.....	11
C) Identificación de las variables.....	11
1.2 Objetivos de la Investigación.....	12
1.3 Justificación e Importancia.....	12
1.3.1 Justificación.....	12
1.3.2 Importancia.....	13
<b>CAPITULO II. METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Materiales.....	14
A) Ubicación del campo experimental.....	14
B) Ecología.....	14
C) Condiciones.....	14
D) Suelo.....	15
2.2 Métodos.....	15
A) Diseño experimental.....	15
B) Tratamiento en estudio.....	16
C) Análisis de Variancia.....	16
D) Características del ensayo.....	16

2.3	Conducción del experimento.....	18
	A) Preparación del terreno.....	18
	B) Preparación de camas almacigueras.....	18
	C) Labores en campo definitivo.....	18
2.4	Evaluación.....	19
	A) N° de frutos cosechados por tratamiento.....	19
	B) Largo de fruto (cm).....	19
	C) Diámetro de fruto cm).....	19
	D) Peso de fruto (Kg/planta).....	19
	E) Peso de fruto por parcela (Kg.).....	19
	F) Rendimiento (T/Ha).....	20
	G) Características del híbrido.....	20
<b>CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA.....</b>		<b>21</b>
3.1	Marco teórico.....	21
3.2	Marco conceptual.....	34
<b>CAPITULO IV. ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....</b>		<b>35</b>
4.1	Numero de frutos cosechados por planta.....	35
4.2	Largo de fruto (cm).....	37
4.3	Diámetro de fruto por tratamiento.....	39
4.4	Peso de fruto (Kg/planta).....	40
4.5	Peso de fruto (Kg/parcela).....	42
4.6	Rendimiento (t/ha).....	44
4.7	Análisis económico.....	45
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>46</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>		<b>47</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>49</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO N° 01. Aleatorización de los tratamientos.....	15
CUADRO N° 02. Tratamiento en estudio.....	16
CUADRO N° 03. Análisis de varianza.....	16
CUADRO N° 04. Características de algunos fertilizantes.....	32
CUADRO N° 05. Grado de riqueza de la gallinaza.....	32
CUADRO N° 06. Grado de riqueza de estiércol de vacuno.....	33
CUADRO N° 07. Composición físico-químico del estiércol de porcino.....	33
CUADRO N° 08. Análisis de varianza de N° frutos por planta.....	35
CUADRO N° 09. Prueba de Duncan del N° de frutos por planta.....	35
CUADRO N° 10. Análisis de varianza, largo de fruto (cm) en el cultivo de sandía.....	37
CUADRO N° 11. Prueba de Duncan largo de fruto (cm) en cultivo de sandía.....	37
CUADRO N° 12. Análisis de varianza, diámetro de fruto (cm) en cultivo de sandía...	39
CUADRO N° 13. Prueba de Duncan del diámetro de fruto en cultivo de sandía.....	39
CUADRO N° 14. Análisis de varianza de peso de fruto (Kg/planta) cultivo sandía.....	41
CUADRO N° 15. Prueba de Duncan, peso de fruto (Kg/planta) cultivo de sandía.....	41
CUADRO N° 16. Análisis de varianza, peso fruto (Kg/parcela) cultivo de sandía.....	42
CUADRO N° 17. Prueba de Duncan, peso de fruto (Kg/parcela) cultivo de sandía...	43
CUADRO N° 18. Análisis de varianza, rendimiento (t/ha) en cultivo de sandía .....	44
CUADRO N° 19. Prueba de Duncan, rendimiento (t/ha) en cultivo de sandía .....	44
CUADRO N° 20. Análisis económico por 6000 m <sup>2</sup> .....	45

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
CROQUIS DEL EXPERIMENTO.....	50
CUADRO 1A. Datos meteorológicos y climatológicos meses Noviembre 2008 – Febrero 2009	51
CUADRO 2A. Análisis de suelo.....	51
CUADRO 3A. Datos Originales de peso de fruto por tratamiento .....	51
CUADRO 4A. Datos originales diámetro de fruto (cm) .....	52
CUADRO 5A. Datos originales largo de fruto (cm) .....	52
CUADRO 6A. Datos originales del N° de frutos cosechados / tratamiento .....	52
CUADRO 7A. Datos originales peso de fruto Kg / parcela .....	53
CUADRO 8A. Datos originales del rendimiento (t/ha) .....	53
FOTOS. Vista panorámica del experimento .....	54



## INTRODUCCION

La Sandía (*Citrullus lanatus*), es un cultivo que en nuestra amazonia es bien apreciado en los mercados de consumo; los volúmenes de producción sin embargo resulta insuficiente por cuanto se tiene que competir con productos que se obtienen en otras zonas del país, el productor de nuestra región, muchas veces al margen de no utilizar variedades apropiadas para la zona, sus prácticas agronómicas son realizadas sin considerar técnicas propicias que redunden en un mejor rendimiento a obtener por unidad de área.

El abonamiento orgánico en los últimos tiempos viene adquiriendo importancia por que con el uso de estos insumos garantizan producciones mas saludables para el consumidor y al mismo tiempo garantizar un mejor uso del suelo agrícola; nuestra propuesta de investigación se orienta, en probar en que medida estos abonos orgánicos puestos a prueba garantizan buenos rendimientos en el cultivo de sandía en la zona de selva baja peruana. Con este trabajo procuramos contribuir a la ciencia, utilizando híbridos tropicalizados en la zona de Iquitos.

Las especies olerícolas que actualmente se vienen cultivando, muchas variedades e híbridos son procedentes de otros países como de Taiwán, que en la región se están adaptando a las condiciones del trópico húmedo con buenos resultados, como es el caso del repollo con buena formación de cabeza, la coliflor con un buen racimo floral, la sandía de tamaños medianos con buena formación y sabor. Siendo entonces variedades que aún requieren condiciones de manejo adecuado, como una densidad óptima de siembra, tipo y dosis de abono orgánico, uso de coberturas de suelo y sombreadores, sistemas de riego, entre otros manejos agronómicos complementarios para que su adaptación se establezcan mediante una tecnología apropiada para cada cultivo. En este contexto al conocer el tipo del abono orgánico a emplear nos permitirá avanzar en el momento que se obtenga mejores resultados que finalmente permita al horticultor utilizar el abono orgánico que mejor rendimiento aporte al cultivo de la sandía.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Problema, hipótesis y variables

##### A) Problema

La sandía es una especie olerícola que en la región Loreto generalmente se produce en los suelos inundables y restingas bajas, los agricultores aprovechan las vaciantes para producir las variedades regionales y estas especies al ser cultivadas en suelos de altura expresan un menor rendimiento; esto quiere decir que es necesario realizar muchas labores como el mullido del suelo, incorporar materia orgánica y fertilizantes, haciendo encarecer el proceso productivo el mismo que aún así la productividad no alcanza ni supera al producir en los suelos inundables.

La producción de sandía en suelos de altura se está incrementando debido a que se está utilizando variedades introducidas y el uso de fertilizantes químicos y orgánicos de manera ineficiente hace que los rendimientos no sean alentadores para el horticultor.

El cultivo de la sandía (*Citrullus lanatus*) variedad Montaña Floreada, no es la excepción a este problema por lo que con la utilización de estos abonos orgánicos se estuviera consiguiendo mejorar las condiciones estructurales del suelo para mejor distribución del agua y nutrientes para la planta y garantizar rendimientos óptimos.

¿En que medida el manejo de cuatro abonos orgánicos influirá en el rendimiento del cultivo de la sandía?

## **B) Hipótesis**

### **b.1 Hipótesis General**

Con el manejo de un tipo de abono orgánico se obtendrá un mejor rendimiento del cultivo de sandía, variedad montaña floreada.

### **b.2 Hipótesis Especifica**

Al menos el manejo de uno de los abonos orgánicos, influirán en el rendimiento del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*), variedad montaña floreada.

## **C) Identificación de las variables**

### **c.1 Variable independiente**

#### ABONOS ORGANICOS (X)

X<sub>1</sub> : Estiércol de Ovino

X<sub>2</sub> : Estiércol de Aves

X<sub>3</sub> : Estiércol Porcino

X<sub>4</sub> : Estiércol de Vacuno

### **c.2 Variable dependientes**

#### CARACTERISTICAS AGRONOMICAS (Y1)

Y<sub>1.1</sub> : N° fruto / planta

Y<sub>1.2</sub> : Diámetro de fruto

Y<sub>1.3</sub> : Longitud de fruto

## RENDIMIENTO (Y2)

Y<sub>2.1</sub> : Peso de fruto

Y<sub>2.2</sub> : Rendimiento (t/ha)

## 1.2 Objetivos de la investigación

### A) Objetivo General

Determinar el efecto de cuatro abonos orgánicos sobre el rendimiento en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*).

### B) Objetivos específicos

Determinar el efecto del estiércol de ovino, estiércol de aves, estiércol de porcino y estiércol de vacuno sobre el rendimiento en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*).

## 1.3 Justificación e Importancia

### 1.3.1 Justificación:

El cultivo de la sandía es una actividad hortícola que se presenta como una alternativa para el agricultor de diversificar las especies olerícolas como un cultivo en suelos de altura, aprovechando la adaptación de variedades nuevas, y al encontrar mejores parámetros del proceso productivo se consolidará como una actividad que mejore las condiciones socioeconómicas para los pequeños agricultores. Al utilizar productos orgánicos disponibles en la región se busca la sostenibilidad del cultivo, al mismo que propiciamos una agricultura con mínimo empleo de fertilizantes químicos, no alteramos las condiciones ambientales y los agricultores contribuirán con una producción hortícola sin alteración de los ecosistemas intervenidos. Con la conducción de este

ensayo experimental se aporta conocimientos básicos para la toma de decisiones correctas en la formulación de nuevas hipótesis en la investigación y en el campo tecnológico en contribución a una horticultura tropical de mejor rentabilidad.

### **1.3.2 Importancia**

La elección del apropiado abono orgánico en el manejo del cultivo de sandía en suelos de altura, garantizará que el horticultor procure aplicar mejores alternativas de producción que ayuden a obtener mejor productividad, la disponibilidad de los abonos orgánicos en la región Loreto y el uso adecuado según el tipo de abono a emplear permitirá al agricultor obtener mejores perspectivas en el proceso productivo motivando a incrementar su producción y mejoras en sus condiciones de vida en los miembros de su familia. Se promueve así mismo la búsqueda de otras alternativas de producción de la sandía en suelos de altura, como son mezclas de abonos según origen o naturaleza como fuente de nutrientes y materia orgánica, momento, frecuencia y dosis óptimos en el periodo vegetativo adecuado, entre otras labores agronómicas que propicien el mejor rendimiento del cultivo.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGIA

#### 2.1 Materiales:

##### A) Ubicación del campo experimental

El área donde se instaló el presente trabajo de investigación corresponde al proyecto hortalizas de la facultad de agronomía de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, fundo Zungarococha, situado al sur – este de la ciudad de Iquitos, distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, región Loreto.

Las coordenadas UTM del lugar, tienen las siguientes características:

E680843

N9576422

##### B) Ecología

Según **ONERN (1991)**, Iquitos presenta un clima cálido y húmedo con una zona de vida de bosque húmedo tropical, con temperatura media anual de 26°C, con pluviosidad de 2,000 a 3,000 mm/año.

##### C) Condiciones climatológicas:

El clima es un factor importante en la producción de las hortalizas. También esta su fisiología, del ciclo vegetativo y la producción de los cultivos que esta afectado por el foto periodo, la humedad atmosférica y la temperatura.

El anexo N° 1A permite la observación de los valores máximos y mínimo de los datos meteorológicos que corresponden al periodo de ejecución del trabajo experimental que fue en los meses de Noviembre – Diciembre 2008 y Enero – Febrero 2009, Durante ese tiempo se a observado que las plantas establecen diferencias en el crecimiento y desarrollo referente a los tratamientos en estudio que se usaron.

#### D) Suelo

El suelo donde se hizo el experimento lo reporta una caracterización y análisis físico y químico del suelo que corresponda a una textura franco arenoso, con pH 4.6, con nivel de materia orgánica igual a 2.40% (ver anexo 2A).

## 2.2 Métodos

### A) Diseño Experimental

Para este ensayo, se utilizo el diseño de bloque completo al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones haciendo un total de 16 tratamientos tal como se describe en el cuadro N° 1.

**Cuadro N° 01 Aleatorización de Tratamientos**

N° Orden	Bloques			
	I	II	III	IV
1	T3	T2	T4	T1
2	T4	T1	T3	T2
3	T2	T4	T1	T3
4	T1	T3	T2	T4

**B) Tratamiento en estudio****Cuadro N° 02 Tratamiento en Estudio**

Clave	Descripción	Abonos orgánicos
01	T1	Estiércol de ovinos
02	T2	Estiércol de aves
03	T3	Estiércol de porcino
04	T4	Estiércol de vacuno

**C) Análisis de Varianza**

Se analizó con las siguientes fuentes de variación:

**Cuadro N° 03 Análisis de Varianza (ANVA)**

FV	GL		
Bloque	$r - 1$	$= 4 - 1$	3
Tratamiento	$t - 1$	$= 4 - 1$	3
Error	$(r - 1) (t - 1)$	$= 3 \times 3$	9
<b>Total</b>	$rt - 1$	$= 16 - 1$	<b>15</b>

**D) Características del ensayo****a) De las parcelas:**

- Largo 10m
- Ancho 2m
- Área 20m<sup>2</sup>
- Distancia 1m

**b) De los mojones:**

- N° de mojones por parcela 5Uni
- Diámetro de mojones 1m
- Distancia entre mojones 1m



## c) De los bloques:

- Numero .....	4
- Distanciamiento.....	2m
- Largo bloque.....	13m
- Ancho bloque.....	12m
- Área total.....	156m <sup>2</sup>

## d) Del cultivo:

- N° plantas / mojón _____	1
- N° plantas / tratamiento _____	5
- Distancia entre líneas _____	4m
- Distancia entre plantas _____	2m
- N° plantas / bloque _____	20
- N° total de plantas _____	80

## e) Del campo experimental:

- Largo _____	26m
- Ancho _____	24m
- Área total _____	624m <sup>2</sup>

## f) Croquis de experimento (Anexo N°. 01)

## **2.3 Conducción del experimento:**

### **A) Preparación del terreno**

Consistió en elegir el terreno, luego se eliminaron las malezas, se demarcó y midió las unidades experimentales, se roturó el suelo y se prepararon los mojoneros de 1m de diámetro por 0.30m de alto.

### **B) Preparación de la cama almaciguera**

Se preparó una cama almaciguera con dimensiones de 1m de ancho por un metro de largo para ello el suelo agrícola fue bien mullido – realizando la siembra a chorro corrido con distancia entre hilera de 10cm y a 1cm de profundidad.

### **C) Labores en campo definitivo**

- **Trasplante:** Se efectuó a los 7 días después de haber germinado la semilla a un distanciamiento de 2 metros.
- **Resiembra:** Se realizó a los 7 días después del trasplante.
- **Control fitosanitario:** Se realizó como medida preventiva de acuerdo a la necesidad del cultivo.
- **Deshierbo:** Se realizó para evitar la competencia con el cultivo, usando instrumentos de corte según la necesidad del cultivo.
- **Abonamiento:** Se aplicó los abonos orgánicos puestos en evaluación a razón de 2 Kg./m<sup>2</sup> aplicados al inicio de la floración; sin embargo también se aplicó un abonamiento de fondo con cada abono orgánico al momento de prepararse las camas en una proporción de 5 Kg./m<sup>2</sup>.

- Aporque: Esta labor se realizo al momento del segundo abonamiento, a la mitad del periodo vegetativo del cultivo.
- Cosecha: Se realizo el día 02 de febrero 2009, a los 90 días después del trasplante, cuando llego a su madurez fisiológica.

## **2.4 Evaluación**

### **A) N° Frutos cosechados/tratamientos**

Se contabilizo el N° frutos cosechados por tratamiento, esta labor se hizo al momento de la cosecha.

### **B) Largo de fruto(cm.)**

Con la ayuda de una wincha se obtuvo el largo del fruto de la sandia.

### **C) Diámetro de fruto (cm.)**

Se considero en tomar el fruto y con una wincha se midió el perímetro.

### **D) Peso fruto (Kg./planta)**

Se asumió el peso de cada fruto con la ayuda de una balanza de peso, para así obtener el peso por fruto.

### **E) Peso fruto por parcela (Kg./parcela)**

Del total de frutos pesados, se agrupado por tratamiento y se procedió hacer una sumatoria de los pesos /planta, para obtener el peso total de fruto /parcela.

**F) Rendimiento (t/ha)**

Con el peso obtenido de las sandias por parcelas, con ello se estimo el rendimiento para 1 hectárea, llegando así al rendimiento total/tratamiento.

**G) Características del hibrido en estudio**

El Hibrido **Montaña floreada**, es vigorosa, precoz y productiva.

La fruta es de forma larga ovalada de 10 a 16 Kg. y muy atractiva. Es muy bonita con rayas, delgadas pero fuerte, convirtiendo la fruta agradable para almacenar y enviar.

La pulpa es de color rojo, tierno, jugoso y dulce.

CAPÍTULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 MARCO TEÓRICO

A. Importancia del Cultivo

EDMOND (1979), sostiene que la sandía es una especie cosmopolita, es ampliamente conocida y ha sido cultivada en muchas regiones del mundo y del Perú, su producción es muy elevada razón por la cual los cosecheros llegan a obtener desde 70 a 80 millones de frutos por año. El mismo autor afirma que su manejo agronómico es fácil pudiendo ampliarse sus periodos de disponibilidad mediante una producción escalonada y la utilización de prácticas sencillas y cultivares apropiados.

Por su parte DELGADO (1982), manifiesta que la sandía es un cultivo de importancia por su gran valor nutritivo, tal es así que 100 gr de material comestible nos reporta la siguiente composición:

Calorias (g)	24
Agua (g)	93
Proteinas (g)	0.7
Carbohidratos (g)	5.9
Fibra (g)	0.2
Cenizas (g)	0.3
Calcio (mg)	6
Fosforo (mg)	5
Hierro (mg)	0.3



Vit. A (ui)	267
Vit. B1 (mg)	0.06
Vit. B2 (mg)	0.04
Niacina (mg)	0.18
Vit. C (mg)	3.0

Por su parte el **MINISTERIO DE AGRICULTURA (201)**, menciona que la sandía es uno de los más importantes cultivos hortícolas por su amplia demanda en el mercado regional en la época de su producción, para la cual se considera la superficie cosechada en el año 2001 en la región Loreto una extensión de 1056 has y una producción anual de 11890 tn con un rendimiento de 14.7 toneladas por hectárea.

#### **B. Origen y Taxonomía del Cultivo**

**DELGADO (1982)**, sostiene que el centro de origen de la sandía es Etiopía puesto que en dicho lugar se encontraron restos vegetales que datan de hace muchos cientos de años que fueron cultivados por pobladores autóctonos de esa zona.

**DE SOUZA (1984)**, afirma que la sandía es originaria de África, además menciona que su cultivo en sus primeras etapas requiere de la necesidad de estiércol de animales como fuente de abonamiento y nutrición.

**GISPERT (2000)**, menciona que la sandía es una planta originaria del África tropical conocida desde muy antigua en el área mediterráneo, además afirma que

actualmente las zonas en que se cultiva en mayores cantidades se encuentra en las regiones cálidas de Europa y América.

**MATSUMURA Y NAKAI (2005)**, mencionan que la sandía (*Citrullus lanatus*), pertenece a la familia de las cucurbitáceas. Su origen se considera en el interior de África posteriormente se extendió al norte y próximo oriente en Egipto se ha cultivado desde hace miles de años, también en las regiones cálidas de Rusia, Asia menor del próximo y medio oriente. Asimismo mencionan que la sandía tiene diversos tipos y son: verde, con franjas o rayadas.

**MOSTACERO Y MEJIA** por su parte consideran a la sandía como una especie de cultivo tropical y lo describen taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino	: Vegetal
Sub Reyno	: Fanerógamas
División	: Angiorperma
Clase	: Dycotiledoneae
Sub Clase	: Archychlamydeae
Orden	: Cucurbitales
Familia	: Cucurbitáceas
Genero	: Citrullus
Especie	: Lantus Th
Nombre Común	: Sandía, melancia, Watermelon, etc.

### **C. Descripción Botánica del Cultivo**

**DE SOUZA (1984)**, afirma que la sandía es un cultivo anual de tipo rastrero con muchas ramificaciones, es una planta monoica la cual facilita su cruzamiento entre plantas de la misma variedad.

**GORDON (1992)**, manifiesta que la planta de sandía es una trepadora tierna, con hojas de extremos muy afilados. A menudo es monoica y la polinización la realizan las abejas; los frutos tienen una forma redonda u oblonga, un peso de 4 a más de 12 Kg., los cultivares de frutos pequeños se desarrollan en las estaciones de crecimiento corto.

**RUANO, S. (1996)**, afirma que la sandía se caracteriza por tener un tallo herbáceo tendido, con hojas esparcidas, grandes, ásperas lobadas las flores son unisexuales sobre la misma planta.

**LORENTE (1997)**, indica que la sandía es una planta anual cuyo fruto es una baya globosa, de pulpa rosada, roja, las semillas son aplanadas y de colores diversos entre blancas, marrones y negras.

**PARSONS (1999)**, menciona que la sandía presenta un ciclo vegetativo anual con un hábito de crecimiento rastrero, su sistema radicular es abundante, pero al igual que la mayoría de cucurbitáceas es superficial, el tallo es delgado y anguloso cubierto de pilosidad, hojas con lóbulos marcados cubiertos de pubescencia con un peciolo de 1 a 10 cm con abundante presencia de zarcillos, las flores son unisexuales y solitarias nacen de las axilas de las hojas, en cuanto al fruto sostiene que es de forma globular



u oblonga de cáscara lisa de tamaño y color variada, su pulpa es suave y jugoso, sus semillas son suaves, lisas, en su gran mayoría de color negro o pardo oscuro.

**REIS (2000)**, indica que la planta produce ramas que alcanzan 3 m de longitud, y hojas con limbo profundamente recortadas, presenta zarcillos que auxilian la fijación de la planta en el suelo. El sistema radicular es extenso, mas desenvuelta en sentido horizontal, concentrándose en la cama del suelo hasta 30 cm. Recordando que algunas raíces alcanzan mayores profundidades.

#### **D. Ecología y clima del Cultivo**

**DELGADO (1975)**, afirma que la sandía es una especie de clima cálido y por lo tanto propias de la zonas tropicales, su temperatura óptima para su desarrollo oscila entre los 22 – 30°C y según su naturaleza no soporta heladas.

**RUANO. S, (1996)**, sostiene que la sandía es una especie de clima tropical, teme al frío, aun en mayor grado que el melón y el pepino, su cultivo requiere de mucha agua así como de una tierra rica en materia orgánica.

**GISPERT (2000)**, afirma que la sandía es una especie muy sensible a las heladas, que vegeta bien en áreas de clima cálido con medidas térmicas en torno a 20°C. Sostiene que para germinar requieren temperaturas superiores a 15°C, aunque puede cultivarse en secano no demasiado rigurosas.

## **E. El Suelo**

**MESSIAEN (1975)**, menciona que la sandía es una especie similar al melón, esto quiere decir, que es muy resistente a la sequía y aún más resistente al calor, sin embargo, sugiere que es necesaria la presencia de agua en la etapa próxima a la floración y fructificación.

**DELGADO (1982)**, afirma que la sandía requiere suelos profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica tolera en gran medida la acidez de los suelos sin embargo es medianamente tolerante a la salinidad de la misma, además menciona que el pH óptimo para su desarrollo oscila entre 5 – 6.8.

**DE SOUZA (1984)**, sugiere que la sandía puede ser cultivada en una gran variedad de tipos de suelo, sin embargo, considera que el mejor suelo de producción son los suelos sílico – arcilloso y de naturaleza profunda.

**CASSERES (1984)**, afirma que para el cultivo de sandía se requiere suelos fértiles y sueltos no muy ácidos. Afirma que los suelos mal drenado, así como los que son tan arenosos que no retienen nada de humedad, no son convenientes, el pH mas adecuado esta entre 6 – 8.

**SAMSON (1991)**, indica que entre las principales necesidades están una larga estación seca y mucha luz solar, de regiones tropicales y sub tropicales.

**GORDON (1992)**, manifiesta que la sandía requiere de una estación de crecimiento cálido y prolongado, como las enfermedades foliares son menos perjudiciales que en los melones, la humedad alta es menos perjudicial.

**GISPERT (2000)**, sostiene que la sandía necesita suelos fértiles bien drenados y de textura franco – arcilloso para responder con buenas producciones, este autor afirma además que la sandía puede tolerar cierto grado de acidez en el terreno.

**INTA (2005)**, manifiesta que debido al bajo contenido de materia orgánica de los suelos de san Juan generalmente menor al 1%, en melón responde bien a la aplicación de guanos y otros abonos orgánicos, en el caso de los estiércoles debe aplicarse con suficiente antelación a fin que se encuentren descompuestos al realizar la siembra.

#### **F. Fertilización y Abonamiento Orgánico en el Cultivo de Sandía**

**GAYAN (1959)**, afirma que la gallinaza es uno de los abonos de gran valor que producen efectos positivos sobre la vegetación, principalmente por la presencia de materias hidrocarbonadas y amoniacales.

**TEUSCHER Y ADLER (1965)**, al realizar investigaciones sobre la influencia de los abonos orgánicos en cucurbitáceas concluyen que estos influyen en gran medida en tamaño y calidad de los frutos por tanto en rendimiento, siendo los resultados más altos los obtenidos empleando una dosis de 5 Kg/planta.

**RODRIGUES, G. et al (1999)**, manifiesta: que dentro de la producción orgánica del país, las hortalizas orgánicas son el producto mas importante a nivel de consumo nacional (**Payne, 1997**). La demanda por estos productos se ha incrementado por la creciente conciencia del riesgo que implica para los consumidores y sus familias, el consumo de alimentos donde se abuse en el uso de plaguicidas. Este riesgo se considera aun mayor en el caso de las hortalizas por ser muchas de ellas de consumo fresco (Van Bemmelen, 1995. Proyecto Estado de la Nación, 1998). Sin embargo, las hortalizas orgánicas todavía representan menos del 0.1% de la producción nacional de hortalizas.

**SOIL IMPROVEMET (1995)**, señala que por lo general, el termino abono orgánico se aplica a compuestos de origen animal tales como desechos de corral, establos, que incluyen excretas de animales, paja u otra clase de residuos. Así mismo considera que es conveniente realizar un análisis del guano para:

- Conocer su composición nutricional
- Establecer la cantidad a aplicar y.
- Corregir los balances nutricionales que puedan presentar agregando abonos químicos.

**DELGADO (1982)**, sostiene que para desarrollar el cultivo de sandía es necesario la aplicación de materia orgánica a la preparación del terreno mediante voleo on bandas en la línea de siembra. Así mismo indica una fertilización total de Fósforo y Potasio al inicio del guiado y una dosis media de Nitrógeno tanto a la siembra como al inicio del guiado.

**LORENTE, J. (1997)**, sostiene que la sandía requiere de una aportación de 25 – 30 Tn/ha de estiércol de preferencia de ave de corral, mientras que como alternativa sugiere una fertilización mineral en dosis de 30, 90 y 100Kg/ha de N, P, K respectivamente.

**GISPERT (2000)**, recomienda una fertilización mineral para el cultivo en seco de 40 – 40 – 80Kg/ha de N, P, K respectivamente mientras que para el cultivo bajo condiciones de riego sugiere un abonamiento orgánico de 5Kg/m<sup>2</sup> aplicado al rededor de cada planta como suplemento después del proceso de germinación.

**PARSOUS, B D (2003)**, manifiesta que para la sandía existe una gran variedad de fertilizantes orgánicos, que los fertilizantes orgánicos son el estiércol, el abono verde, los residuos de las cosechas anteriores, así como también varios sub- productos vegetales, animales como la harina de semilla de algodón y desechos del pescado; prosperan con fertilizantes orgánicos y que también contribuyen a la restauración del suelo.

También se aplica a razón de 15 a 30 Toneladas por Ha. Dependiendo del tipo y de la cantidad de paja que contenga: El estiércol bien descompuesto contendrá un 2% de nitrógeno, 1.5% de anhídrido fosforito y 2.5% de potasio. Si esta fresco suministrara el 0.9 – 0.2 y 0.6% de nutrientes respectivamente. Si estiércol contiene grandes cantidades de paja conviene mezclarlo con superfosfato a razón de 22 Kg. Por tonelada de estiércol. Este ayuda a absorber el gas amonio para que no escape el nitrógeno durante la descomposición del estiércol fresco.

También manifiesta que los abonos orgánicos deben aplicarse por lo menos 3 o 4 semanas antes de la siembra. Estos abonos se distribuyen con palas o con una esparcidora, se incorporan al suelo por medio de la aradura.

#### **G. Rendimiento del Cultivo**

**DELGADO (1982)**, al realizar evaluaciones continuas en diferentes campos de cultivo de sandía en el Perú concluye que el rendimiento promedio de todas estas zonas productivas oscila entre 10,000 – 15, 000 Kg de fruto/ha.

**DE SOUZA (1984)**, después de obtener varias producciones en etapas diferentes en la zona de Brasil, asume como resultado veraz una producción media que oscila entre 30 – 60 tn/ha.

**GISPERT (2000)**, afirma que de una hectárea de terreno se obtiene de 3,000 – 4,000 frutos mientras que las producciones medias varían entre 20 – 40tn/ha.

#### **H. Características Principales del Cultivo; Híbrido Montaña Floreada:**

El Híbrido **Montaña floreada**, es vigorosa, precoz y productiva.

La fruta es de forma larga ovalada de 10 a 16 Kg. y muy atractiva. Es muy bonita con rayas, delgadas pero fuerte, convirtiendo la fruta agradable para almacenar y enviar.

La pulpa es de color rojo, tierno, jugoso y dulce.

## I. Sobre el estiércol

Por su parte **RUANO, S. (1996)**, a través de investigaciones planificadas asume que unos 300qm de estiércol de aves aportan al suelo una medida de 150Kg de ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) y 180 de Potasio.

**BELLATIN (1994)**, Por su parte nos indica en términos porcentuales el contenido medio de nutrientes presentes en el estiércol de ave, la misma que se asume a continuación:

Humedad : 55.3%

N : 3.99%

P : 2.07%

K : 1.7%

Ca y Mg : 0.5%

**EDMOND (1967)**, menciona que la materia orgánica del suelo deriva de restos de plantas y animales y de los organismos minerales del suelo. Así, como los compuestos orgánicos, son aquellos que forman parte de los tejidos vivos, los carbohidratos y sustancias afines, los lípidos y proteínas, y tienen la propiedad de oxidarse hasta el final y convertirse en humus.

**BARREIRA (1978)**, manifiesta que una planta en el curso de su desarrollo, consume cierta cantidad de determinados elementos que varía según la especie y que deben ser restituidos en forma de abonos de acuerdo a la naturaleza del suelo y las necesidades del cultivo, considera como abonos orgánicos como enmiendas por ser

correctores de las propiedades físicas, y aportan considerables elementos nutritivos, produciendo cambios químicos – biológicas en el suelo.

Huamán, F.F (1998).- Sostiene que los abonos tienen la siguiente composición:

**Cuadro N° 04**

<b>Características de algunos fertilizantes orgánicos</b>		
<b>Tipo de fertilizante</b>	<b>Riqueza % N sobre mat. seca</b>	<b>% N mineralizado 1er año</b>
Estiércol de bobino	1 – 2	20 – 30
Estiércol de oveja o sirle	2 – 2, 5	40 – 50
Estiércol de porcino	1 – 5, 2	40 – 50
Purines de porcino	0, 4*	
Gallinaza	2 – 5	60 – 90
Lodos de depuradora	2 – 7	30 – 40
Compost de residuos sólidos urbanos	1 – 1, 8	15 – 20

HEIAMAN (1998), manifiesta que los abonos orgánicos tienen la siguiente composición química, se indican en los cuadros siguientes:

**Grado de riqueza de la gallinaza:**

**Cuadro N° 05**

<b>Determinación</b>	<b>Grado de riqueza</b>	<b>Interpretación</b>
Ph	6	Moderadamente ácido
Materia orgánica	12.75%	alto
Nitrógeno	0.76%	alto
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.51%	bajo
K <sub>2</sub> O	0.53mg /100gr	bajo
C.E	22.00m.m hos /cm	fuentes salinidad



**Grado de riqueza del estiércol de vacuno:****Cuadro N° 06**

<b>Elementos</b>	<b>%</b>
M.O.	52.2
Nitrógeno	1.8
Ph	8.8
Fósforo	4.9
Potasio	1.8
Calcio	1.6
Magnesio	0.7

**BUCKAM Y BRADY (1966)**, manifiestan que durante el proceso de descomposición de la materia orgánica se forma ácidos orgánicos e inorgánicos los que ejercen influencia sobre la acides de los suelos. Precisan que los ácidos sulfúricos y nítricos se forman por el proceso de degradación orgánica debido a la acción microbiana sobre ciertos fertilizantes como el sulfuro y el sulfato de amonio.

**Porcino: composición físico – químico del estiércol****Cuadro N° 07**

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados %</b>
Humedad (g/100g)	67.50
Ceniza (g/100g)	5.60
NITRÓGENO (g/100g)	1.84
PH (200)	7.85
<b>ACIDEZ TITULABLE</b>	
Materia seca	34.00
Fósforo (g/100g)	19.32

### 3.2 MARCO CONCEPTUAL:

**Abono orgánico:** Todo producto de naturaleza orgánica que se utiliza como alimento de las plantas.

**Estiércol:** viene a constituir las excretas descompuestas de los animales domésticos, útiles en la alimentación de las plantas.

**Abonos químicos:** Son Aquellos que también se utiliza en la alimentación de las plantas, son de naturaleza química.

**Parcela neta:** Es el área donde se encuentran las plantas competitivas.

**Plantas competitivas:** son aquellas plantas que tienen competencia por su alrededor.

**Almacigo:** es el lugar donde la planta es sometida a cuidados especiales para luego ser trasplantado a campo definido.

**Trasplante:** Es el momento en que una planta es transferida a campo definido.

**Siembra:** Labor que consiste en colocar las semillas sobre el suelo, para luego emerger.

**Aporque:** Labor cultural que consiste en amontonar tierra al pie de la plantas, para asegurar así un mejor anclaje de las raíces.

**Riego:** es el suministro de agua para las plantas según su necesidad.

**Raleo:** es una práctica que consiste en eliminar las plantas desmejoradas del área experimental.

**Tratamiento:** todo lo que se aplica a la unidad experimental.

**Análisis de varianza:** es una técnica matemática que consiste en reducir la varianza total en varianzas definidos en las fuentes de variación.

**Coefficiente de variación:** es la relación que existe entre la desviación estándar y la media aritmética multiplicado por 100.

**Prueba de Duncan:** Prueba que se utiliza cuando los datos son homogéneos (CV bajo).

**Prueba de Tuckey:** Prueba estadística, que se utiliza cuando los datos son heterogéneos (CV alto).

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 Número de frutos por planta

En el cuadro N°.08 se indica el análisis de varianza de N° frutos por planta, se observa significancia estadística al 0.01 para tratamientos, el coeficiente de variación de 11.53% indica confianza experimental para los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 08: Análisis de varianza del número de frutos por planta**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloque	3	2.50	0.83	0.62	3.29	5.42
Tratamiento	3	120.50	40.17	30.20**	3.29	5.42
Error	9	12.00	1.33			
Total	15	135.00				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad  
CV = 11.53%

Para mejor interpretación de los resultados se hizo la Prueba de Duncan que indica el cuadro N° 09.

**Cuadro N° 09: Prueba de Duncan del N° frutos por planta**

O.M.	Tratamientos		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T2	Estiércol de aves	14	a
2	T1	Estiércol de ovino	11	b
3	T4	Estiércol de vacuno	9	c
4	T3	Estiércol de porcino	6	d

\* Promedios con letras diferentes, discrepan estadísticamente

Según el Cuadro N° 09. Se indica que los promedios, son estadísticamente discrepante entre si, donde T2 (estiércol de ave) ocupa el 1° lugar del orden de merito con promedio de N° frutos igual a 14, superando estadísticamente a los demás tratamientos donde T3 (estiércol de porcino) ocupó el último lugar con promedio de N° frutos / tratamiento igual a 6 respectivamente.

### **Discusión:**

Según como se indican en los cuadros 08 y 09, los resultados que muestran promedios discrepantes estadísticamente para este carácter, donde el tratamiento T2 (estiércol de aves), se mostró como el de mejor promedio, este resultado se atribuye básicamente a la respuesta de la planta ante la mayor disponibilidad de nutrientes encontradas en este abono orgánico, específicamente del elemento fósforo, es fundamental en la producción de frutos; este elemento requerido en condiciones adecuadas del cultivo de la sandía. Se supone que en el proceso de descomposición de la materia orgánica se forma ácidos orgánicos e inorgánicos que ejercen influencia sobre la acidez de los suelos, tal como lo manifiesta BUCKAM Y BRADY, ejerciendo buenas condiciones del suelo hortícola y propiciando un mejor rendimiento del cultivo, al parecer el estiércol de aves presenta un buen proceso de degradación de la materia orgánica debido a la acción microbiana haciendo más disponible los ácidos orgánicos e inorgánicos en la planta de sandía.

Sin embargo siendo el número de frutos una variable cuantitativa discreta, es un carácter inherente de la variedad, que se manifiesta en alta interacción con el medio ambiente, es de suponer que el cuajado de los frutos estaría determinado debido a un mejor aporte y suministro de elementos físicos, químicos y biológicos al cultivo de sandía.

#### 4.2 Largo de fruto (cm.)

En el cuadro N° 10; se indica el análisis de varianza del largo fruto (cm.) en el cultivo de la sandía, se observa alta diferencia estadística significativa (\*\*) para tratamientos; el coeficiente de variación de 9.92% indica confianza experimental para los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 10: Análisis de varianza del largo de fruto (cm.) en el cultivo de sandía**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	3	20.19	6.73	1.08	3.29	5.42
Tratamiento	3	180.41	60.14	9.68**	3.29	5.42
Error	9	55.92	6.21			
Total	15	256.77				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad  
CV= 9.92%

Para mejorar interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 11.

**Cuadro N° 11: Prueba de Duncan del largo de fruto (cm.) en el cultivo de sandía**

O.M	Tratamientos		Promedios (Cm.)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T2	Estiércol de aves	29.42	a
2	T1	Estiércol de ovino	25.60	ab
3	T4	Estiércol de vacuno	25.48	b
4	T3	Estiércol de porcino	20.00	c

\* Promedios con letras iguales no difieren estadísticamente

Según el cuadro N° 11. Se observa que los promedios, forman dos (02) grupos estadísticamente homogéneas entre si, siendo T2 (estiércol de aves) estadísticamente igual a T1 (estiércol de ovino) pero superior a T4 (estiércol de

vacuno) y T3 (estiércol de porcino) con promedio de 29.42 cm. Largo de fruto sobre los 25.48 cm. De T4 y T3 respectivamente.

### **Discusión:**

Los cuadros 10 y 11 del Análisis de variancia y la Prueba de Estadística, del Largo de fruto muestran que el tratamiento T2(estiércol de Aves ) reporto mayor efecto sobre este carácter esto está en función a su mayor riqueza nutritiva y disponibilidad de nutrientes básicos que influyen directamente sobre el fruto como el fósforo así como también otros elementos que intervienen en el alargamiento del fruto como el calcio y el azufre.

El carácter largo de fruto generalmente es una variable que guarda estrecha relación con el rendimiento, el desarrollo del fruto en largo está altamente influenciado por las condiciones del cultivo, se expresa su potencial genético de la sumatoria de su condición genotípica (pool de genes) más la disponibilidad de elementos nutricionales y de componentes que mejoran la estructura y parámetros físicos y biológicos del suelo hortícola. Esta apreciación coincide con EDMON, quien menciona que la materia orgánica del suelo deriva de restos de plantas y animales y de los organismos minerales del suelo y que forman parte de los tejidos vivos, fundamental para el llenado de los frutos.

### 4.3 Diámetro de fruto por tratamiento (cm.)

Según el cuadro N° 12, se indica el análisis de varianza del perímetro de fruto en el cultivo de sandía, se observa alta diferencia estadística significativa para tratamientos; y coeficiente de variación de 9.60% indica confianza experimental para los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 12: Análisis de varianza del diámetro de fruto (cm.)**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	3	73.23	24.41	0.92	3.29	5.42
Tratamiento	3	641.52	213.84	8.04**	3.29	5.42
Error	9	239.43	26.60			
Total	15	954.18				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad  
CV= 9.60%

Para mejorar interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 13.

**Cuadro N° 13: Prueba de Duncan del diámetro de frutos (cm.)**

O.M	Tratamientos		Promedios	Significación (**)
	Clave	Descripción		
1	T2	Estiércol de aves	61.99	a
2	T1	Estiércol de ovino	54.90	a
3	T4	Estiércol de vacuno	53.80	a
4	T3	Estiércol de porcino	35.36	b

\* Promedios con letras iguales no diferentes estadísticamente

Según el cuadro N° 13, Se observa que T2 (estiércol de aves), T1 (estiércol de ovino), T4 (estiércol de vacuno) son estadísticamente iguales con promedios de 61.99, 54.90 y

53.80 respectivamente, superando a T3 (estiércol de porcino) que ocupó el último lugar del orden mérito (OM) con promedio de 35.36 cm.

#### **Discusión:**

Según los resultados obtenidos y que se indican en los cuadros 12 y 13, donde los promedios se muestran estadísticamente iguales para el perímetro del fruto en el cultivo de la sandía este resultado se atribuye sin embargo a factores secundarios que contribuyeron a las variaciones aritméticas pero que los efectos de los abonos orgánicos evaluados no afectaron significativamente sobre el perímetro de fruto en el cultivo de la sandía o también puede ser a respuestas fenotípicas del híbrido a ciertas condiciones del ambiente favorables que hayan participado en estas variaciones; pero sin embargo T2 (estiércol de aves) muestra su supremacía en el ranking de méritos.

El perímetro de los frutos es una característica de rendimiento, se estima que a mayor grosor del fruto mayor peso, por tanto el rendimiento sería mayor, los tres tipos de abonos de aves, ovinos y vacuno aportaron elementos necesarios para incrementar con compuestos orgánicos de la sandía, al respecto INTA, manifiesta que: Debido al bajo contenido de materia orgánica de los suelos menor al 1%, el cultivo responde bien a la aplicación de guanos y otros abonos orgánicos.

#### **4.4 Peso frutos (Kg./planta)**

En el cuadro N° 14, Se indica el análisis de varianza del peso de fruto (Kg./planta), se observa alta diferencia estadística significativa para tratamientos; coeficiente de variación de 15.38%, indica confianza experimental de los datos obtenidos en el ensayo.



**Cuadro N° 14: Análisis de varianza de peso fruto (Kg./planta)**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	3	3.32	1.11	3.26	3.29	5.42
Tratamiento	3	28.22	9.41	27.67**	3.29	5.42
Error	9	3.03	0.34			
Total	15	34.57				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad  
CV= 15.38%

Para mejorar interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 15.

**Cuadro N° 15: Prueba de Duncan del peso fruto (Kg./planta) en el cultivo de sandía**

O.M	Tratamientos		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T2	Estiércol de aves	5.68	a
2	T1	Estiércol de ovino	3.88	b
3	T4	Estiércol de vacuno	3.66	b
4	T3	Estiércol de porcino	1.93	c

\* Promedios con letras iguales no diferentes estadísticamente

Según el cuadro N° 15. Hay un solo grupo estadísticamente homogéneo donde T2 (estiércol de aves) ocupa el primer lugar de merito (OM) en promedio de 5.68 kg. /planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos donde T3 (estiércol de porcino) ocupa el último lugar en promedio de 1.93 kg. /planta.

### Discusión:

Según los cuadros 14 y 15 que muestran los promedios del peso de fruto, donde T2 (estiércol de aves), muestra su superioridad sobre los demás tratamientos; este resultado, se atribuye a que el tamaño y peso de fruto está muy asociados variables de

rendimiento como es el largo y el diámetro, pues se observa que el mismo orden de mérito se mantienen en los tratamientos para estas variables. Coincidentemente **BARREIRA**, manifiesta que una planta en el curso de su desarrollo, consume cierta cantidad de determinados elementos que varía según la especie y que deben ser restituidos en forma de abonos de acuerdo a la naturaleza del suelo y las necesidades del cultivo, considera como abonos orgánicos como enmiendas por ser correctores de las propiedades físicas, y aportan considerables elementos nutritivos, produciendo cambios químicos – biológicas en el suelo, en consecuencia estos tres abonos aportan al cultivo condiciones necesarias para incrementar el peso del fruto.

#### 4.5 Peso frutos (Kg./parcela)

En el cuadro. N° 16, se indica el análisis de varianza de peso de fruto (Kg./parcela) en el cultivo de la sandía; se observa alta diferencia estadística significativa para tratamientos el coeficiente de variación de 20.54% indica confianza experimental de los datos obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 16: Análisis de varianza de peso fruto en Kg./parcela**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	3	83.2	27.67	1.83	3.29	5.42
Tratamiento	3	705.63	235.21	15.52**	3.29	5.42
Error	9	136.35	15.15			
Total	15	925.00				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad  
CV= 20.54%

Para mejorar la interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 17.

**Cuadro N° 17: Prueba de Duncan del peso fruto (Kg./parcela) en el cultivo de sandia**

O.M	Tratamientos		Promedio	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T2	Estiércol de aves	28.41	a
2	T1	Estiércol de ovino	19.40	b
3	T4	Estiércol de vacuno	18.31	b
4	T3	Estiércol de porcino	9.66	c

\* Promedios con letras iguales no diferentes estadísticamente

Según el cuadro N° 17. Se observa que T2 (estiércol de aves) ocupa el primer lugar de merito (OM) en promedio de 28.41 kg. /parcela, superando a T1 (estiércol de ovino) y a T4 (estiércol de vacuno) ambos conformando un (01) grupo estadísticamente homogéneo entre si con promedios de 19.40 y 18.31 kg. / Parcela respectivamente; siendo T3 (estiércol de porcino) que ocupa el último lugar con promedio de 9.66 kg./parcela de peso fruto.

### **Discusión:**

En lo que concierne al peso de Fruto/Parcela, los cuadros 16 y17 reportan que los promedios que corresponden al tratamiento T2 (estiércol de aves), nos permite ver que este tratamiento mantiene hegemonía, éste rendimiento nos expresa la mejor productividad según la fuente de nutrientes que se aplica al cultivo, podemos confirmar que el mayor desarrollo del fruto por planta se exhibe de igual modo cuando se pesa los frutos producidos por área, asociándose esta variable a un mejor rendimiento por parcela, por tanto la gallinaza tiene mejor efecto sobre la productividad, mejor rendimiento por unidad de superficie.

#### 4.6 Rendimiento (t/ha)

En el cuadro N° 18, Se indica el análisis de varianza del rendimiento (t/ha) en el cultivo de la sandía; se observa alta diferencia estadística significativa para la fuente de variación del tratamiento, el coeficiente de variación de 15.34% indica confianza experimental de los resultados obtenidos en el ensayo.

**Cuadro N° 18: Análisis de varianza del rendimiento (t/ha) en el cultivo de sandía**

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	3	9.20	3.07	3.27	3.29	5.42
Tratamiento	3	78.40	26.13	27.79**	3.29	5.42
Error	9	8.42	0.94			
Total	15	96.02				

\*\* Alta diferencia estadística significativa al 1% probabilidad  
CV= 15.34%

Para mejorar interpretación de los resultados se hizo la prueba de Duncan que lo indica el cuadro N° 19.

**Cuadro N° 19: Prueba de Duncan del rendimiento (t/ha) en el cultivo de sandía**

O.M	Tratamientos		Promedios	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T2	Estiércol de aves	9.47	a
2	T1	Estiércol de ovino	6.47	b
3	T4	Estiércol de vacuno	6.11	b
4	T3	Estiércol de porcino	3.22	c

\* Promedios con letras iguales no diferentes estadísticamente

Según el cuadro N° 19, Se nota que T2 (estiércol de aves) con promedio de 9.47 t/ha ocupa el primer lugar de merito (OM) superando estadísticamente a los demás

tratamientos donde T3 (estiércol de porcino) ocupa el último lugar del orden de mérito (OM).

### **Discusión:**

En los cuadros 18 y 19 se afirma que los promedios son discrepantes; donde T2 (Estiércol de aves) mantiene su ventaja en este carácter; es decir estimando a una superficie mayor (1ha.) mantiene su superioridad ratificando que el estiércol de aves aporta al suelo hortícola condiciones muy favorables para obtener el mayor número de frutos por planta, asociado a una mayor longitud de fruto y a un mayor perímetro por fruto y al relacionar estas variables de influencia se asume a que las plantas de sandía tratados con este abono orgánico, tuvieron mejor rendimiento por hectárea.

### **4.7 Análisis económico**

En el Cuadro N° 20, se muestra el Análisis Económico, a partir de los rendimientos por parcela, que fueron estimados a hectárea, donde se muestra que T2 (Estiércol de aves) muestra mayor rentabilidad con S/. 15 916 por hectárea olerícola (6000 m<sup>2</sup>), seguido en orden de importancia T1 (Estiércol de Ovina) con S/. 9 916, siendo estiércol de porcino que mostró S/. 3 416 de utilidad por 6000 m<sup>2</sup>.

**Cuadro N° 20: Análisis económico por 6000 m<sup>2</sup>**

<b>N° Ttto.</b>	<b>Rdto. (Kg/6000m<sup>2</sup>)</b>	<b>Prec. Unit. S/.</b>	<b>Prod. (Kg.)</b>	<b>Costo (S/.)</b>	<b>Utilidad (S/.)</b>
T1 Est. Ovino	6 470	2.00	12 940	3 024	9 916
T2 Est. Aves	9 470	2.00	18 940	3 024	15 916
T3 Est. Porcino	3 220	2.00	6 440	3 024	3 416
T4 Est. Vacunos	6 110	2.00	12 220	3 024	9 196

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según las condiciones del experimento se asume las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### 5.1 Conclusiones

- ✓ Hubo efecto de los abonos orgánicos sobre el rendimiento en el cultivo de sandía.
- ✓ El tratamiento T2 (estiércol de Aves) fue el más promisorio por que tuvo el mejor rendimiento en los parámetros evaluados.
- ✓ Tratamiento T1 (estiércol de ovino) fue el segundo en importancia en el experimento.

#### 5.2 Recomendaciones

- ✓ Utilizar el tratamiento T2 (estiércol de aves) en el abonamiento orgánico en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) var. Montaña floreada.
- ✓ Seguir investigando el tratamiento T1 (estiércol de ovino) en otras condiciones experimentales.

## BIBLIOGRAFIA

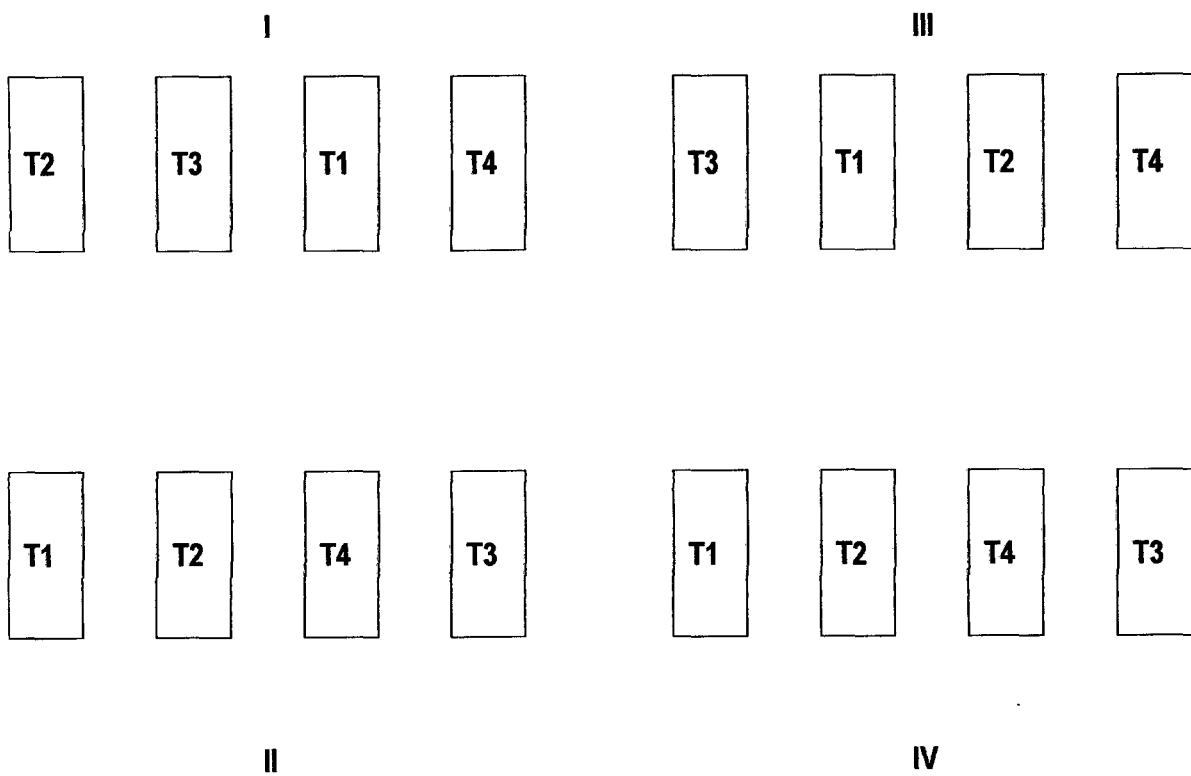
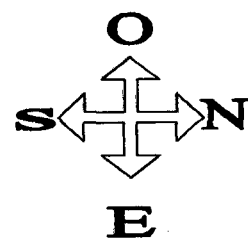
1. **BARREIRA, E.A. (1978).** Empleo de materiales para la Agricultura. 1ra. Edición. Hemisferio Sur S.A. Argentina .152 Pág.
2. **BUCKMAN Y BRADY (1966).** Naturaleza y Propiedades de los suelos. Editorial. Viena. Barcelona España. 390 pág.
3. **EDMOND, A (1967).** Crecimiento de los Vegetales y Sus Cultivos 5ta. Edición. OMEGA S.A. Barcelona – España 587 pág.
4. **HUAMAN, F. F. (1998).** Evaluación del Rendimiento de Lechuga. Tesis Ing. Agrónomo. UNAP. Iquitos – Perú - 74 Pág.
5. **INTA (2005).** Cultivo del melón requerimiento nutricionales. Serie producción agropecuaria. Hoja informativa. San Juan Puerto - Rico.
6. **MAROTO, B. et al (2002).** El cultivo de la sandía, Manual Agropecuario. San Juan – Puerto Rico.
7. **MATSUMURA Y NAKAI (2000).** Sandía, *Citrullus lanatus* (thumb). Fundación Ruralcaja. Valencia – España
8. **OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES, ONERN, 1991.** Estudio detallado de suelos y reconocimiento de cobertura y uso de la tierra en Iquitos. Editorial ONERN. Lima-Perú.
9. **PARSONS, D.B. (2003).** Cucurbitáceas, Manuales para Educación Agropecuaria. SEP Editorial Trillas. México
10. **RODRIGUES, G. et al (1999).** Fertilización de hortalizas orgánicas. Centro De Investigaciones Agronómicas. Costa Rica.
11. **SOIL IMPROVEMENT, CALIFORNIA FERTILIZIER ASSOCIATION (1995).** Manual de Fertilizantes Para Horticultura. Editorial Limusa S.A. de C.U. Grupo Noriega. Editores. México. 297 pág.

8. **OFICINA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES, ONERN, 1991.**  
Estudio detallado de suelos y reconocimiento de cobertura y uso de la tierra en Iquitos. Editorial ONERN. Lima-Perú.
9. **PARSONS, D.B. (2003).** Cucurbitáceas, Manuales para Educación Agropecuaria. SEP Editorial Trillas. México
10. **REIS, F. (2000).** Novo Manual de olericultura. Editorial UFV. Brasil. 402 pg.
10. **RODRIGUES, G. et al (1999).** Fertilización de hortalizas orgánicas. Centro De Investigaciones Agronómicas. Costa Rica.
11. **SOIL IMPROVEMENT, CALIFORNIA FERTILIZIER ASSOCIATION (1995).** Manual de Fertilizantes Para Horticultura. Editorial Limusa S.A. de C.U. Grupo Noriega. Editores. México. 297 pág.
13. **TEUSCHER Y ADLER (1965).** El suelo y su fertilidad. 1ra. Edición. Editorial Continental S.A. México D.F. 92 pg.



## **ANEXOS**

# CROQUIS DE EXPERIMENTO



**Cuadro N° 1A.** Datos meteorológicos y climatológicos desde los meses de Noviembre del 2008 hasta Febrero del 2009.

AÑO	MES	TEMPERATURA		PRECIPITACION	H. R.
		MAX	MIN		
2008	NOVIEMBRE	32.3	22.0	176.7	82
2008	DICIEMBRE	33.1	22.7	89.3	82
2009	ENERO	31.7	22.7	379.8	85
2009	FEBRERO	32.4	22.7	325.3	82

**Cuadro N° 2A.** Análisis de Caracterización del Suelo

FÍSICO – MECANICO	RESULTADO	INTERPRETACION
Arena	64.00 %	
Limo	20.00 %	
Arcilla	16.00%	
Textura	Franco - Arenoso	Moderadamente gruesa
Ph	4.6 %	Muy ácido
Materia Orgánica	2.40 %	Medio
Nitrógeno	0.155 %	Medio
CO3CA	0.00	Nulo
Fósforo	10.6 ppm	Medio
K	64 ppm	Bajo
CIC	9.60	Bajo
Calcio cambiabile	0.93 meq/100 gr.	Asimilable
Potasio cambiabile	0.15 meq/100 gr.	Asimilable
Magnesio cambiabile	0.28 meq/100 gr.	Asimilable
Sodio cambiabile	0.18 meq/100 gr.	Asimilable
Aluminio + Hidrogeno	3.90 meq/100 gr.	Sin problema
C.E.	0.11 dS/m.	No hay problema de sales

**CUADRO N° 3A.** Datos originales peso frutos (kg./planta) en el cultivo de sandia (*Citrullus lanatus*).

Bloque	Tratamiento				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	9.93	6.03	1.93	3.43	15.32
II	3.99	6.88	1.94	4.98	17.79
II	3.72	4.18	1.87	2.89	12.66
IV	3.88	5.64	1.99	3.35	14.86
Total	15.52	22.33	7.73	14.65	60.63
X	3.88	5.68	1.93	3.66	3.79

**CUADRO N° 4A.** Datos originales del Perímetro de fruto (cm.) en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*).

Bloque	Tratamiento				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	57.00	74.75	42.6	51.8	226.15
II	53.60	60.60	43.8	59.9	217.90
II	53.70	54.40	42.6	51.9	202.50
IV	55.40	58.20	47.8	51.6	213.00
Total	219.60	247.95	176.80	215.20	859.55
X	54.90	61.91	35.36	53.80	53.72

**CUADRO N° 5A.** Datos originales del largo de fruto (cm.) en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*).

Bloque	Tratamiento				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	24.80	29.80	18.20	27.60	100.40
II	25.00	31.80	18.60	29.00	104.40
II	25.80	27.50	18.80	21.10	93.20
IV	26.80	28.60	24.40	24.20	104.00
Total	102.40	117.70	80.00	101.90	402.00
X	25.60	29.42	20.00	25.48	25.12

**CUADRO N° 6A.** Datos originales N° Frutos Cosechados en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*).

Bloque	Tratamiento				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	11	13	7	10	41
II	10	14	5	9	38
II	10	12	7	8	37
IV	12	15	5	8	40
Total	43	54	24	35	156
X	11	14	06	9	10

**CUADRO N° 7A.** Datos originales del peso frutos por parcela (kg./Parcela) cultivo de sandia (*Citrullus lanatus*).

Bloque	Tratamiento				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	19.65	30.15	9.65	17.15	76.60
II	19.95	34.40	9.70	24.90	88.95
II	18.60	20.90	9.35	14.45	63.30
IV	19.40	28.20	9.95	16.75	74.30
Total	77.60	113.65	38.65	73.25	303.15
X	19.40	28.41	9.66	18.31	18.95

**CUADRO N° 8A.** Datos originales del rendimiento (t/ha) en el cultivo de sandia (*Citrullus lanatus*).

Bloque	Tratamiento				Total
	T1	T2	T3	T4	
I	6.55	10.05	3.22	5.72	25.54
II	6.65	11.47	3.23	8.30	29.65
II	6.20	6.97	3.12	4.82	21.11
IV	6.47	9.40	3.32	5.88	24.77
Total	25.87	37.89	12.89	24.42	101.07
X	6.47	9.47	3.22	6.11	6.32

**VISTA PANORAMICA DEL EXPERIMENTO**



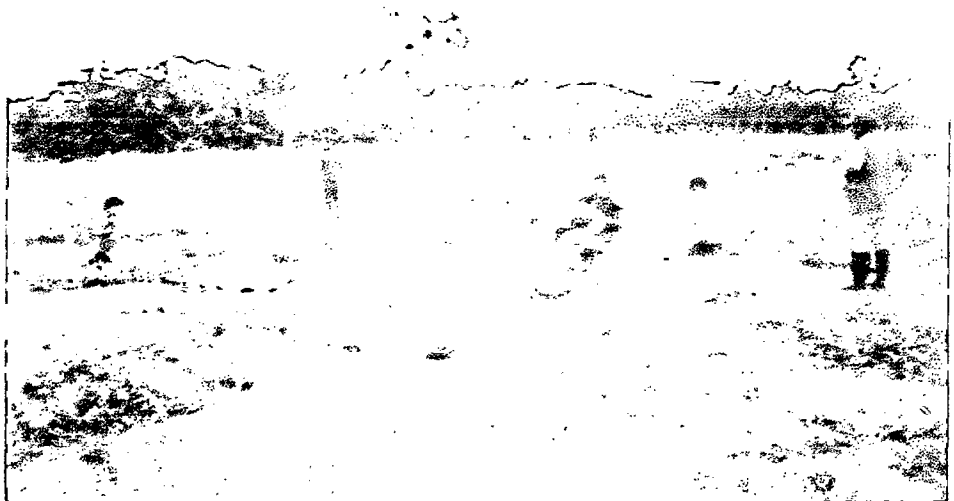
**Foto N° 01**



**Foto N° 02**



**Foto N° 03**



**Foto N° 04**