



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.**

**RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

## **TEMA:**

**INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucurbita Pepo*) L. DE LA VARIEDAD BLACK JACK, CON CINCO DOSIS DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RECINTO CRUZ DE PEREZÁN CANTÓN CHILLANES PROVINCIA BOLÍVAR.**

Tesis de Grado Previo la Obtención del Título de Ingeniero Agrónomo Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica.

## **AUTOR:**

**IBAN ALCIVAR ANDRADE CASTILLO.**

## **DIRECTOR:**

**DR. LUIS FERNANDO VELÓZ VELARDE. M.Sc.**

Guaranda- Ecuador

2015

INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucúrbita Pepo L.*), DE LA VARIEDAD BLACK JACK, CON CINCO DOSIS DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RECINTO CRUZ DE PEREZÁN CANTÓN CHILLANES PROVINCIA BOLÍVAR.

**REVISADO POR:**

.....

DR. LUIS FERNANDO VELÓZ VELARDE. M.Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS.**

.....

ING. DANILO MONTERO SILVA. Mg.  
**BIOMETRISTA**

.....

ING. SONIA SALAZAR RAMOS.  
**ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA.**

.....

ING. OLMEDO ZAPATA ILLANES. M.Sc.  
**ÁREA TÉCNICA.**

## **DEDICATORIA**

Con inmenso amor dedico el presente trabajo a mi querida esposa, compañera y amiga en las buenas y en las malas.

A Dios por ser mi refugio en todo momento, dándome las fuerzas para continuar luchando y seguir adelante cumpliendo mis objetivos.

Con enorme cariño dedico este trabajo a mis queridos Padres, a quienes les debo, mi formación y que han permitido mi desarrollo personal y profesional.

IBAN

## **AGRADECIMIENTO.**

Mi agradecimiento especial a la Universidad Estatal de Bolívar, a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica, por haberme dado la posibilidad de educarme y enriquecerme de conocimientos .

A todos y cada uno de mis profesores por aportar generosamente con sus conocimientos en mi formación académica, de igual manera a mis compañeros con quienes vivimos muchas experiencias durante los ciclos de estudios.

De manera especial quiero extender mi sincero agradecimiento a los miembros del Tribunal de calificación de Tesis al Dr. Fernando Veloz M.Sc. Director. Ing. Danilo Montero Mg. Biometrista, Ing. Olmedo Zapata M.Sc. también a la Ing. Sonia Salazar, Lcda. Mirian Aguay por su apoyo responsable en todo el proceso para la elaboración del trabajo de grado y su culminación.

IBAN

## ÍNDICE DE CONTENIDO.

CONTENIDO	Pág.
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	4
2.1. ORIGEN	4
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	4
2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA	5
2.3.1. Sistema radicular	5
2.3.2. Hojas	5
2.3.3. Flores	5
2.3.4. Fruto	6
2.3.5. Tallo principal	6
2.3.6. Ciclo del cultivo	7
2.4. CONDICIONES DE DESARROLLO	7
2.4.1. Requerimientos de suelo	7
2.4.2. Requerimientos climáticos	7
2.4.3. Humedad	7
2.4.4. Luminosidad y pH	8
2.5. MANEJO DEL CULTIVO DE ZUCCHINI	8
2.5.1. Preparación del suelo	8
2.5.2. Siembra.	9
2.5.3. Riego	9
2.5.4. Control de malezas	9
2.5.5. Aporcado	10
2.5.6. Tutorado	10
2.5.7. Fertilización química	10
2.5.8. Cosecha	11
2.6. ENFERMEDADES DEL ZUCCHINI	11
2.6.1. Ceniza” u oídio de las cucurbitáceas ( <i>Sphaerotheca fuliginea</i> ).	11
2.6.2. Podredumbre gris ( <i>Botryotinia fuckeliana</i> de Bary)	12
2.6.3. Podredumbre blanda ( <i>Erwinia carotovora</i> (Jones)	13
2.6.4. Virus	13
2.7. PLAGAS DEL ZUCCHINI	13
2.7.1. Araña roja <i>Tetranychus urticae</i> (koch).	13
2.7.2. Mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (West).	14
2.7.3. Pulgón <i>Aphis gossypii</i> (Soler).	15
2.7.4. Trips <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande).	15

<b>2.8.</b>	<b>EL SUELO</b>	15
<b>2.8.1.</b>	Abonos orgánicos.	16
<b>2.8.2.</b>	Dosis	16
<b>2.8.3.</b>	Materia orgánica.	17
<b>2.8.4.</b>	Características de la materia orgánica.	17
<b>2.8.5.</b>	Análisis químico de la materia orgánica	18
<b>2.8.5.1.</b>	Nitrógeno	18
<b>2.8.5.2.</b>	Fuentes de Nitrógeno	18
<b>2.8.5.3.</b>	Ciclo del nitrógeno.	20
<b>2.8.5.4.</b>	Eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado.	20
<b>2.8.5.5.</b>	Fosforo	21
<b>2.8.5.6.</b>	Potasio	21
<b>2.8.5.7.</b>	Calcio	22
<b>2.8.5.8.</b>	Azufre	23
<b>2.8.6</b>	Condiciones generales de la materia orgánica de la	24
<b>2.8.7</b>	Modo de conservación	24
<b>2.8.8</b>	Presentación	25
<b>2.8.9.</b>	Abonadura orgánica	25
<b>2.9.</b>	<b>PROPIEDADES DEL ZUCCHINI.</b>	25
<b>2.10.</b>	<b>VARIEDADES DEL ZUCCHINI</b>	26
<b>2.11</b>	Características de la variedad de zucchini Black Jack	26
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	29
<b>3.1</b>	<b>MATERIALES</b>	29
<b>3.1.1.</b>	Ubicación del experimento	29
<b>3.1.2.</b>	Localización del experimento	29
<b>3.1.3.</b>	Situación geográfica y climática	29
<b>3.1.4.</b>	Zona de vida	30
<b>3.1.5.</b>	Material experimental	30
<b>3.1.6.</b>	Material de campo	30
<b>3.1.7.</b>	Materiales de oficina	30
<b>3.2.</b>	<b>MÉTODOS</b>	31
<b>3.2.1</b>	Factor en estudio	31
<b>3.2.2.</b>	Tratamientos	31
<b>3.2.3.</b>	Procedimiento	32
<b>3.2.4.</b>	Análisis de la varianza ADEVA	32
<b>3.2.5.</b>	Análisis estadístico y funcional.	33
<b>3.3.</b>	<b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN</b>	33
<b>3.3.1.</b>	Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)	33
<b>3.3.2.</b>	Altura de la planta (AP)	33

3.3.3.	Número de hojas por planta (NHP)	33
3.3.4.	Longitud promedio de la hoja (LPH)	33
3.3.5.	Días a la floración (DF)	34
3.3.6.	Número de frutos por planta (NFP)	34
3.3.7.	Incidencia y severidad de plagas y enfermedades (ISPE)	34
3.3.8.	Días a la cosecha (DC)	34
3.3.9.	Diámetro ecuatorial del fruto (DEF)	35
3.3.10.	Longitud polar del fruto (LPF)	35
3.3.11.	Peso en kg por parcela (PFP)	35
3.3.12	Rendimiento por TM. /ha (RH)	35
3.4.	<b>MANEJO DEL EXPERIMENTO.</b>	36
3.4.1.	Análisis químico del suelo	36
3.4.2.	Preparación del suelo	36
3.4.3.	Trazado de parcelas	36
3.4.4.	Surcado	36
3.4.5.	Abonado	37
3.4.6.	Siembra	37
3.4.7.	Aclareo	37
3.4.8.	Poda	37
3.4.9.	Riegos	38
3.4.10.	Control de malezas	38
3.4.11.	Controles fitosanitarios	37
3.4.12.	Cosecha	38
3.4.13.	Post-cosecha	38
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	39
4.1.	Porcentaje de prendimiento	39
4.2.	Altura de planta a los 30 días	40
4.3.	Número de hojas a los 30 días	43
4.4.	Longitud de la hoja a los 30 días	45
4.5.	Altura de planta a los 45 días	47
4.6.	Número de hojas a los 45 días	49
4.7.	Longitud de la hoja a los 45 días	50
4.8.	Días a la floración	52
4.9.	Número de frutos por planta	54
4.10	Incidencia de plagas y enfermedades	55
4.11.	Longitud polar del fruto	56
4.12.	Diámetro ecuatorial del fruto	58
4.13.	Peso del fruto por parcela	60
4.14.	Rendimiento por hectárea	62

<b>4.15.</b>	Análisis de correlación y regresión simple	64
<b>4.16.</b>	Análisis económico	65
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	68
<b>5.1.</b>	Conclusiones	68
<b>5.2.</b>	Recomendaciones	70
<b>VI</b>	<b>RESUMEN Y SUMMARY</b>	71
<b>6.1</b>	Resumen	71
<b>6.2</b>	Summary	72
<b>VII</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	73
<b>VIII</b>	<b>ANEXOS</b>	



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
1.	Análisis de la varianza en la variable porcentaje de prendimiento	39
2.	Análisis de la varianza en la variable altura de planta a los 30 días	40
3.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable altura de planta a los 30 días en el cultivo de Zucchini	42
4.	Análisis de la varianza en la variable número de hojas a los 30 días	43
5.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable número de hojas a los 30 días en el cultivo de Zucchini	44
6.	Análisis de la varianza en la variable longitud de hoja a los 30 días.	45
7.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud de la hoja a los 30 días en el cultivo de Zucchini	46
8.	Análisis de la varianza en la variable altura de planta a los 45 días	47
9.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable altura de planta a los 45 días en el cultivo de Zucchini	50
10.	Análisis de la varianza en la variable número de hojas a los 45 días	50
11.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable número de hojas a los 45 días en el cultivo de Zucchini	50
12.	Análisis de la varianza en la variable longitud de hoja a los 45 días	50
13.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud de la hoja a los 45 días en el cultivo de Zucchini	51
14.	Análisis de la varianza en la variable días a la floración.	52
15.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable días a la floración en el cultivo de Zucchini	53
16.	Análisis de la varianza en la variable número de frutos.	54
17.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable número de frutos por planta en el cultivo de Zucchini	55
18.	Análisis de la varianza en la variable longitud polar del fruto	56
19.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud polar del fruto en el cultivo de Zucchini.	57
20.	Análisis de la varianza en la variable diámetro ecuatorial del fruto.	58
21.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud ecuatorial del fruto en el cultivo de Zucchini.	59
22.	Análisis de la varianza en la variable peso de fruto por parcela	60
23.	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable rendimiento por parcela en el cultivo de Zucchini	61
24.	Análisis de la varianza en la variable rendimiento por hectárea	62

<b>25</b>	Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable rendimiento proyectado por hectárea del cultivo de Zucchini	63
<b>26</b>	Correlación de tratamientos por variables	64
<b>27</b>	Costos variables y beneficios de la evaluación de 5 dosis de materia orgánica en el cultivo de zucchini.	66
<b>28</b>	Análisis marginal de la evaluación de 5 dosis de materia orgánica en el cultivo de zucchini.	67

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Pág.</b>
1.	Porcentaje de prendimiento del cultivo de Zucchini.	39
2.	Altura de planta a los 30 días del cultivo de Zucchini	41
3.	Número de hojas a los 30 días del cultivo de Zucchini.	43
4.	Longitud de la hoja a los 30 días del cultivo de Zucchini	45
5.	Altura de planta a los 45 días del cultivo de Zucchini.	47
6.	Número de hojas a los 45 días del cultivo de Zucchini.	49
7.	Longitud de la hoja a los 45 días del cultivo de Zucchini	51
8.	Días a la floración del cultivo de Zucchini	52
9.	Número de frutos por planta del cultivo de Zucchini	54
10.	Longitud polar del cultivo de Zucchini	57
11.	Diámetro ecuatorial del cultivo de Zucchini	59
12.	Rendimiento por parcela del cultivo de Zucchini	60
13.	Rendimiento proyectado por hectárea del cultivo de Zucchini	62
14.	Análisis de correlación y regresión simple.	64

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1.	Mapa de ubicación del ensayo.
2.	Análisis de suelo del ensayo.
3.	Disposición de las parcelas en campo.
4.	Base general de datos registrados.
5.	Costos que varían de los tratamientos.
6.	Registro Fotográfico.
7.	Glosario de términos técnicos.

## I. INTRODUCCIÓN.

El Cantón Chillanes está ubicado al sur de la provincia Bolívar en una zona de estribación; el 86 % de sus pobladores depende de la producción agrícola; entre los principales rubros de producción se encuentra el Maíz con más de 52% de área cultivable, el fréjol con aproximadamente el 20 % y el restante 30 % entre otras leguminosas y frutales (Oikos 2002).

López 2009, menciona sin embargo que al concentrarse la producción en pocos rubros y en una sola temporada de cosecha, el exceso de oferta y el ingreso de producto similar desde otras provincias y de los países vecinos, reduce el precio de venta de estos granos, haciendo que estos cultivos no sea rentables, en muchos casos no cubren ni los costos de producción, sumado a ello el bajo nivel tecnológico y los bajos rendimientos, lo que desestimula la actividad agrícola. A pesar de ello Chillanes cuenta con suelos fértiles y una climatología privilegiada para la producción agrícola, por cuanto es necesario generar alternativas productivas que sustituyan los rubros existentes y aprovechar las ventajas edafoclimáticas para proporcionarle al productor una opción rentable dentro del campo agrícola. (Barrera 2008).

Indica el GAD-P Chimborazo 2007, que el consumo y oferta de hortalizas a nivel nacional va en aumento, razón por la cual la horticultura podría tener una buena respuesta en este sector y particularmente el cultivo de cucurbitáceas como el Zucchini (*Cucúrbita pepo*) L. Esta planta que tiene un hábito de crecimiento tipo guía, es una especie que puede consumirse como verdura cocida en estado tierno, reemplazando a la calabaza y el zapallo, por lo que es apetecida y demandada en el mercado. (Valadez 2001)

En el Ecuador según el tercer Censo Nacional Agropecuario en el año 2000, registró que esta hortaliza se siembra en nueve provincias (Azuay, Cañar, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha, Tungurahua, Pastaza y Galápagos). El 96% en la Sierra, un 2% en la región amazónica y un 2% en la región insular, el

rendimiento estimado es de 16 Ton/ha, la productividad de los cultivos de zucchini en Ecuador se ha determinado en base a los datos proporcionados por la FAO, sin embargo hay gran variabilidad de los rendimientos en los cultivos, que se debe a los cambios que se ha dado tanto en la tecnología de producción como la superficie cultivada. (Suárez, R. 2009)

El Ecuador dispone de condiciones ambientales favorables para el cultivo de Zucchini, y puede ser considerado como una hortaliza de gran importancia dentro la producción alimentaria, tiene una excelente demanda en los mercados locales y se proyecta como un cultivo no tradicional hacia el mercado internacional, en la provincia Bolívar existen pequeñas parcelas de este cultivo, en la parroquia San Simón, sin embargo actualmente el mercado local como el internacional reclama calidad, especialmente lo que tiene relación con la inocuidad del producto. (GAD-P Chimborazo 2007).

Por otro lado, las prácticas agrícolas tradicionales y el manejo de los suelos han llevado a una destrucción y degradación de la microflora del suelo, debido al abuso de los fertilizantes químicos de origen sintético, así como grades perdidas de la capa arable por efecto de la erosión del suelo, lo que deja este recurso sin el suficiente sustento mineral para garantizar una producción adecuada, razón por la cual se hace necesario reponer al suelo la materia orgánica que permita reactivar la actividad microbiana y aportar con nutrientes para el cultivo. (Núñez J. 2001)

El cultivo de zucchini en el Ecuador no registra referencias tecnológicas en cuanto a la utilización de materia orgánica, así como el comportamiento y respuesta ambiental de esta hortaliza, a diferentes dosis de esta enmienda, por tal razón la presente investigación proyecta generar antecedentes sobre el comportamiento del cultivo de Zucchini Blac Jack en las condiciones ambientales del Cantón Chillanes comunidad Cruz de Perezan, determinar la dosis optima de materia orgánica para el cultivo y obtener el mayor rendimiento, tomando en cuenta que la fertilización es fundamental en todo cultivo; de manera que se pueda contribuir

a la disminución del deterioro de los suelos y mejoramiento de los ingresos del agricultor, que asegure un alternativa para la soberanía y seguridad alimentaria.

Para el desarrollo de esta investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar la respuesta del cultivo de zucchini, con cinco dosis de materia orgánica proveniente de la gallinaza.
- Determinar las características agronómicas de zucchini variedad Black Jack en esta zona agroecológica.
- Establecer la dosis optima de materia orgánica para la producción de zucchini, en esta zona agroecológica.
- Realizar el análisis económico de presupuesto parcial y tasa marginal de retorno (TMR).

## II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1. ORIGEN

El origen del zucchini no está claro, por una parte parece que procede de Asia, ya que su nombre aparece citado por egipcios y existen pruebas de que también era conocido por los romanos; otras fuentes atribuyen su origen a la América precolombina, concretamente en la zona de México, siendo una de las especies que introdujeron los españoles en Europa, durante la colonia. El zucchini es un elemento indiscutible en la alimentación de los pueblos del México precolombino, aún ahora en ese país se sigue consumiendo el fruto y sus flores, con las que se elaboran sopas y rellenos. (Suárez, R. 2009).

Dentro de la especie (*Cucúrbita pepo*) L se distinguen dos subespecies, la subsp. *ovifera* y la subsp. *pepo*, el zucchini pertenece a esta última. El grupo de los calabacines fue seleccionado a partir del tipo "cocozele" en el sur de Europa, extendiéndose posteriormente a todas las regiones templadas del mundo. (Bussard, L. 1994).

### 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	Plantae
Sub reino	Tracheobionta
División	Angiospermas
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Sub familia	Cucurbitoideae
Género	<u>Cucúrbita</u>
Especie	<u>Pepo L.</u>

Fuente: Casaca, A., 2005



## **2.3. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA**

Es una planta anual, de crecimiento indeterminado y porte rastrero. (Casaca, A., 2005).

### **2.3.1. Sistema Radicular**

El sistema radicular está constituido por una raíz principal axonomorfa, que alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias, las cuales se extienden superficialmente, pueden aparecer raíces adventicias en los entrenudos de los tallos cuando se ponen en contacto con tierra húmeda. (Casaca, A., 2005)

### **2.3.2. Hojas**

Las hojas son palmeadas, de limbo grande con 5 lóbulos pronunciados de margen dentado, el haz es glabro y el envés áspero y está recubierto de fuertes pelos cortos y puntiagudos a lo largo de las nerviaciones, los nervios principales parten de la base de la hoja y se dirigen a cada lóbulo subdividiéndose hacia los extremos, el color de las hojas oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas, las hojas están sostenidas por pecíolos fuertes y alargados, recubiertos con fuertes pelos rígidos. (Enc. Salvat. 2006).

### **2.3.3. Flores**

La floración es monoica, por lo que en una misma planta coexisten flores masculinas y femeninas, son solitarias, vistosas, axilares, grandes y acampanadas, el cáliz es zigomorfo (presenta un solo plano de simetría) y consta de 5 sépalos verdes y puntiagudos, la corola es actinomorfa y está constituida por cinco pétalos de color amarillo, la flor femenina se une al tallo por un corto y grueso pedúnculo de sección irregular pentagonal o hexagonal, mientras que en las flores masculinas (de mayor tamaño) dicho pedúnculo puede alcanzar una longitud de hasta 40

centímetros. El ovario de las flores femeninas es ínfero, tricarpelar, trilocular y alargado, los estilos en número de tres, están soldados en su base y son libres a la altura de su inserción con el estigma, este último dividido en 2 partes, las flores masculinas poseen tres estambres soldados. (Enc. Salvat. 2006).

La planta del calabacín es una planta que desarrolla dos tipos de flores: los machos y las hembras. Las flores de calabacín hembra son las que darán el fruto del calabacín, y en su tallo nace el pequeño calabacín, en cambio las flores macho, también comestibles, no darán fruto pero sus estambres fecundarán las flores féminas.

#### **2.3.4. Fruto**

Pepónide carnosa, unilocular, sin cavidad central, de color variable, liso, estriado, reticulado, se recolecta aproximadamente cuando se encuentra a mitad de su desarrollo; el fruto maduro contiene numerosas semillas y no es comercializable debido a la dureza del epicarpio y a su gran volumen. Las semillas son de color blanco amarillento, ovales, alargadas, puntiagudas, lisas, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, longitud de 1,5 cm, anchura de 0,6 - 0,7 cm y grosor de 0,1 - 0,2 cm (Promosta. 2005).

#### **2.3.5. Tallo principal**

Presenta un crecimiento en forma sinuosa, pudiendo alcanzar 1 metro o más de longitud, dependiendo de la variedad comercial, es cilíndrico, grueso, de superficie pelosa y áspero al tacto, posee entrenudos cortos, de los que parten las hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos, estos últimos son delgados, de 10-20 cm de longitud y nacen junto al pedúnculo del fruto. (Promosta. 2005).

### **2.3.6. Ciclo del cultivo**

El cultivo del zucchini presenta un ciclo biológico corto desde la germinación hasta la recogida de los frutos, según las condiciones ambientales en que se cultiven, este puede variar de 45-55 días. (Jaramillo, J. 2006).

## **2.4. CONDICIONES DE DESARROLLO**

### **2.4.1. Requerimientos de suelo**

Requiere suelos con buena aireación en sus raíces por lo que le favorecen los suelos sueltos y buen drenaje, los suelos más recomendables son los franco arenosos y francos con alto contenido de materia orgánica. (Suárez, R. 2009).

### **2.4.2. Requerimientos climáticos**

Tiene mayor capacidad de adaptación que las otras cucurbitáceas, crece y se desarrolla bien en climas cálidos y templados de poco viento; se desarrolla en alturas de 0 a 3000 msnm, no soporta frío ni exceso de calor, las temperaturas óptimas están entre 18 a 25 °C, con un máximo de 32 °C y un mínimo de 10°C. (Casseres, E. 1997).

### **2.4.3. Humedad**

El rendimiento dependerá en gran medida de la disponibilidad de agua en el terreno, no obstante los excesos de humedad en el suelo impiden la germinación y pueden ocasionar asfixia radicular; una escasa humedad puede provocar la deshidratación de los tejidos, la reducción del desarrollo vegetativo, una deficiente fecundación por caída de flores, redundando en una disminución de la producción y un retraso del crecimiento. (Noriega. E, 2003).

Se trata de un cultivo más o menos exigente de humedad, los riegos deben aplicarse durante todo el desarrollo de la planta a unas dosis de 2000 a 2500 m<sup>3</sup>/ha, cabe mencionar que algunas variedades de esta especie toleran condiciones ambientales, la humedad relativa óptima del aire en el invernadero oscila entre el 65 y el 80%, humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación, la gran masa foliar de la planta y el elevado contenido en agua del fruto (95%), indican que se trata de un cultivo exigente en agua. (Valadez, L. 2001).

#### **2.4.4. Luminosidad y pH:**

Los valores de pH óptimos oscilan entre 5,6 y 6,8 (suelos ligeramente ácidos), aunque puede adaptarse a terrenos con valores de pH entre 5 y 7, es medianamente tolerante a la salinidad.

Este cultivo es muy exigente a la luminosidad, por lo cual necesita de 6 a 10 horas luz diarias, ya que a mayor insolación hay un aumento de producción. (France, A. 2000).

### **2.5. MANEJO DEL CULTIVO DE ZUCCHINI**

#### **2.5.1. Preparación del suelo**

Se debe preparar el suelo 30 días antes de la siembra, para exponer larvas y esporas al sol, se realiza una arada y rastrada para dejar el suelo bien mullido, al menos de 25 cm. de profundidad; dependiendo del tipo de suelo, si una capa impermeable se deberá subsolar, posteriormente levantar camas entre 25 y 40 cm, sobre el nivel del suelo, estas tienen ventajas como: mejor drenaje, mejor aireación, suelo suelto para que las raíces exploren mejor.

### **2.5.2. Siembra**

Suele realizarse siembra directa en el suelo, a razón de 2-3 semillas por golpe, cubriéndolas con 3-4 cm de tierra o arena, según corresponda, se requiere 10 kg/ha en siembra directa, la duración de la emergencia en tierra es de 5 a 8 días y en arena entre 2 y 3 días. El zucchini se puede sembrar durante todo el año, aunque, se ha observado que en época lluviosa el cultivo es afectado seriamente por el ataque de enfermedades, por lo que se recomienda sembrar en época no lluviosa, ya que persisten temperaturas moderadas y mejores oportunidades de mercados.

El marco de plantación es muy variable, dependiendo de cada establecimiento de producción, generalmente se usa de 0.8 a 1.20 m entre plantas dentro de la fila, 3 a 6 m entre filas, y cada 2 a 4 filas espacios más amplios (7 a 8 m) que dan lugar a la calle, especialmente para el control sanitario y cosecha (Serrana, F. 2010). En el Ecuador mayoritariamente se utiliza poblaciones de 1000 a 2000 plantas por hectárea; con una distancia entre surcos 1m y distancia entre plantas: 0,5 a 1 m a hilera sencilla (Vascones, G. 2007).

### **2.5.3. Riego**

En general las calabazas son plantas exigentes en humedad, precisando riegos más frecuentes con la aparición de los primeros frutos, no obstante los encharcamientos son perjudiciales y en las primeras fases del cultivo no son convenientes los excesos de agua en el suelo para un buen enraizamiento, se recomienda regar un surco sí y otro no, alternándose para que el surco que quede seco sea por donde inicie la cosecha. (Suquilanda, M. 2003).

### **2.5.4. Control de malezas**

Se debe mantener el cultivo libre de malezas, con objeto de airear el terreno, además de evitar la competencia por nutrientes, el primer control se realiza apenas las plantas han alcanzado los 10 cm de altura, y posteriormente cuando sea

necesario, siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno, lo recomendable para un manejo orgánico es la deshierba a mano. (Promosta. 2005).

#### **2.5.5. Aporcado**

Práctica que se realiza a los 15-20 días de la emergencia y que consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular, es aconsejable no sobrepasar la altura de los cotiledones. (Promosta. 2005).

#### **2.5.6. Tutorado**

Los tutorados se realizan para reducir el daño mecánico que sufre la planta por el efecto del viento y de las cosechas, se estaquilla cada surco con estacas de 1.0 a 1.4 m. de altura, se tira una línea de cabuya en la parte más alta de la estaca, se toman pedazos de cabuya de 1.5 m. para poner una por planta y guiar individualmente cada planta. (GAP- Chimborazo 2007).

#### **2.5.7. Fertilización química**

Se recomienda a la siembra 50 Kg/ha de nitrógeno (N), 80 Kg/ha de fósforo ( $P_2O_5$ ) y 80 Kg/ha de potasio ( $K_2O$ ); al aporque 50 Kg/ha de nitrógeno (N). (Domínguez, A. 1989).

El aporte de micro elementos, resulta vital para una nutrición adecuada, en forma mineral o en forma de quelatos, es necesario correctores de carencias de macro y micronutrientes que pueden aplicarse vía foliar o riego por goteo, aminoácidos de uso preventivo y curativo, que ayudan a la planta en momentos críticos de su desarrollo o bajo condiciones ambientales desfavorables, así como otros productos (ácidos húmicos y fúlvicos, correctores salinos, etc.), que mejoran las condiciones del medio y facilitan la asimilación de nutrientes por la planta. Por ser el zucchini de crecimiento y desarrollo muy rápido, ya que su ciclo vegetativo es muy corto,

es muy exigente al balance nutricional del suelo por lo que se hace las siguientes recomendaciones:

Una primera aplicación con la fórmula: 15-15-15 + 4 S + 2 MgO + 1 Zn+ 0.05 B, en la etapa de crecimiento.

Una segunda aplicación con la fórmula: 15-5-15, en la etapa de floración y fructificación, abono foliar a base de sulfato de zinc, desde el crecimiento hasta la recolección de los frutos, con un intervalo de 10 días entre cada aplicación. (Fuentes, J. 2002 y Noriega. E, 2003).

### **2.5.8. Cosecha**

La cosecha se realiza de forma manual, siendo conveniente el uso de tijeras para cortar los frutos, dejando una longitud del pedúnculo de 1-2 cm, los zucchinis se consumen en diversos estados de madurez fisiológica pero se les define como frutos inmaduros dentro de la amplia familia de las cucurbitáceas, dependiendo del cultivar y de la temperatura, el período de floración a cosecha puede ser de 45 a 65 días, los frutos se pueden cosechar en el tamaño deseado (15-18 cm) aun en estados muy inmaduros (peso aproximado por fruto de 200-250 g), antes de que las semillas empiecen a crecer y a endurecer, la cáscara blanda y delgada y el brillo externo son también indicadores de una condición pre-madura. (GAP-Chimborazo 2007).

## **2.6. ENFERMEDADES DEL ZUCCHINI**

### **2.6.1. Ceniza” u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea*).**

Los signos, son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo hasta invadir la hoja entera, también afecta a tallos y pecíolos e incluso frutos, en ataques muy fuertes, las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros

cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad, las temperaturas de desarrollo de la enfermedad va de 10-35°C, con el óptimo alrededor de 26 °C, la humedad relativa óptima es del 70%.

El control preventivo y técnicas culturales, consiste en eliminación de malas hierbas y restos de cultivo, utilización de plántulas sanas, realizar tratamientos químicos. (Casseres, E. 1997).

### **2.6.2. Podredumbre gris (*Botryotinia fuckeliana* de Bary)**

Este patógeno puede comportarse como parásito y saprofito, en plántulas produce damping-off, en hojas y flores se producen lesiones pardas, en frutos tiene lugar una podredumbre blanda (más o menos acuosa, según el tejido), en los que se observa el micelio gris del hongo.

Las principales fuentes de inóculo son las conidias y los restos vegetales que son dispersados por el viento, salpicaduras de lluvia, gotas de condensación en plástico y agua de riego, la humedad relativa óptima oscila alrededor del 95% y la temperatura entre 17 y 23°C, los pétalos infectados y desprendidos actúan dispersando el hongo.

El control preventivo y técnicas culturales son evitar las heridas o los cortes innecesarios, tratar las heridas con geles, proteger los cultivos de heladas o lluvias intensas, controlar el riego, mejorar la ventilación y disminuir la densidad de siembra, utilizar herramientas limpias y desinfectadas, eliminar partes de la planta infectadas o entera si hay riesgo de propagación, controlar los niveles de nitrógeno. (Casseres, E. 1997).



### **2.6.3. Podredumbre blanda (Erwinia carotovora (Jones)**

Bacteria polífaga que ataca por heridas e invade tejidos medulares, provocando podredumbres acuosas y blandas que suelen desprender mal olor, externamente en el tallo aparecen manchas negruzcas y húmedas, en general la planta suele morir; en frutos también puede producir podredumbres acuosas, tiene gran capacidad saprofítica, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de malas hierbas, las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son altas humedades relativas y temperaturas entre 25 y 35°C.

El control preventivo y técnicas culturales, consiste en la eliminación de malas hierbas, restos de cultivo y plantas infectadas, desinfectar los aperos con una dilución de lejía al 20%, no abonar con exceso de nitrógeno, evitar heridas de poda, elegir marcos de plantación adecuados para una buena ventilación, aplicar azufre coloidal en una dosis de 5 a 8 l/ha. (Casseres, E. 1997).

### **2.6.4. Virus.**

Virus ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín), se produce un Mosaico con abollonaduras, hilomorfismo, amarilleo con necrosis en limbo y peciolo, en frutos hay Abollonaduras, reducción del crecimiento, deformaciones, es transmitido por pulgones y se controla eliminando vectores, las malas hierbas y plantas afectadas. (Casseres, E. 1997).

## **2.7. PLAGAS DEL ZUCCHINI.**

### **2.7.1. Araña roja Tetranychus urticae (koch).**

Se desarrolla en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que pueden apreciarse en el haz, con mayores poblaciones se produce desecación o incluso defoliación, los ataques más graves se producen en los primeros estados fenológicos; las temperaturas elevadas y la escasa

humedad relativa favorecen el desarrollo de la plaga, niveles altos de plaga pueden producir daños en los frutos.

Se puede hacer control biológico mediante enemigos naturales como: *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis*, *Feltiella carisuga*, además de eliminar hospederos, instalar trampas de bandas plásticas blancas, azules, violetas y amarillas más pegante, pasar arado con anticipación a la siembra, hacer aplicaciones foliares cada 8 días con *Verticillum lecanii* (2.5 gramos/litro de agua/ 50 gramos en 20 litros de agua) o aplicaciones foliares con extracto alcohólico de ajo-ají, barbasco (5-7 cc/litro de agua/ 100-140 cc/litro) o guanto (10 cc litro de agua/ 200 cc en 20 litros de agua), y realizar una buena fertilización del cultivo. (Suquilanda, M. 2008).

#### **2.7.2. Mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (West).**

Los daños directos (amarilleamientos y debilitamiento de las plantas) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas, los daños indirectos se deben a la proliferación de negrilla sobre la melaza producida en la alimentación, manchando y depreciando los frutos y dificultando el normal desarrollo de las plantas, ambos tipos de daños se convierten en importantes cuando los niveles de población son altos, otros daños indirectos se producen por la transmisión de virus.

Los métodos preventivos y técnicas culturales consisten en la limpieza de malas hierbas y restos de cultivos, no asociar cultivos en el mismo sitio, no abandonar los brotes al final del ciclo, ya que los brotes jóvenes atraen a los adultos de mosca blanca, uso de trampas cromáticas amarillas, control biológico mediante enemigos naturales como: *Trialeurodes vaporariorum*, *Encarsia formosa*, *Encarsia transvena*, *Encarsia lutea*, *Encarsia*, *Cyrtopeltis tenuis*. sueltas: *Encarsia aformosa*, *Eretmocerus californicus*. (Suárez, R. 2009).

### **2.7.3. Pulgón Aphis gossypii (Soler).**

Es la especie de pulgón más común y abundante, presenta polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara, forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, mediante las hembras aladas. (Landez, E. 2001).

Para su control hay se debe eliminar hospederos, instalar trampas de bandas plásticas amarillas más pegante, pasar arado con anticipación a la siembra, hacer aplicaciones foliares cada 8 días con *Verticillum lecanii* (2.5 gramos/litro de agua/ 50 gramos en 20 litros de agua), hacer aplicaciones foliares con Extracto alcohólico de ajo-ají, Barbasco o Guanto (5-7 cc/litro de agua/ 100-140 cc/litro), hacer aplicaciones foliares cada 8 días con Extracto de Neem (3-5 cc litro de agua)/ 60-100 cc en 20 litros de agua), realizar una buena fertilización del cultivo. (Suquilanda 2009).

### **2.7.4. Trips Frankliniella occidentalis (Pergande).**

Los adultos colonizan los cultivos realizando la ovipostura dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y preferentemente en flores, donde se localizan, los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan, estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos y producen transmisión de virus. Para su control, se debe realizar el mismo manejo que para pulgones (Suquilanda, M. 2008)

## **2.8. EL SUELO.**

El suelo es una mezcla de materiales minerales, materia orgánica, agua, aire y microorganismos, es el sustrato para el desarrollo de los cultivos, se forma por la acción de los factores ambientales como la temperatura, el agua, el viento, los animales y las plantas que descomponen las rocas en partículas finas. (Fuentes, J. 2002)

Los suelos del cantón Chillanes de acuerdo a la textura, color y profundidad como: Suelos de textura franca, amarillos, de mayor a menor profundidad, suelos arcillosos, rojos, suelos arcillo-arenosos, rojizos, Suelos arenosos y pedregosos. (Pronareg-Orstom 1984)

### **2.8.1 Abonos orgánicos.**

La importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas, los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos. (Céspedes, C. 2005)

Los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo, su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico. (Madrid., A. 2009).

Los abonos se obtienen de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (estiércoles, desechos de la cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde) que se utilizan en suelos agrícolas con el propósito de activar e incrementar la actividad microbiana de la tierra, el abono es rico en materia orgánica, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos. (Casas, R. *et al* 2008).

### **2.8.2. Dosis**

La cantidad de abono a aplicarse en los cultivos se condiciona a: la fertilidad original del suelo, al clima y la exigencia nutricional del cultivo, para ello, el agricultor debe validar la condición de su terreno; sin embargo, existen recomendaciones que establecen aportes de 30 gr. hasta 100 gr. por metro cuadrado de cultivo para hortalizas de hoja (Céspedes, C. 2005).

### **2.8.3. Materia orgánica.**

En los abonos orgánicos como el compost de gallinaza y cascarilla de arroz, acontece la transformación microbiana de la materia orgánica: en los primeros días ocurre un incremento de la temperatura que va de 20 a 45°C, producto de la descomposición de azúcares (fase mesofílica), posteriormente durante la degradación de la celulosa hay temperaturas de 55 a 70°C (fase hemofílica), en la que ocurre la disminución de la población microbiana (Eymar, E 2009.).

El abono orgánico derivado de la gallinaza, de las granjas de engorde, es compostada y clasificada, esta materia orgánica, mejora la calidad de los suelos y provee elementos básicos para la nutrición vegetal. El 50 % de las partículas de este abono orgánico tienen tamaños inferiores a 2.5 mm, lo que permite una mejor distribución en el suelo, la porosidad varía entre 10 y 50 % y su densidad real está entre 0.35 y 0.45 g/cm<sup>3</sup>. El pH es prácticamente neutro, aumentando el poder amortiguador, mejora la estructura y regula la temperatura, minimiza la fijación de fósforo por las arcillas, descontamina el suelo por la biodegradación de los plaguicidas, mejora las propiedades químicas evitando la pérdida del nitrógeno favoreciendo la movilización del P, K, Ca, Mg, S, y elementos menores, es fuente de Carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos y aumenta la capacidad de intercambio catiónico. (FAO. IITA 2000).

### **2.8.4. Características de la materia orgánica de la gallinaza**

- Mejora la estructura, disminuyendo la cohesión de los suelos arcillosos.
- Incrementa la porosidad facilitando las interacciones de agua y aire en el suelo
- Regula la temperatura del suelo
- Minimiza la fijación de fosforo por arcillas
- Aumenta le poder amortiguador del suelo con relación del pH
- Mejora las propiedades químicas del suelo evitando la perdida de nitrógeno
- Favorece la movilización de P, K, S, Mg, Ca y elementos menores

- Es fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos
- Aporta nutrientes y microorganismos al suelo (Restrepo, J. (1996))

### 2.8.5. Análisis químico de la materia orgánica de gallinaza

De acuerdo al laboratorio la materia orgánica tiene los siguientes elementos:

Elemento	MO	N	P	K	Ca	Mg	S	PH	Humedad
%	50	3	2,5	3	3	0,8	0,6	5,6 - 7	21

Fuente: Análisis de laboratorio CESTTA- ESPOCH.

#### 2.8.5.1. Nitrógeno.

El nitrógeno es un constituyente de los más importantes compuestos y complejos orgánicos minerales de las plantas, es absorbido principalmente en forma iones nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) o amonio ( $\text{NH}_4^+$ ). Las plantas utilizan estas formas de nitrógeno en sus procesos de los crecimientos, casi todo el nitrógeno que absorbe las plantas es en forma de nitrato, el nitrógeno como nitrato es móvil en el suelo y se desplaza con el agua hacia las raíces de las plantas, donde es absorbido, el nitrógeno amoniacal, por otro lado se adhiere a las superficies de las partículas del suelo son transformados a nitratos bajo condiciones adecuadas de temperatura y humedad. (Noriega, E. 2003).

#### 2.8.5.2. Fuentes de Nitrógeno

El nitrógeno no se encuentra en la fracción mineral del suelo y proviene de diferentes fuentes como los fertilizantes químicos nitrogenados pueden ser: Nítricos, que aportan en nitrógeno entre el 11 y el 16 % en forma de nitratos; Amónicos que aportan en nitrógeno alrededor de 21% a forma de amonio;

Amónicos y nítricos que aportan en nitrógeno entre el 20 y el 34% en forma de nitratos; Amidas que aporta el en nitrógeno entre el 21 y 45% en forma de amidas,

el nitrato de amonio es uno de los fertilizantes nitrogenados más empleados en la agricultura, se obtiene industrialmente a partir del amonio y del ácido nítrico y su composición en nitrógeno es de 33 al 34.5% (Bertsch, F. 1998.)

Entre las fuentes naturales los nitratos también existen en forma natural en algunos elementos particularmente en vegetales, los nitritos se forman por oxidación bacteriana incompleta del nitrógeno en el medio acuoso del suelo; es productos intermedio del ciclo completo de óxido - reducción y solo se encuentra presente en condiciones de baja oxidación, los nitratos derivan de la descomposición natural, por microorganismo de materiales nitrogenados orgánicos como las proteínas de las plantas y animales. ((Bertsch, F. 1998.)).

La importancia del nitrógeno para las plantas radica en que el Nitrógeno (N), es uno de los factores, junto con el agua, que determinan la productividad del cultivo, debido a que actúa en forma específica en procesos metabólicos en las plantas, y en forma estructural, en las plantas existen formas nitrogenadas además de los aminoácidos y proteínas en las que se incluyen: vitaminas, hormonas, pigmentos, purinas y pirimidinas, es además componente esencial de la clorofila, su deficiencia provoca el típico síntoma de secado “en V” de las hojas inferiores de la planta, las plantas se observan raquíticas, delgadas y mal desarrolladas, el crecimiento es lento y hay clorosis generalizada, si la deficiencia es severa, las hojas adquieren un color pardo oscuro y mueren; además forma parte de la materia viva y es un constituyente de los más importantes compuestos y complejos órgano-minerales de la planta como aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos, amidas y aminos (Domínguez, A. 1989).

### **2.8.5.3. Ciclo del nitrógeno.**

El (N) se encuentra en la atmósfera, en forma de (N<sub>2</sub>), pero esta molécula no puede ser utilizada directamente por la mayoría de los seres vivos (exceptuando algunas bacterias), esas bacterias y algas cianofíceas que pueden usar el (N<sub>2</sub>) del aire juegan un papel muy importante en el ciclo de este elemento al hacer la fijación del nitrógeno, de esta forma convierten el (N<sub>2</sub>) en otras formas químicas (nitratos y amonio) asimilables por las plantas (Bertsch, F. 1998.).

La principal reserva de nitrógeno es la atmósfera (78%), este nitrógeno gaseoso está compuesto de dos átomos de nitrógeno unidos, el (N<sub>2</sub>) es un gas inerte, y se necesita una gran cantidad de energía para romper esta unión y combinarlo con otros elementos como el carbono y el oxígeno, esta ruptura puede hacerse por dos mecanismos: las descargas eléctricas y la fijación fotoquímica, que proveen suficiente energía para romper la unión del nitrógeno y unirse a tres átomos de Oxígeno para formar nitratos (NO<sub>3</sub>-), este procedimiento es reproducido en las plantas productoras de fertilizantes; la segunda forma de fijación del nitrógeno es llevada a cabo por bacterias quienes usan enzimas especiales en lugar de la luz solar o las descargas eléctricas. (Bertsch, F. 1998.)

### **2.8.5.4. Eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado.**

La eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado se puede definir como la relación entre los kilogramos de N absorbido proveniente del fertilizante y los kg de N de fertilizante agregado; como la absorción de N depende del crecimiento del cultivo, la cantidad de N absorbido proveniente del fertilizante generalmente se determina en madurez fisiológica, en el momento de máxima absorción, los valores de eficiencia obtenidos dependen del cultivo y del momento de aplicación del fertilizante, pero estos generalmente oscilan entre el 50 y el 70%, una parte del N no absorbido permanece en el suelo en forma orgánica, y en menor cantidad en forma mineral, el resto del N se pierde del sistema suelo- planta por los procesos de lixiviación. (Bertsch, F. 1998.).



#### **2.8.5.5. Fosforo.**

El fósforo es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza y conjuntamente con el nitrógeno y el potasio son constituyentes primarios de las plantas, posee una serie de funciones en el metabolismo vegetal y es uno de los nutrientes esenciales requeridos para el crecimiento y el desarrollo de las plantas, desempeña funciones estructurales en las macromoléculas, como los ácidos nucleicos y de transferencia de energía en los procesos metabólicos de biosíntesis y degradación, a diferencia de los nitratos y sulfatos, los fosfatos no son reducidos en la planta y permanecen en su forma más altamente oxidada, el fósforo es absorbido principalmente durante el crecimiento vegetativo y luego la mayoría del fósforo absorbido es movilizado a los frutos y semillas durante las etapas reproductivas, las plantas con deficiencias de fósforo tienen un crecimiento retardado, reducción del crecimiento celular y de la expansión foliar así como de la fotosíntesis y la respiración, a menudo su presencia presentan un color verde oscuro por la mayor concentración de clorofila y su deficiencia un color rojizo por el aumento de la formación de antocianinas. El fósforo durante los estados reproductivos regula el fraccionamiento entre las hojas y los órganos reproductivos, es absorbido por las plantas a partir de la solución del suelo, como aniones ortofosfato monovalente ( $H_2PO_4$ ). (Domínguez, A. 1989).

#### **2.8.5.6 . Potasio.**

El potasio es un nutriente esencial para las plantas y es requerido en grandes cantidades para el crecimiento y la reproducción, considerado como el "nutriente de la calidad", el potasio afecta la forma, tamaño, color y sabor de la planta y a otras medidas atribuidas a la calidad del producto, las plantas absorben el potasio en su forma iónica,  $K^+$ , en la fotosíntesis, el potasio regula la apertura y cierre de las estomas, y por lo tanto regula la absorción de  $CO_2$ , el potasio desencadena la activación de enzimas y es esencial para la producción de adenosina trifosfato ATP que es una fuente de energía importante para muchos procesos químicos que tienen lugar en las células de la planta, el potasio desempeña un rol importante en la regulación del agua en las plantas (osmo-regulación), tanto la absorción de agua

a través de raíces de las plantas y su pérdida a través de los estomas, se ven afectados por el potasio.

El potasio también mejora la tolerancia de la planta al estrés hídrico, la síntesis de proteínas y de almidón en las plantas requiere de potasio, es esencial en casi todos los pasos de la síntesis de proteínas, en la síntesis de almidón, la enzima responsable del proceso esta activada por el potasio, el potasio tiene un rol importante en la activación de muchas enzimas relacionadas con el crecimiento de la planta, la deficiencia de potasio puede causar anomalías en la planta, por lo general estas anomalías están relacionadas con el crecimiento.

Como el potasio es un catalizador importante de crecimiento, las plantas deficientes en potasio tendrán un retraso en el crecimiento, la deficiencia de potasio se traduce en menos agua que circula en la planta, como resultado, la planta será más susceptible al estrés hídrico y a cambios de temperatura, si no se corrige la deficiencia, las plantas deficientes en potasio pierden sus hojas antes de lo que deberían, este proceso es incluso más rápido si la planta está expuesta a un estrés hídrico o a temperaturas altas, las hojas se vuelven amarillas marrones, y finalmente se caen. (Bertsch, F. 1998)

#### **2.8.5.7. Calcio.**

El calcio se transporta por la planta principalmente a través del xilema, junto con el agua, por lo tanto, la absorción del calcio, está directamente relacionada con la proporción de transpiración de la planta.

Las condiciones de humedad, salinidad del suelo, frío y un bajo nivel de transpiración pueden causar deficiencia del calcio, dado que la movilidad del calcio en las plantas es limitada, la deficiencia de calcio aparece en las hojas más jóvenes y en la fruta, e incluyen hojas pequeñas y deformadas, manchas cloróticas, hojas ajadas y partidas, crecimiento deficiente, retraso en el crecimiento de raíces y daños a la fruta.

El calcio es un nutriente esencial para las plantas, promueve el alargamiento celular, toma parte en la regulación estomática, participa en los procesos metabólicos de absorción de otros nutrientes, fortalece la estructura de la pared celular, el calcio es una parte esencial de la pared celular de las plantas, este forma compuestos de pectato de calcio que dan estabilidad a las paredes celulares de las células, participa en los procesos enzimáticos y hormonales, ayuda a proteger la planta contra el estrés de temperatura alta, el calcio participa en la inducción de proteínas de choque térmico, ayuda a proteger la planta contra las enfermedades, numerosos hongos y bacterias secretan enzimas que deterioran la pared celular de los vegetales, investigaciones demostraron que un nivel suficiente de calcio puede reducir significativamente la actividad de estas enzimas y proteger las células de la planta de invasión de patógenos, afecta a la calidad de la fruta. (Bertsch, F. 1998)

#### **2.8.5.8. Azufre.**

El azufre es un nutriente esencial para el crecimiento vegetal, actualmente se considera el 'cuarto macronutriente' más reconocido, junto con el nitrógeno, fósforo y potasio, las oleaginosas, leguminosas, forrajes y algunas hortalizas requieren azufre en cantidades considerables, en muchos cultivos su cantidad en la planta es similar a la del fósforo.

El azufre se encuentra en algunos aminoácidos, en los bloques de construcción de las proteínas, la mayor parte del azufre absorbido por las plantas, aproximadamente el 90%, se utiliza para ese propósito, el azufre es esencial para la formación de la clorofila, es un constituyente principal de una de las enzimas necesarias para la formación de la molécula de clorofila, es esencial en la síntesis de los aceites en las plantas, es activo en el metabolismo de nitrógeno. (Ramírez, C. (1996)

Las deficiencias de azufre son más probables en los suelos arenosos con bajo nivel de materia orgánica (menos del 2%) y bajo condiciones de alta precipitación, sin embargo, incluso en suelos con alto contenido de materia orgánica, a menudo,

la descomposición de la materia orgánica y el proceso de mineralización no son lo suficientemente rápidos para cumplir con el requerimiento de azufre del cultivo.

El azufre es inmóvil en las plantas y no es fácilmente translocado de las hojas más maduras a las hojas jóvenes, por lo tanto, la deficiencia de azufre aparece primero en las hojas más jóvenes, los síntomas de deficiencia de azufre aparecen como clorosis en hojas jóvenes (color verde pálido a amarillo), las plantas deficientes son más pequeñas y su crecimiento es lento, los síntomas pueden variar entre especies de plantas, así en el cultivo de maíz, la deficiencia de azufre aparece como clorosis internerval en las hojas jóvenes; en el trigo, la planta entera se vuelve pálida mientras que las hojas más jóvenes son más cloróticas.

La mayor parte del azufre en los suelos se encuentra en la materia orgánica, sin embargo, no está disponible para las plantas en esta forma, para llegar a estar disponible para las plantas, el azufre debe ser liberado por primera vez de la materia orgánica y mineralizado en el proceso de mineralización, el proceso de mineralización es un resultado de la actividad microbiana, el azufre se convierte en la forma de sulfato ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), que está fácilmente disponible para las plantas. (Bertsch, F. 1998)

#### **2.8.6 Condiciones generales de la materia orgánica de la gallinaza**

Debe ser incorporado al suelo para a obtener mejor eficiencia y productividad de los cultivos cuando apliquemos materia orgánica asegúrese que el mismo este húmedo o riegue posteriormente con abundante agua (Edifarn. 2006).

#### **2.8.7 Modo de conservación**

Mantener en un sitio seco, ventilado y protegido del sol (Pronaca 2006).

### 2.8.8 Presentación

El saco de de 23 kilogramos al envasar (Pronaca 2008).

### 2.8.9. Abonadura orgánica

No se tienen datos en investigaciones nacionales de incorporación de fertilización orgánica al cultivo tradicional de zucchini sin embargo, según (Suquilanda 2008). se estima que la cantidad aplicar sería de: 5-8 TM de compost o bocashi por hectárea al momento de la siembra, es decir 200 gramos de abono orgánico por sitio y con el primer aporte se debe aplicar 300 gramos de abono orgánico por planta, además aplicar 1 litro de Biol en 20 litros de agua cada 8 días, durante el primer mes del cultivo. Aplicar 2 litros de Biol en 20 litros de agua cada 8 días, durante el segundo mes del cultivo.

## 2.9. PROPIEDADES DEL ZUCCHINI

La composición /100 g del Zucchini es la siguiente.

Agua	94.0 g
Calcio	20.0 Mg
Fierro	0.5 Mg
Fósforo	35.0 Mg
Potasio	195.0 Mg
Sodio	2.0 Mg
Carbohidratos	44.0 G
Fibra	0.6 G
Grasa	0.2 G
Proteínas	1.2 G
Ácido ascórbico	14.8 Mg
Vitamina A	196.0 UI
Energía	20.0 kcal

Fuente: (Enciclopedia SALVAT 2006)

El zucchini pertenece a la misma especie que la calabaza, sin embargo, presenta propiedades nutritivas propias, su principal componente es agua, seguido de los hidratos de carbono y pequeñas cantidades de grasa y proteínas, delicioso y nutritivo, posee bajo contenido en calorías, apenas aporta 33 calorías por cada 100

gramos de producto. Está compuesto en un 89% por agua, de ahí vienen sus propiedades diuréticas y su bajo contenido en grasas, del mismo modo, esta es la razón por la que se recomienda consumir zucchinis en la mayor parte de las dietas de adelgazamiento. (Suárez, R. 2009).

## **2.10. VARIEDADES DEL ZUCCHINI**

Las variedades tradicionales han sido sustituidas por variedades modernas y por híbridos que se adaptan mejor al cultivo en invernadero y ofrecen una mayor producción. Los zucchini pueden ser alargados y gruesos con un color más o menos verde claro, pero todas las variedades se cultivan igual de modo que la elección de una y otra depende del gusto de los consumidores y de los ciclos de siembra. (Gómez, 2007).

Los cultivares de esta hortaliza se diferencian entre sí por su forma de fruto como por el color de la piel, la mayoría produce frutos cilíndricos de corteza lisa pero existen otras que son aplastadas verrugosas y de menor tamaño. El color de su interior puede ser verde amarillo o blanco. (Consumer Eroski, 1998)

## **2.11 Características de la variedad de zucchini Black Jack**

- Se utilizó en la presente investigación la variedad denominada como zucchini verde o Black Jack, debido al color extremo del fruto. (Edifarm, 2006)
- Dentro del grupo de los zucchini tipos oscuros en función del color y forma del fruto, ya que presenta la tonalidad verde y forma cilíndrica adicionalmente el color de su interior es blanco y son grandes.
- Y son muy resistentes a la humedad y enfermedades. (Edifarm, 1998)

BELLEZA NEGRA, Planta compacta de porte abierto y denso, fruto cilíndrico, verde oscuro, de 15-20 cm, precocidad de 55-60 días.

BLANCO DEL LIBANO. Variedad de abundante follaje y tallos finos, frutos abundantes, de color blanco, cortos y gruesos, de 20-30 cm. de longitud y 8-10 cm. de grueso, forma cilíndrica algo oblonga, de superficie lisa sin marcar aristas.

VERDE CLARO. Variedad estándar de fruto alargado, ligeramente abombado, coloración verde claro con jaspeado, la planta es de vigor medio con porte bajo y hojas grandes, muy dentadas y moteadas.

ALFARA F1. Planta vigorosa, abierta y de fácil recolección, frutos de 16-20 cm., cilíndricos y de color verde medio con jaspeado morado, de elevada producción y largo recorrido.

BELLA CLARA F1. Planta compacta, que cubre bien los frutos y no produce brotes secundarios, emite flores en todos los nudos, frutos de 15-20 cm. de longitud y algo engrosados en la base, de color verde claro moteado de tonos oscuros, precocidad de 51-53 días.

CZI-9801 F1. Planta compacta, que cubre bien los frutos y no produce brotes secundarios, emite flores en todos los nudos, frutos de 15-20 cm. de longitud y algo engrosados en la base, de color verde claro moteado de tonos oscuros, precocidad de 51-53 días.

LOLA F1 Planta de vigor y color medios con poca densidad de hojas, las hojas son de tamaño medio con lobulado bastante profundo y manchas blancas de intensidad media, fruto blanco con jaspeado ligero y forma cilíndrica ligeramente aperada, marcando las aristas, muy buena producción

CZI-10049 F1. Planta de porte erecto, fruto algo corto de fondo oscuro aunque con un jaspeado ligero bastante oscuro, destaca por su gran uniformidad, ideal para condiciones de frío, resistente a ZYWM y CMV

CZI-10050 F1. Variedad de fruto oscuro cilíndrico, brillante y muy bien acabado, planta compacta pero no muy densa, recomendado en cultivo de primavera, resistente a ZYWM y WMV.

WRANGLER F1 Fruto, verde medio con jaspeado ligero, gran capacidad de cuajado y formación de frutos cilíndricos muy uniformes, planta de vigor medio, porte redondeado, hojas de tamaño mediano con escaso moteado, presenta resistencias a CMV, WMV y ZYMV así como una muy buena respuesta al oídio.

ZAFIRO F1. Fruto de color verde medio con jaspeado marcado sobre fondo claro, la forma es cilíndrica, de 23-25 cm. de longitud y 250 gr, de peso, tiene un excelente rendimiento tanto al aire libre como en invernadero, el fruto tiene las características típicas exigidas en una gran variedad comercial.

Frutos con corteza de color verde, de mata compacta, "Tarmino", "Diamante", "Princesa Negra", "Black Beauty", "Black Jack", "Vert des Zenattas", "Zucchini Aristocratas", "Hyzni", "Cheffini", "Senator", "Elite", "Tala", "Majestic", "Servane", "Maya", "Algina", "Calista", "Dusk", "Pueblo", "Presidente", "Surco", "Napolini", "Belor", "Giada", "Elira", "Samara", "Tamino", "Corsair", "Consul", "Prolific", "Dynamic" entre otros. (Caseres, E. 1997 y Bussard, L. 1994)



### III. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. MATERIALES.

##### 3.1.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en la propiedad del Sr. Iban Andrade.

##### 3.1.2 Localización del experimento

**Provincia** Bolívar.

**Cantón** Chillanes

**Parroquia** Chillanes

**Recinto** Cruz de Perezán

##### 3.1.3. Situación geográfica y climática.

Altitud	2 503 msnm
Latitud	01° 47' 34" S
Longitud	79° 01' 59" O
Temperatura máxima	22°C
Temperatura mínima	9.9°C
Temperatura media	15,9°C
Precipitación promedio anual	1500mm
Helio faña: Horas/luz/año	780 horas
Humedad relativa	80%

Fuente: INAMHI. (2012).

#### **3.1.4. Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida, realizado por Holdridge 1972 y citado por Mendoza, M. 2.006, el sitio corresponde a la formación bosque húmedo Pre- Montano (bh-PM) o Región Subtropical. (Cañadas, L., 1983).

#### **3.1.5. Material experimental**

- Plantas de zucchini variedad Black Jack
- Materia Orgánica (gallina y cascarilla de arroz).

#### **3.1.6. Materiales de campo**

- Estacas / Piola / Azadón /Rastrillo
- Balanza de campo / Flexometro.
- Calibrador vernier
- Bomba de mochila
- Cámara fotográfica
- Tarjetas de identificación / Libreta de campo / Letreros
- Gavetas

#### **3.1.7. Materiales de oficina**

- Computadora y accesorios
- Lápiz / Esfero/ Marcadores / Resaltadores / Hojas papel bond
- Tablas estadísticas.
- Calculadora
- Impresora

## 3.2. MÉTODOS

### 3.2.1. Factores en estudio:

Cinco dosis de materia orgánica y una variedad de zucchini Blac Jack

Factor A	Variedad de zucchini	
	a1	Variedad Black Jack
Factor B	Materia Orgánica	
	b1	5000 Kg/ Ha
	b2	10000 Kg/ Ha
	b3	15000 Kg/ Ha
	b4	20000 Kg/ Ha
	b5	25000 Kg/ Ha
	b6	Testigo sin fertilizante

Fuente: El Autor

### 3.2.2 Tratamientos:

Se consideró un tratamiento para cada dosis de fertilización orgánica, según el siguiente detalle.

Tratamiento	Código	Descripción
1	T1	Zucchini variedad Black Jack+ Materia Orgánica 5000 Kg/ha
2	T2	Zucchini variedad Black Jack+ Materia Orgánica 10000 Kg/ha
3	T3	Zucchini variedad Black Jack+ Materia Orgánica 15000 Kg/ha
4	T4	Zucchini variedad Black Jack+ Materia Orgánica 20000 Kg/ha
5	T5	Zucchini variedad Black Jack+ Materia Orgánica 25000 Kg/ha
6	T6	Testigo sin fertilizante

### 3.2.3. Procedimiento

Se aplicó el diseño de "Bloques Completos al Azar" (DBCA) sencillo.

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	6
Número de Repeticiones/ localidad:	3
Número de unidades experimentales/:	18
Número de plantas a evaluarse	10
Área neta de la unidad experimental:	4 m x 5 m = 20 m <sup>2</sup>
Área neta del ensayo	360 m <sup>2</sup>
Área total del ensayo:	592 m <sup>2</sup>
Número de plantas por unidad experimental:	20 plantas
Número de hileras por parcela	4
Número total de plantas en la investigación	360 plantas
Distancia entre plantas:	1 m
Distancia entre hileras:	1 m
Distancia entre parcelas	1 m

Fuente: El Autor.

### 3.2.4. Análisis de la varianza (ADEVA)

El análisis de varianza (ADEVA) es sencillo según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	CME*
Total (txr)-1	17	$\int^2 e + 18 \int^{2Parcelas}$
Repeticiones (r-1)	2	$\int^2 e + 3 \int^{2 bloques}$
Tratamientos(t-1)	5	$\int^2 e + 6 \Theta^2 tratamientos$
Error Experimental (t-1) (r-1)	10	$\int^2 e$

\*Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el Investigador.

### **3.2.5. Análisis estadístico y funcional.**

- ✓ Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos.
- ✓ Análisis de correlación y regresión simple.
- ✓ Análisis económico de presupuesto parcial y tasa marginal de retorno. (TMR)

### **3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.**

#### **3.3.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP).**

En el período de tiempo comprendido entre 10 a 15 días después de la siembra, se contó el número de plantas prendidas en la parcela neta; y se expresó en porcentaje de acuerdo a su número total de plantas en la parcela.

#### **3.3.2. Altura de planta (AP)**

Para evaluar esta variable, se utilizó un flexómetro midiendo desde la base del tallo hasta el ápice a los 30, 45 días y cosecha en estado de consumo, en 10 plantas seleccionadas de una forma aleatoria de la parcela y su resultado fue expresado en cm.

#### **3.3.3. Número de hojas por planta (NHP)**

Esta variable se determinó mediante el conteo directo del número de hojas a los 30, 45 días y a la cosecha en estado de consumo, en 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta.

#### **3.3.6. Longitud promedio de la hoja. (LPH)**

Se determinó a los 30 y 45 días tomando la longitud en cm desde la base de la hoja hasta el extremo distal del área foliar.

### 3.3.5. Días a la floración (DF)

Dato que fue evaluado en forma directa, para lo cual se contó los días transcurridos desde la siembra hasta cuando más del 50% de la parcela total estuvo en floración.

### 3.3.6. Número de frutos por planta (NFP)

Esta variable fue evaluada a la cosecha en estado de consumo, mediante conteo directa, para lo cual se tomó aleatoriamente 10 plantas de la parcela neta y se anotó en unidades.

### 3.3.7. Incidencia y Severidad de Plagas y Enfermedades (ISPE)

Variable que fue evaluada en la parcela total, a los 30 y 45 días y cosecha en estado de consumo; de acuerdo a las siguientes fórmulas. (James y Miller)

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal sano}} \times 100$$

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ De plantas afectadas}}{\# \text{ Total de plantas analizadas}} \times 100$$

Las plagas y enfermedades que se evaluaron fueron las que son representativas al momento de la evaluación del cultivo. (Ramón, V. y Rodas, F, 2007.)

### 3.3.8. Días a la cosecha (DC)

Esta variable se registró en la parcela total contando los días transcurridos desde el día que se hizo la siembra hasta que el fruto estuvo en estado de cosecha para consumo.

### **3.3.9. Diámetro ecuatorial de los frutos (DEF).**

Este dato se evaluó en 10 frutos tomados al azar de la parcela neta, al momento de la cosecha con un Calibrador Vernier y se expresó en cm.

### **3.3.10. Longitud polar de los frutos (LPF).**

Para determinar esta variable se utilizó un flexómetro con el cual se midió la distancia entre los extremos proximal y distal esto se lo efectuó al momento de la cosecha para consumo en 10 frutos tomadas al azar de la parcela neta y se expresó en cm.

### **3.3.11. Peso del fruto por parcela. (PFP).**

Esta variable se evaluó a la cosecha se utilizó una balanza de reloj, para el pesado, para lo cual se seleccionó aleatoriamente 10 frutos de la parcela neta y su resultado se expresó en Kg.

### **3.3.12. Rendimiento en TM. /ha (RH).**

Para evaluar el rendimiento por hectárea de zucchini se utilizó la siguiente relación matemática y su resultado se expresó en TM.

$RH = PFP \left( \frac{10000 \text{ m}^2}{ANC} \right) / 1000$  Donde:

RH= Rendimiento por hectárea

PFP= Peso del fruto por parcela

ANC= Área neta cosechada

### **3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **3.4.1. Análisis Químico del Suelo**

Con 15 días de anticipación a la preparación del suelo se tomó submuestras de suelo equidistantemente con la ayuda de una pala a una profundidad de 30 cm desde la superficie; luego estas sub muestras se homogenizo para sacar una muestra de 1 kg; tomando en cuenta la topografía y el cultivo establecido anteriormente para su análisis físico, y químico completo en un laboratorio de suelos.

#### **3.4.2. Preparación del suelo**

Esta actividad se realizó en forma manual con 15 días de anticipación a la siembra, con la ayuda de azadas y rastrillos, eliminando primero los desechos de la cosecha anterior y luego una labor de volteado de tierra, dejado el sitio listo para la siembra.

#### **3.4.3. Trazado de parcelas.**

El trazado de parcelas se hizo con la ayuda de estacas, piolas y cal. cada parcela tendrá una área de 20 m<sup>2</sup>.

#### **3.4.4. Surcado.**

Los surcos se trazaron en forma manual con un azadón, a una distancia entre surcos de 1 m y profundidad de 5- 10 cm.



### 3.4.5. Abonado.

Se hizo una sola aplicación de Materia Orgánica al fondo del surco a chorro continuo antes de la siembra; las dosis de abonadura en cada parcela estuvieron de acuerdo a los tratamientos pre establecidos en el siguiente cuadro:

<b>Código</b>	<b>Kg/ ha</b>	<b>Kg/ parcela</b>	<b>Kg/ surco</b>
<b>T1</b>	5000	7,5	1,9
<b>T2</b>	10000	15	3,8
<b>T3</b>	15000	22,5	5,6
<b>T4</b>	20000	30	7,5
<b>T5</b>	25000	37,5	9,4
<b>T6</b>	0,0	0,0	0,0

Fuente: El Autor

### 3.4.6. Siembra.

La siembra se lo realizo en forma directa en el sitio definitivo con 2 semillas por golpe, a una profundidad de 3 a 5 cm más o menos, una distancia de 1 m entre golpe y 1 m entre surcos.

### 3.4.7. Aclareo.

Dicha labor se llevó a cabo en forma manual, transcurridos 8 a 10 días después de la germinación cuando la plántula tenía de 2 a 3 hojas verdaderas; se dejó una planta la más vigorosa y se eliminó las restantes.

### 3.4.8. Poda.

Esta labor se realizó con una tijera de podar desinfectada, para eliminar hojas demasiado grandes y así favorecer el crecimiento y aprovechamiento de nutrientes por parte de los frutos.

#### **3.4.9. Riegos.**

No se realizó riegos, ya que las precipitaciones durante la fase de desarrollo del ensayo fueron abundantes.

#### **3.4.10. Control de Malezas.**

Se realizó las deshierbas en forma manual, las veces que sean necesarias para evitar que las malezas no compitan por nutriente, luz, agua, etc.

#### **3.4.11. Controles fitosanitarios.**

Los controles de plagas y enfermedades se lo realizó previo un monitoreo con insecticidas y fungicidas botánicos como *Bauveria bassiana* en dosis de 3 cc/litro; Lonlife (extracto de cítricos) en dosis de 2cc/litro; azufre micronizado vía foliar en dosis de 6 cc/litro y productos fitosanitarios permitidos en el manejo de hortalizas orgánicas; para la aplicación de estos productos se utilizó bomba de mochila de capacidad de 20 litros.

#### **3.4.12. Cosecha.**

La cosecha se realizó manualmente cuando el fruto presento características para consumo (corteza blanda), luego se depositó en jabas plásticas previamente identificadas de acuerdo al tratamiento.

#### **3.4.13. Post – cosecha.**

Se realizó el lavado, contaje, pesaje para lo cual se colocó en jabas en un lugar fresco y ventilado, posteriormente se comercializo en el mercado local.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

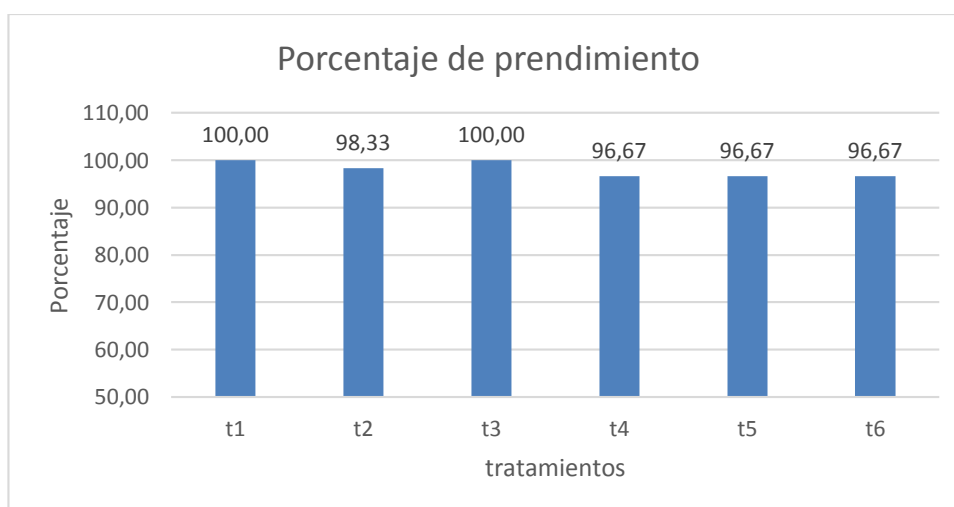
### 4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO.

**Cuadro N° 1.** Análisis de la varianza en la variable porcentaje de prendimiento

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	156,94				
Tratamientos	5	40,28	8,06	0,71 ns	3,33	5,64
Repeticiones	2	2,78	1,39	0,12 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	113,89	11,39			
Promedio	98,06 %					
CV %	11,61 %					

Del Análisis de la varianza cuadro N°1 se observa que no hay diferencia estadística entre tratamientos, tampoco se encuentra diferencia entre repeticiones; es decir la aplicación de materia orgánica así como su dosificación por hectárea no influyo en el porcentaje de prendimiento de zucchini, el promedio general para esta variable fue de 98,06 %, mientras el coeficiente de variación fue de 11,61 %, que es aceptable para este tipo de ensayos.

**Gráfico 1.** Porcentaje de prendimiento del cultivo de Zucchini.



Del gráfico N°1 se puede determinar que aun cuando no hay diferencia estadística entre tratamientos; pero si hay alguna diferencia matemática así, el tratamiento t1(5 Tm.ha de Materia Orgánica) y t3 (15 Tm.ha de Materia Orgánica) registran un 100% de prendimiento, seguido por el tratamiento t2 (10 Tm.ha de Materia Orgánica) muestra un 98 % de prendimiento, mientras que t4 (20 Tm.ha de Materia Orgánica), t5 (25 Tm.ha de Materia Orgánica) y el testigo t6 (0 Tm.ha de Materia Orgánica) presentan un 96,67 % de prendimiento.

La semilla independientemente de las condiciones externas, mantuvo sus características genéticas y su potencial de germinación, sin verse afectada por la cantidad de materia orgánica en el suelo, debido a que esta tipología es propia de los materiales de alto rendimiento como la semilla de zucchini de la variedad black Jack, los resultados obtenidos se ajustan con la descripción del distribuidos de esta variedad. Las semilla fue de buena calidad, la materia orgánica de gallina, no interfirió para el proceso de germinación por lo que hubo sanidad, temperatura y textura del suelo. (Monar. C. 2010)

#### 4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DÍAS.

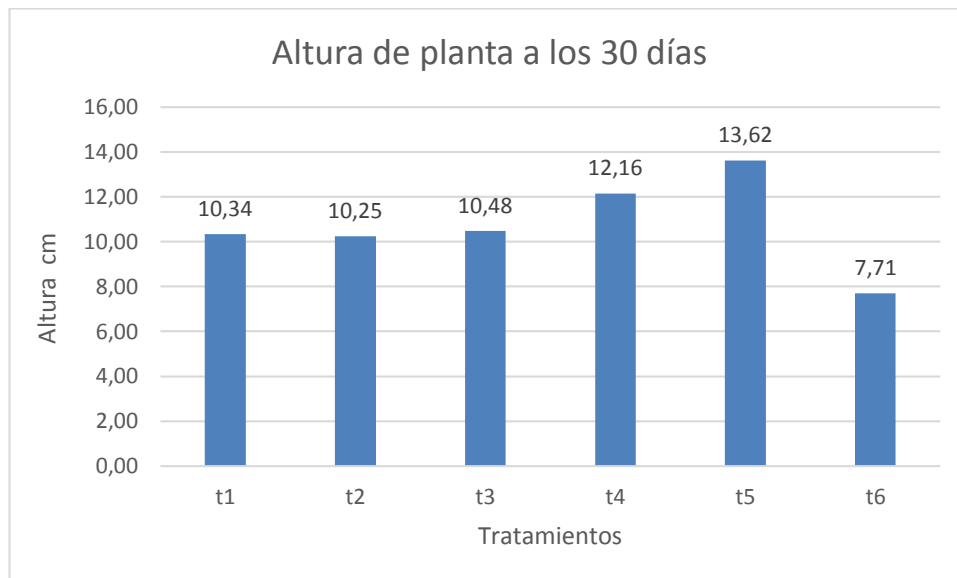
**Cuadro N° 2.** Análisis de la varianza en la variable altura de planta a los 30 días

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	74,02				
Tratamientos	5	59,93	11,99	10,21**	3,33	5,64
Repeticiones	2	2,35	1,18	1,00 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	11,74	1,17			
Promedio	10,76 cm					
CV %	10,91 %					

Del Análisis del ADEVA cuadro N° 2 se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, esta diferencia posiblemente se debe al efecto de los nutrientes que aporta la materia orgánica en el suelo, especialmente nitrógeno 3% y fosforo 2,5 %, elementos necesarios para el crecimiento radicular y foliar de las plantas (Suquilanda. 2008), mientras que no se encuentra diferencia entre

repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable fue de 10,76 centímetros, y el coeficiente de variación de 10,91 % , valor que avala los resultados obtenidos.

**Gráfico 2.** Altura de planta a los 30 días del cultivo de Zucchini.



Del gráfico N° 2 Altura de planta a los 30 días se puede determinar que el tratamiento con mayor altura de planta fue el t5 (25 Tm.ha de Materia Orgánica), con 13,62 centímetros de promedio, seguido del tratamiento t4 (20 Tm.ha de Materia Orgánica) con 12,16 centímetros de altura en promedio, luego el tratamiento t3 (15 Tm.ha de Materia Orgánica), con un promedio de 10,48 cm de altura de planta, en seguida se encuentra el tratamiento t1 (5 Tm.ha de Materia Orgánica) con 10,34 cm de altura de planta, en quinto lugar el tratamiento t2 (10 Tm.ha de Materia Orgánica), con 10,25 cm de altura de promedio, mientras en último lugar se registra el testigo sin materia orgánica con un promedio de 7,71 cm de altura de planta, lo que coincide con la información de “Infojardín”, cuando manifiesta que el Zucchini responde bien a los suelos provistos de materia orgánica, tanto por el contenido de nutrientes como por el mejoramiento de las características físicas y químicas del suelo (Eymar, E 2009)

**Cuadro N° 3.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable altura de planta a los 30 días en el cultivo de Zucchini.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO</b>
t5	13,62	a
t4	12,16	ab
t3	10,48	bc
t1	10,34	bc
t2	10,25	bc
t6	7,71	c

La prueba de Tukey al 5 %, cuadro N° 3, nos indica que para esta variable se determinaron diferencias significativas, estableciéndose tres rangos de significación, así en el primer rango se observa el tratamiento t5 y t4, mientras en el segundo rango se encuentra los tratamientos t3, t1 y t2, por otro lado en el tercer rango se pudo establecer los tratamientos t1, t2 y t6, Hay que indicar que t4 es parte del primero y segundo rango, así como t3,t1 y t2 son parte del segundo y tercer rango, tales rangos se debe posiblemente a que t5 y t4 con 25 y 20 Tm.ha respectivamente generan crecimientos más acelerados que el resto de tratamientos, por la mayor disponibilidad de nutrientes absorbibles al momento de la aplicación, lo propio ocurre con los tratamientos del segundo rango t3,t1 y t2 con 15, 5 y 10 Tm.ha respectivamente de materia orgánica cuya tasa de crecimiento es proporcional a la cantidad de nutrientes disponibles (Restrepo, J 1996).

En el tercer rango, se encuentra el testigo t6 quien manifiesta una tasa de crecimiento únicamente en base a la disponibilidad de nutrientes propio del suelo en el área de la investigación, sin el aporte de la materia orgánica. (Restrepo, J 1996).

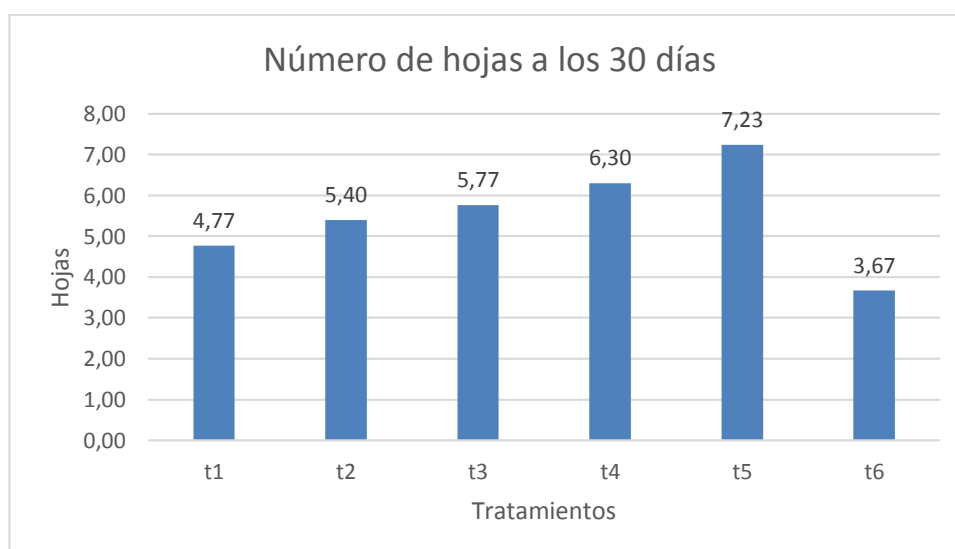
### 4.3. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30 DÍAS

**Cuadro N° 4.** Análisis de la varianza en la variable número de hojas a los 30 días

F de V	GL	SC	CM	Fcal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	24,23				
Tratamientos	5	22,86	4,57	55,39 **	3,33	5,64
Repeticiones	2	0,54	0,27	3,28 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	0,83	0,08			
Promedio	5,52	Cm				
CV %	1,49	%				

Del análisis de la varianza cuadro N° 4 se observa que hay diferencia altamente significativa para tratamientos, mientras que para repeticiones no se encuentra diferencia; el promedio general del ensayo para esta variable fue de 5,52 centímetros y el coeficiente de variación de 1,49 % ratifica la uniformidad de los resultados en todas las parcelas experimentales.

**Gráfico 3.** Número de hojas a los 30 días del cultivo de Zucchini.



Del análisis del Gráfico N° 3 se puede determinar que el tratamiento con mayor número de hojas a los 30 días es t5 (25 Tm.ha de Materia Orgánica) con un

promedio de 7,23 hojas por planta seguido de t4 (20 Tm.ha de Materia Orgánica) con 6,3 hojas por planta en promedio, luego t3 (15 Tm.ha de Materia Orgánica) con un promedio de 5,77 hojas por planta, posteriormente t2 (10 Tm.ha de Materia Orgánica) en la que se registró un promedio de 5,4 hojas por planta, luego t1 (5 Tm.ha de Materia Orgánica) con un promedio de 4,77 hojas por planta y finalmente el testigo absoluto sin materia orgánica t6 con solo 3,67 hojas por planta en promedio.

**Cuadro N° 5.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable número de hojas a los 30 días en el cultivo de Zucchini.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO</b>
t5	7,23	a
t4	6,30	b
t3	5,77	b c
t2	5,40	c d
t1	4,77	d
t6	3,67	e

La prueba de tukey al 5 % para la variable número de hojas por planta a los 30 días indica 5 rangos de significación para esta variable, encontrándose en el primer rango el t5, el segundo rango el t4, seguido de t3 que es parte del segundo y tercer rango, t2 es parte del tercer y cuarto rango de significación, t1 es parte del cuarto rango, mientras el testigo se encuentra en el último rango.

El tratamiento t5 mantiene el primer rango, mientras el tratamiento t4 se ubica en el segundo rango en esta variable, posiblemente por la cantidad de nitrógeno y fosforo que generan una mayor tasa de desarrollo y por lo tanto un mayor número de hojas, además del mejoramiento de las características del suelo que facilita una mayor absorción de nutriente por las raíces del zucchini, lo contrario pasa con el testigo cuya reserva de nutrientes es reducida y afectada por las características del suelo saturado de agua, en este periodo se produce el desdoblamiento de la materia orgánica a los treinta días presentando ya los factores físicos y químicos que aportan en el beneficio de la plantas en la absorción de nutrientes y minerales. (Restrepo, J 1996).



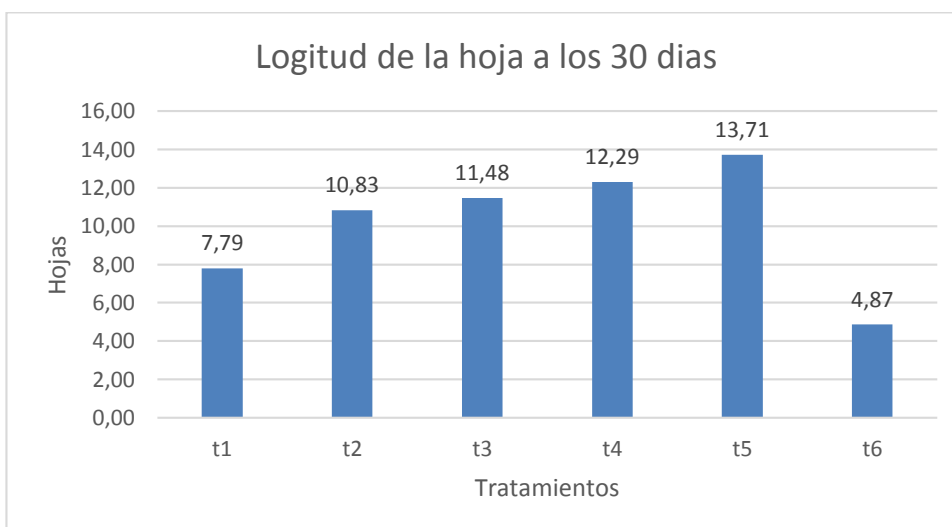
#### 4.4. LONGITUD DE HOJA A LOS 30 DÍAS.

**Cuadro N° 6.** Análisis de la varianza en la variable longitud de hoja a los 30 días.

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	164,80				
Tratamientos	5	158,96	31,79	94,54 **	3,33	5,64
Repeticiones	2	2,48	1,24	3,69 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	3,36	0,34			
Promedio	10,16	cm				
CV %	3,31	%				

El análisis de la varianza cuadro N° 6 indica que hay diferencia altamente significativa en la longitud de hoja de los tratamientos, debido posiblemente a la acción de la materia orgánica que tuvo efecto sobre la longitud de la hoja; se observa que no hay diferencia estadística entre repeticiones el promedio general del ensayo para esta variable fue de 10,16 centímetros por hoja, mientras que el coeficiente de variación fue de 3,31 lo que indica la homogeneidad de los resultados obtenidos y la respuesta de la planta a la aplicación de los diferentes tratamientos.

**Gráfico 4.** Longitud de la hoja a los 30 días del cultivo de Zucchini.



Del gráfico N° 4 se observa que t5 (25 Tm.ha de Materia Orgánica) tiene el mayor promedio de longitud de hoja con 13,71 centímetros, seguido de t4 (20 Tm.ha de Materia Orgánica) con 12,29 centímetros, luego t3 (15 Tm.ha de Materia Orgánica) con 11,48 centímetros de longitud de hoja en promedio, posteriormente t2 (10 Tm.ha de Materia Orgánica) con 10,83 centímetros, t1 (5 Tm.ha de Materia Orgánica) registra un promedio de 7,79 centímetros de longitud de hoja, mientras en el menor desarrollo lo presenta el testigo absoluto con un promedio de 4,87 centímetros de longitud foliar,

**Cuadro N° 7.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud de la hoja a los 30 días en el cultivo de Zucchini

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	13,71	a
t4	12,29	a b
t3	11,48	b
t2	10,83	b
t1	7,79	c
t6	4,87	d

La prueba de Tukey al 5 % nos indica que en la variable longitud foliar se han generado 4 rangos de significación, t5 en el primer rango, seguido de t4, t3 y t2 en el segundo rango, t1 en el tercer rango y t6 en el último rango, hay que indicar que t4 es parte del primer y segundo rango de significación.

El t5 se ubican en el primer rango debido posiblemente a los nutrientes que adicionó la materia orgánica al suelo, se ha confirmado que no sólo de N.P.K. viven las plantas y que en su crecimiento intervienen otros elementos químicos, como hormonas y vitaminas que la materia orgánica en lugar de ser un mero soporte físico inerte, es un complejo laboratorio en el que tienen lugar procesos vivos y que afectan el desarrollo de las plantas, mientras que el testigo sin la adición de materia orgánica no muestra un desarrollo acorde a los tratamientos y por ello se ubica solo en el último rango. (Burés, S. 2004).

Esto se debe probablemente a que los abonos orgánicos brindan la disponibilidad de los elementos fósforo y potasio a las plantas los mismos que contribuye a mejorar la calidad de la cosecha. (Céspedes 2005).

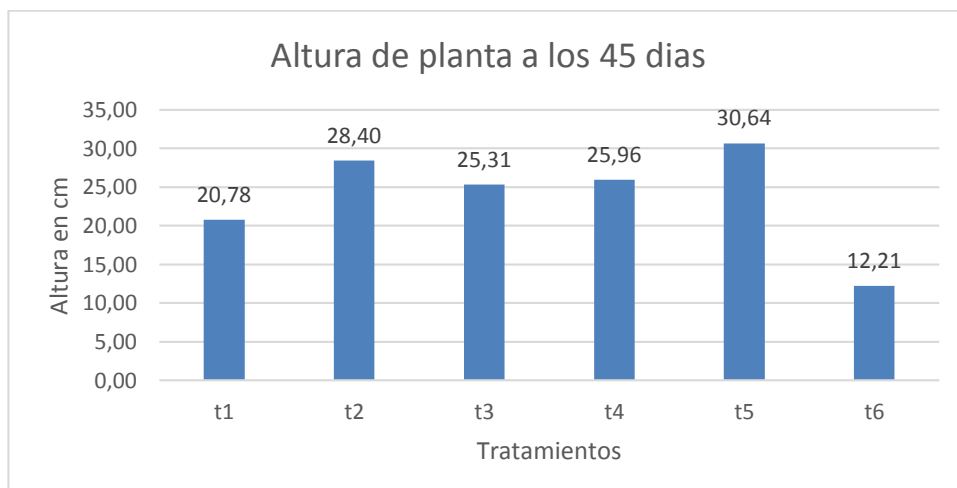
#### 4.5. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS.

**Cuadro N° 8.** Análisis de la varianza en la variable altura de planta a los 45 días

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	737,60				
Tratamientos	5	655,28	131,06	23,73 **	3,33	5,64
Repeticiones	2	27,08	13,54	2,45 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	55,23	5,52			
Promedio	23,88	Cm				
CV %	23,13	%				

Del Análisis de la varianza cuadro N° 8, se observa que hay diferencia altamente significativa para tratamientos, es decir la aplicación de materia orgánica tiene influencia en la altura de planta a los 45 días, mientras que para repeticiones no se encuentra diferencia estadística, el promedio general del ensayo para esta variable es de 23,88 centímetros y el coeficiente de variación es de 23,13 % que es aceptable para este tipo de ensayos.

**Gráfico 5.** Altura de planta a los 45 días del cultivo de Zucchini.



Del gráfico N° 5 altura de planta a los 45 días se observa que t5 (25 Tm.ha de Materia Orgánica) tiene el mejor rendimiento en altura de planta con 30,64 centímetros en promedio, seguido de t2 ((10 Tm.ha de Materia Orgánica) con 28,4 centímetros de altura en promedio, luego t4 (20 Tm.ha de Materia Orgánica) y t3 (15 Tm.ha de Materia Orgánica) con 25,96 y 25,31 centímetros respectivamente, posteriormente se encuentra t1 (5 Tm.ha de Materia Orgánica) con un promedio de 20,78 centímetros de altura, y finalmente la menor altura lo registra el testigo absoluto t6 (0 Tm.ha de Materia Orgánica) con solo 12, 21 centímetros de altura de planta en promedio.

**Cuadro N° 9.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable altura de planta a los 45 días en el cultivo de Zucchini

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO</b>
t5	30,64	a
t2	28,40	a
t4	25,96	a b
t3	25,31	a b
t1	20,78	b
t6	12,21	c

La prueba de Tukey al 5 % demuestra que hay para la variable altura de planta tres rangos de significación estadística; en el primer rango t5, t2, en el segundo rango t4, t3 y t1, mientras que en el último rango el testigo t6, hay que indicar que t4 y t3 son parte del primero y segundo rango.

Los tratamientos con alto contenido de materia orgánica se ubican en el primer rango, posiblemente debido a la acción de los minerales existentes en este sustrato y que están disponibles para las plantas en los primeros 45 días. (Burés, S. 2004)

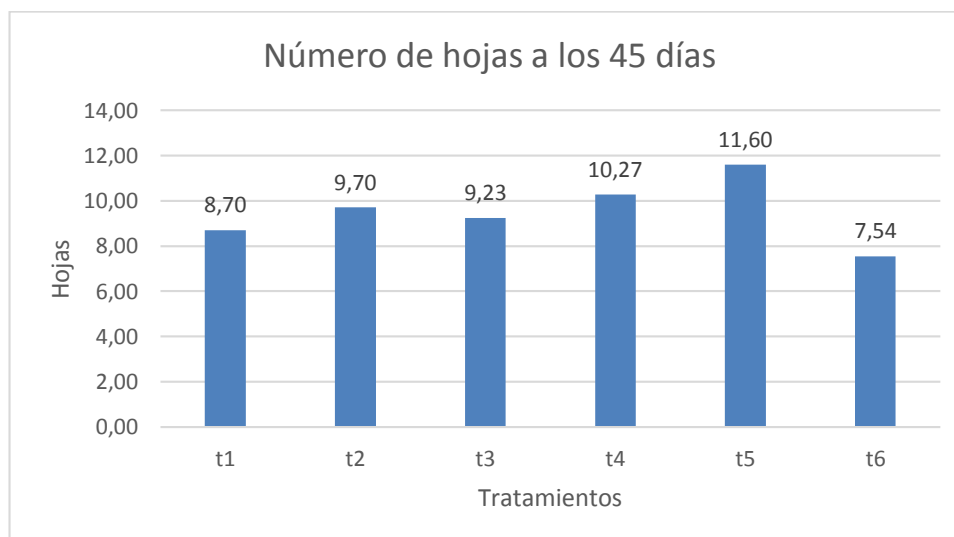
#### 4.6. NUMERO DE HOJAS A LOS 45 DÍAS

**Cuadro N° 10.** Análisis de la varianza en la variable número de hojas a los 45 días

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	31,36				
Tratamientos	5	28,77	5,75	39,00**	3,33	5,64
Repeticiones	2	1,11	0,56	3,77ns	4,1	7,56
E Experimental	10	1,48	0,15			
Promedio	9,51	Cm				
CV %	1,55	%				

Del análisis de la varianza cuadro N° 10 se observa que hay diferencia estadística altamente significativa para tratamientos y no hay diferencia entre repeticiones, el promedio general fue de 9,51 hojas por planta, mientras el coeficiente de variación fue de 1,55 % lo que avala los resultados obtenidos.

**Gráfico 6.** Número de hojas a los 45 días del cultivo de Zucchini.



Del gráfico N° 6 número de hojas por planta a los 45 días se observa que el mayor número de hojas tiene el tratamiento t5 11,60 hojas por planta, seguido del tratamiento t4 con 10,27 hojas por planta, luego t2 con un promedio de 9,7 hojas por planta, posteriormente t3 con 9,23 hojas por planta, en la penúltima ubicación

se encuentra t1 con 8,7 hojas por planta y el tratamiento con menos hojas por planta fue el testigo absoluto con 7,54 hojas.

**Cuadro N° 11.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable número de hojas a los 45 días en el cultivo de Zucchini

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	11,60	a
t4	10,27	b
t2	9,70	bc
t3	9,23	bc
t1	8,70	c
t6	7,54	d

La prueba de Tukey al 5 % ha determinado cuatro rangos de significación, en el primer rango t5, en el segundo rango t4, t2 y t3, mientras en el tercer rango se encuentra t2, t3 y t1 mientras en el último rango se encuentra el testigo t6, hay que indicar que t2 y t3 comparten el segundo y tercer rango.

De acuerdo a lo indicado por Floria Bertsch, el contenido de nitrógeno disponible en el sustrato del suelo favorece el desarrollo foliar, debido al estímulo del meristemo, lo cual concuerda con la aplicación de la materia orgánica, ya que a mayor contenido de esta mayor es el nitrógeno disponible. (Bertsch 1998)

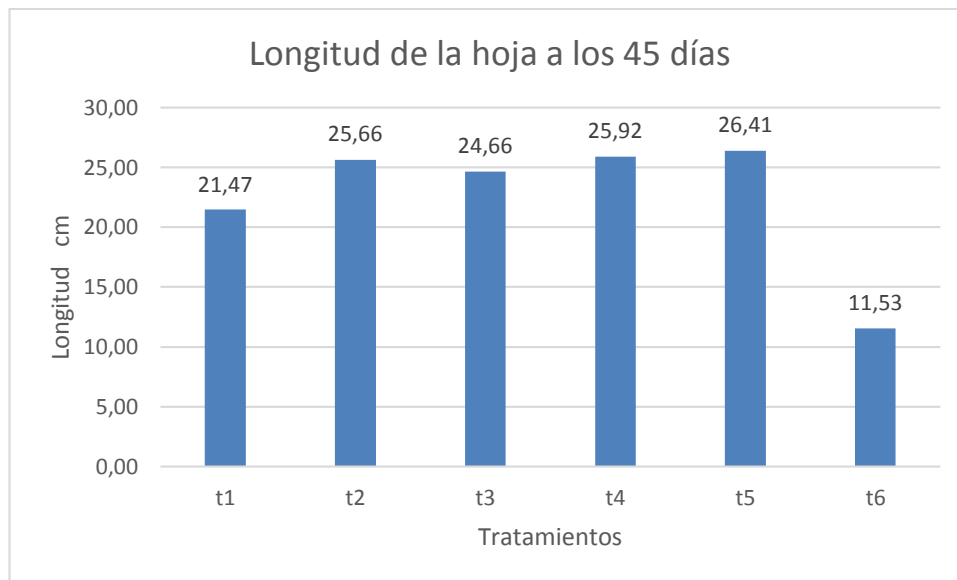
#### 4.7 LONGITUD DE LA HOJA A LOS 45 DÍAS.

**Cuadro N° 12.** Análisis de la varianza en la variable longitud de hoja a los 45 días

F de V	GL	SC	CM	Fcal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	518,05				
Tratamientos	5	489,05	97,81	44,59**	3,33	5,64
Repeticiones	2	7,06	3,53	1,61ns	4,1	7,56
E Experimental	10	21,94	2,19			
Promedio	22,61	Cm				
CV %	9,70	%				

El ADEVA cuadro N° 12, indica que hay alta diferencia estadística para tratamientos para la variable longitud de la hoja, mientras que no se encuentra diferencia entre repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable es de 22,61 centímetros, mientras que el coeficiente de variación de 9,7 % avala la uniformidad del ensayo y la respuesta de planta a los tratamientos.

**Gráfico N° 7.** Longitud de la hoja a los 45 días del cultivo de Zucchini.



El Grafico N° 7, longitud de hoja a los 45 días indica que el tratamiento con mayor longitud de hoja fue t5 con 26,41 cm seguido de t4 con 25,92 cm, luego t2 con 25,66 cm, posteriormente t3 con 24,66 cm, en penúltimo lugar t1 con 21,47 cm y al final el testigo con solo 11,53 cm de longitud foliar.

**Cuadro N° 13.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud de la hoja a los 45 días en el cultivo de Zucchini

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	26,41	a
t4	25,92	a
t2	25,66	a b
t3	24,66	a b
t1	21,47	b
t6	11,53	c

La prueba de Tukey al 5 % indica que para esta variable hay tres rangos de significación, en el primer rango t5 y t4; en el segundo rango t2, t3 y t1, mientras en el último rango se encuentra t6, hay que indicar que t2 y t3 comparten el primero y segundo rango, de esta manera decimos que a la materia orgánica sigue proporcionando los nutrientes y minerales en forma directa para su desarrollo de longitud de las hojas. (Burés, S. 2004)

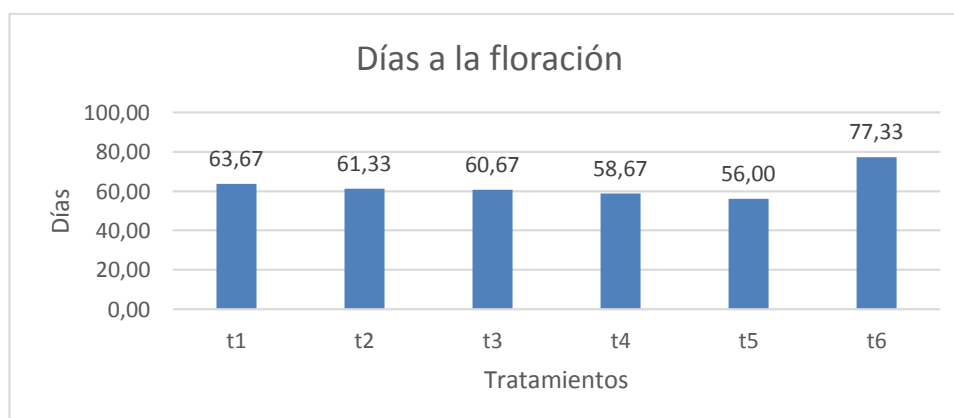
#### 4.8. DÍAS A LA FLORACIÓN

**Cuadro N° 14.** Análisis de la varianza en la variable días a la floración.

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	854,94				
Tratamientos	5	845,61	169,12	234,17**	3,33	5,64
Repeticiones	2	2,11	1,06	1,46 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	7,22	0,72			
Promedio	62,94	Días				
CV %	1,15	%				

El ADEVA, cuadro N° 14, indica que hay alta diferencia estadística entre tratamientos y no hay diferencia entre repeticiones, el promedio general del ensayo es de 62,94 días, mientras que el coeficiente de variación es de 1,15 % lo que indica la uniformidad del ensayo y la veracidad de los resultados. 2009) indica que a mayor concentración de fósforo asimilable se incentiva precozmente la floración (Eymar, E.)

**Gráfico 8.** Días a la floración del cultivo de Zucchini.





Del gráfico N° 8 se concluye que el tratamiento con el menor número de días a la floración fue t5 con 56 días, seguido de t1 con 63, 67, luego t2 con 61,33 días, posteriormente t3 con 60,67 días, para dejar en penúltimo lugar a t1 con 63,67 días y finalmente el testigo absoluto que demoro 70,67 días a la floración.

**Cuadro N° 15.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable días a la floración en el cultivo de Zucchini

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t6	70,67	e
t1	63,67	d
t2	61,33	cd
t3	60,67	bc
t4	58,67	bc
t5	56,00	a

La prueba de Tukey indica cinco rangos de significación para esta variable, en el primer rango t5, mientras t4 y t3 se encuentran en el segundo rango, en el tercer rango se encuentra t4, t3 y t2, en el cuarto rango t2 y t1 y en el último rango el testigo t6, se debe indicar que t3 y t4 son parte del segundo y tercer rango, mientras t3 y t2 son parte del tercero y cuarto rango.

Cuando existen los nutrientes disponibles en el suelo, se muestra el potencial genético de las variedades de alto rendimiento y la tasa de desarrollo se incrementa reduciendo las etapas fenológicas de los cultivos, lo cual concuerda con los resultados obtenidos debido a la aplicación de materia orgánica (Bertsch 1998).

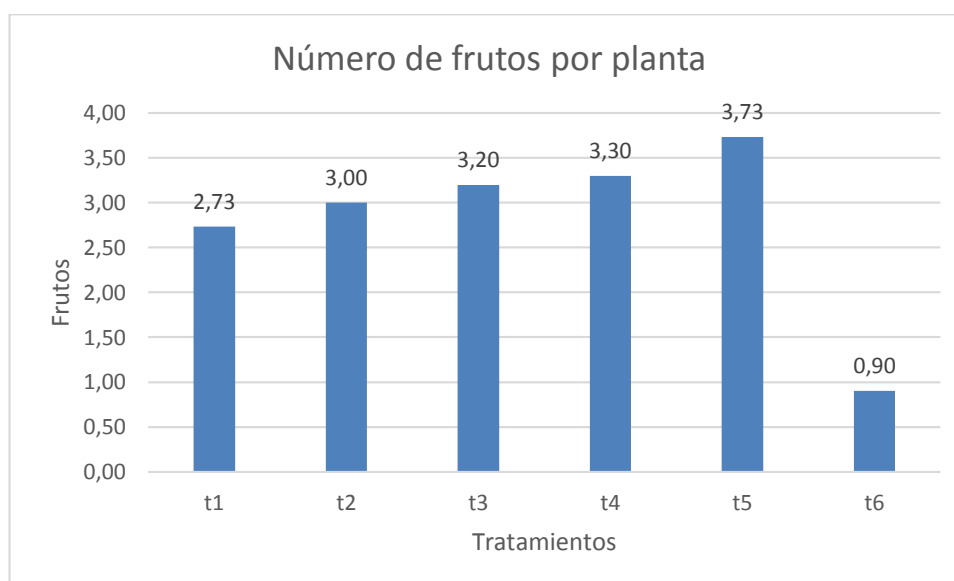
#### 4.9. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

**Cuadro N° 16.** Análisis de la varianza en la variable número de frutos.

F de V	GL	SC	CM	Fcal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	15,70				
Tratamientos	5	14,80	2,96	36,01**	3,33	5,64
Repeticiones	2	0,07	0,04	0,43 ns	4,1	7,56
E Experimental	10	0,82	0,08			
Promedio	2,81	frutos				
CV %	2,92	%				

Del cuadro N° 16 ADEVA del número de frutos se puede concluir que hay alta diferencia estadística para repeticiones, mientras que no se encuentra diferencia estadística para repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable fue de 2,81 frutos por planta y el coeficiente de variación de 2,29 % avala los resultados obtenidos.

**Gráfico 9.** Número de frutos por planta del cultivo de Zucchini.



El gráfico N° 9 muestra que el tratamiento con mayor número de frutos fue t5 con un promedio de 3,73 frutos, seguido de t4 con 3,3 frutos en promedio, luego t3 con 3,2 frutos, posteriormente de t2 con un promedio de 3 frutos, seguido de t1 con 2,73 frutos por planta y el tratamiento con menos frutos por planta el testigo t6 con 0,9 frutos en promedio.

**Cuadro N° 17.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable número de frutos por planta en el cultivo de Zucchini.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>RANGO</b>
t5	3,73	a
t4	3,30	ab
t3	3,20	ab
t2	3,00	ab
t1	2,73	b
t6	0,90	c

La prueba de Tukey al 5 % muestra tres rangos de significación; en el primer rango, t5, t4, t3 y t2, en el segundo rango t4, t3, t2 y t1 y en el último rango t6; hay que indicar que t4,t3 y t2 son parte del primero y segundo rango, estos resultados de la Materia orgánica de gallinaza se observa que posee la mayor cantidad de macro nutrientes, entre ellos el elemento fosforo, el cual es necesario para la cantidad y forma de los frutos. (Parsos, 1996)

#### **4.10. INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES. (ISPE).**

Durante la ejecución del ensayo no se presentó incidencia de plagas ni de enfermedades, de tal manera que al revisar el ensayo no se logró registrar datos que permitan realizar un análisis estadístico. La ausencia de plagas y enfermedades pudo deberse a que en años anteriores no se ha sembrado hortalizas en este lote y por consiguiente no hubo inóculo de enfermedades ni fases larvales de plagas que afecten el zucchini, además del corto ciclo del cultivo no permitió que se desarrollen plagas y enfermedades, por otro lado la aplicación de cal agrícola al piso y a la materia orgánica, posiblemente eliminaron las esporas y

larvas del suelo. También contribuyo positivamente la aplicación de extractos vegetales a base de ortiga, ají y cola de caballo. (Landes 2001).

De acuerdo a la descripción de las características de la variedad, se indica que el zucchini black Jack es muy resistente a la humedad y enfermedades (Edifarm 2006)

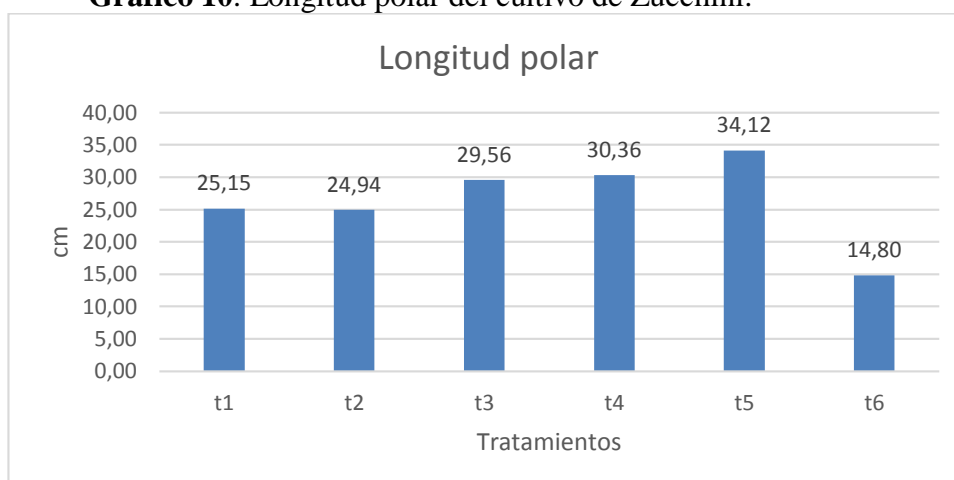
#### 4.11. LONGITUD POLAR DEL FRUTO (LPF)

**Cuadro N° 18.** Análisis de la varianza en la variable longitud polar del fruto.

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	685,34				
Tratamientos	5	670,13	134,03	101,94**	3,33	5,64
Repeticiones	2	2,06	1,03	0,78ns	4,1	7,56
E Experimental	10	13,15	1,31			
Promedio	26,49	Cm				
CV %	4,96	%				

Del ADEVA cuadro N° 18, se puede concluir que hay alta significación estadística para tratamientos, mientras que no se encuentra diferencia significativa entre repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable fue de 26,49 cm, mientras que el coeficiente de variación fue de 4,96 % lo que avala los resultados obtenidos.

**Gráfico 10.** Longitud polar del cultivo de Zucchini.



Del Gráfico N° 10 longitud polar del fruto, se puede indicar que hay una respuesta proporcional a la cantidad de materia orgánica aplicada al suelo así: t5 tiene los frutos de mayor tamaño con un promedio de 34,12 cm, seguido de t4 con frutos de 30,36 cm en promedio, luego t3 con frutos de 29,56 cm en promedio, posteriormente se encuentra t1 con un promedio de 25,15 cm por fruto, en penúltima ubicación t2 con frutos de 24,94 cm y finalmente el testigo absoluto con frutos de 14,80 cm en promedio

**Cuadro N° 19.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud polar del fruto en el cultivo de Zucchini.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	34,12	a
t4	30,36	b
t3	29,56	b
t1	25,15	c
t2	24,94	c
t6	15,30	d

La prueba de Tukey al 5 % indica que hay tres rangos de significación, t5 en el primer rango, t4 y t3 en el segundo rango, t1 y t2 en el tercer rango y únicamente el testigo en el último rango.

El potencial genético de los vegetales se manifiesta cuando hay disponibilidad de nutrientes en el suelo (Chapana 2006), lo que se observa en esta variable, a mayor concentración de materia orgánica mayor número de frutos.

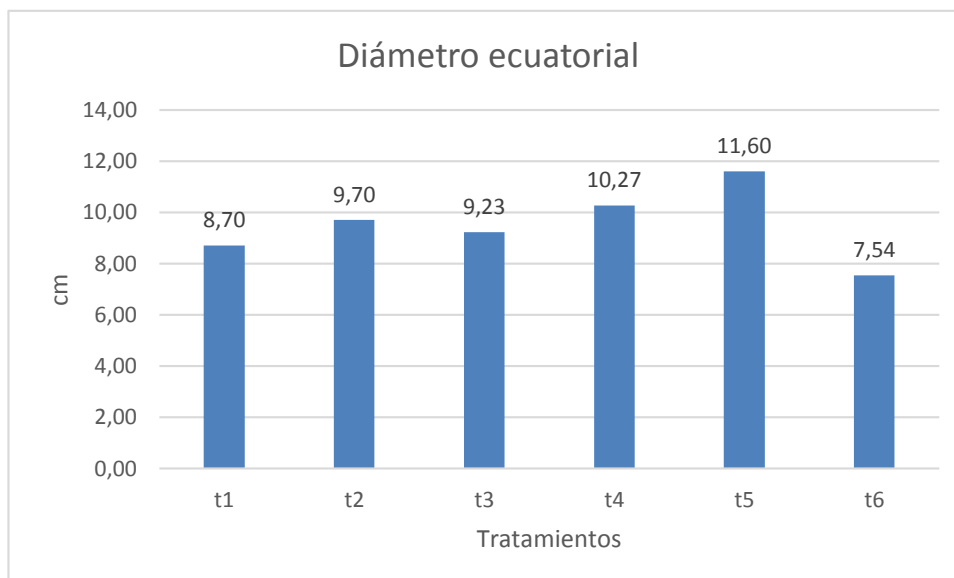
#### 4.12. DIÁMETRO ECUATORIAL DEL FRUTO.

**Cuadro N° 20.** Análisis de la varianza en la variable diámetro ecuatorial del fruto.

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	47,86				
Tratamientos	5	43,62	8,72	21,57**	3,33	5,64
Repeticiones	2	0,20	0,10	0,24ns	4,1	7,56
E Experimental	10	4,04	0,40			
Promedio	8,63 Cm					
CV %	4,69 %					

Al analizar el cuadro N° 20, ADEVA del diámetro ecuatorial del fruto, se observa que hay alta significación estadística para tratamientos, mientras que no se encuentra diferencia entre repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable fue de 8,63 cm, mientras que el coeficiente de variación fue de 4,69 %, lo que indica la heterogeneidad de los datos obtenidos.

**Gráfico 11.** Diámetro ecuatorial del cultivo de Zucchini.



Del gráfico N° 11 diámetro ecuatorial del fruto, se observa que t5 obtuvo el mejor rendimiento con 11,6 cm seguido de t4 con 10,27 cm, luego t2 con 9,7 cm, posteriormente t3 con 9,23 cm y en penúltima ubicación t1 con 8,7 cm, mientras que el testigo absoluto solo 7,5 cm en promedio.

El potasio es el elemento de la calidad debido a que está involucrado en el transporte de azúcares vía floema, lo cual estimula el llenado del fruto, por lo cual a mayor concentración de potasio hay mayor diámetro ecuatorial del fruto (Bertsch 1999).

**Cuadro N° 21.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable longitud ecuatorial del fruto en el cultivo de Zucchini.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	11,60	a
t4	10,27	ab
t2	9,70	ab
t3	9,23	ab
t1	8,70	b
t6	7,54	c

La prueba de Tukey al 5 % indica que hubo tres rangos de significación, en el primer rango se encuentra t5, compartiendo el primero y segundo rango se encuentran t4, t2 y t3, mientras t1 se ubica en el segundo rango, finalmente en el último rango el testigo t6

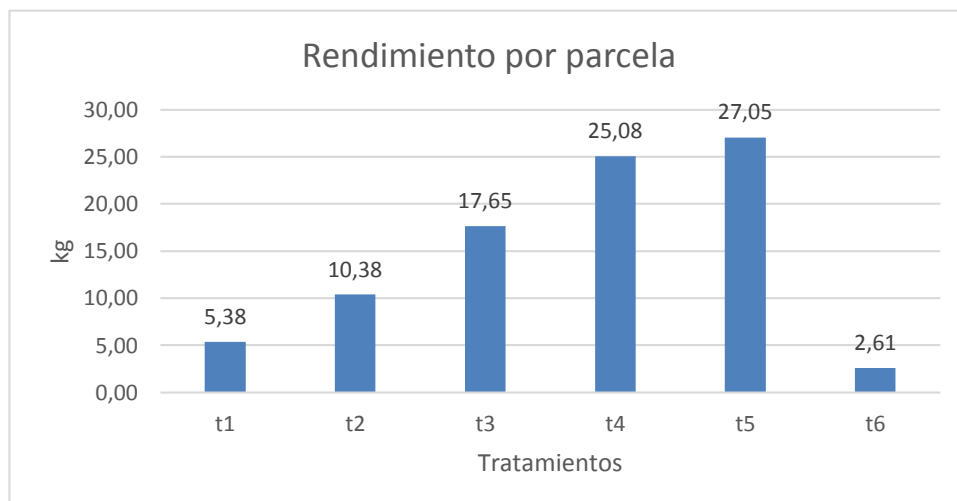
#### 4.13. PESO DE FRUTO POR PARCELA

**Cuadro N° 22.** Análisis de la varianza en la variable peso de fruto por parcela.

F de V	GL	SC	CM	F. cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	1591,69				
Tratamientos	5	1561,80	312,36	116,58**	3,33	5,64
Repeticiones	2	3,10	1,55	0,58ns	4,1	7,56
E Experimental	10	26,79	2,68			
Promedio	14,69	Kg				
CV %	18,24	%				

El análisis de la varianza indica que hay alta diferencia estadística entre tratamientos, mientras que no se encuentra diferencia entre repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable es de 14,69 kg y el coeficiente de variación fue de 18,24

**Gráfico 12.** Rendimiento por parcela del cultivo de Zucchini.





Los datos obtenidos de grafico N° 12 muestran que el mejor tratamiento fue t5 (25 Tm.ha) con 27,05 kg por parcela, seguido de t4 (20 Tm.ha) con 25,08 kg por hectárea, luego t3 (15 Tm.ha) con 17,65 kg por parcela, posteriormente t2 (10 Tm.ha) con 10,38 kg por hectárea, en penúltima ubicación t1 (5 Tm.ha) con 5,38 kg por parcela y finalmente el testigo con solo 2,61 kg por parcela, por otra parte la respuesta de la dosis de materia orgánica de gallinaza, influyo de una manera altamente significativa en el peso de fruto, por el exceso de nutrientes y minerales nitrogenado y fosforados. (Monar, 2009)

**Cuadro N° 23.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable rendimiento por parcela en el cultivo de Zucchini.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	27,05	a
t4	25,08	a
t3	17,65	b
t2	10,38	c
t1	5,38	d
t6	2,61	d

La prueba de Tukey indica que para esta variable hay cuatro rangos de significación, en el primer rango t5 y t4, seguido de t3 en el segundo rango, t2 en el tercer rango, mientras que t1 y el testigo se ubican en el último rango, lo que nos indica que para esta variable, aplicar 20 Tm.ha o Aplicar 25Tm.ha de materia orgánica dan rendimientos estadísticamente similares, igualmente aplicar 5 Tm.ha o no aplicar nada de materia orgánica generan rendimientos estadísticamente similares.

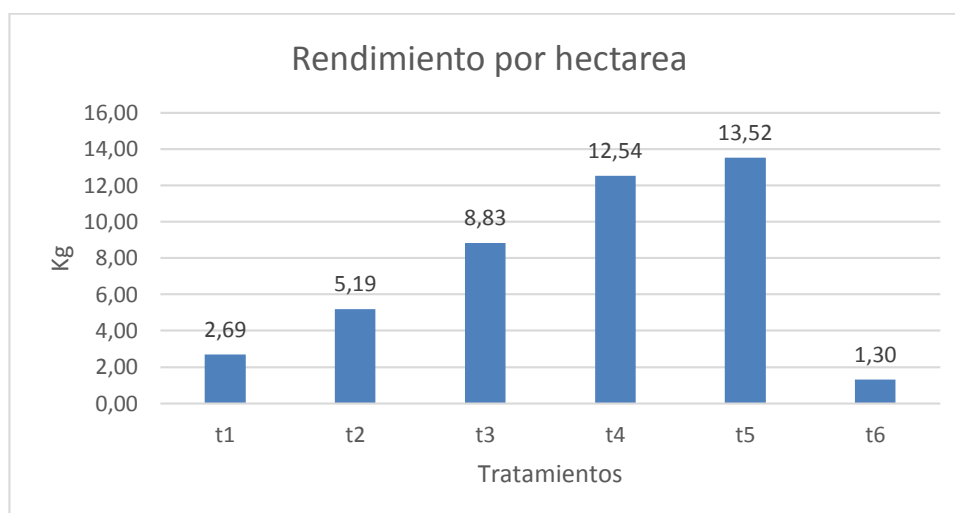
#### 4.14. RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

**Cuadro N° 24.** Análisis de la varianza en la variable rendimiento por hectárea.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. tab	
					5%	1%
Total	17	397,92				
Tratamientos	5	390,45	78,09	116,58**	3,33	5,64
Repeticiones	2	0,78	0,39	0,58ns	4,1	7,56
E Experimental	10	6,70	0,67			
Promedio	7,34	TM				
CV %	9,12	%				

El análisis de la varianza de rendimiento proyectado por hectárea, indica que hay alta diferencia estadística entre tratamientos, mientras que no se encuentra diferencia entre repeticiones, el promedio general del ensayo para esta variable fue de 7,34 toneladas métricas proyectadas por hectárea y el coeficiente de variación de 9,12 % lo que avala los resultados obtenidos, menciona que la aplicación de los fertilizantes orgánicos, hace que haya efectos en las propiedades físico - químicas del suelo, por tal razón si es condicional dicha aplicación para un efecto directo y diferencial en el rendimiento del cultivo.

**Gráfico 13.** Rendimiento proyectado por hectárea del cultivo de Zucchini.



Al observar el gráfico N° 13 se puede evidenciar que el mejor rendimiento proyectado lo obtuvo t5 con 13,52 Tm.ha seguido de t4 con 12,54 Tm.ha, luego t3 con 8,83 Tm.ha en cuarta ubicación t2 con 5,19 Tm.ha, posteriormente t1 con 2,69 Tm.ha

**Cuadro N° 25.** Resultados de la prueba Tukey al 5 % en la variable rendimiento proyectado por hectárea del cultivo de Zucchini.

TRATAMIENTO	PROMEDIO	RANGO
t5	13,52	a
t4	12,54	a
t3	8,83	b
t2	5,19	c
t1	2,69	d
t6	1,30	d

La prueba de Tukey al 5%, cuadro N° 25, indica que hay cuatro rangos de significación t5 y t4 en el primer rango, encontrándose que no hay diferencia estadística entre estos dos tratamientos, es decir aplicar 25 Tm.ha y 20 Tm.ha dan rendimientos estadísticamente similares; en el segundo rango se encuentra t3 y t2 en el tercer rango, mientras t1 y el testigo t6 comparten el ultimo rango lo que nos indica que aplicar 5 Tm.ha o no aplicar nada de materia orgánica generan rendimientos estadísticamente similares, aunque hay diferencia aritmética.

El mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo, debido a la aplicación de materia orgánica sube considerablemente los rendimientos de las cosechas. (Chapana 2007).

#### 4.15. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE

**Cuadro N° 26.** Correlación de tratamientos por variables.

<b>CORRELACIONES</b>	<b>Coef corr</b>	<b>r2</b>	<b>Ecuación</b>
Longitud polar de hojas a los 30 días	0,93**	0,87	$y = 0,6677x + 18,142$
Longitud polar de hojas a los 45 días	0,88*	0,78	$y = 0,1608x + 6,6167$
Número de frutos	0,86 *	0,75	$y = 0,0918x + 1,6629$
Longitud Polar de fruto	0,89	0,80	$y = 0,6803x - 10,674$
Diámetro ecuatorial del fruto	0,83	0,68	$y = 2,4694x - 13,957$
Número de frutos por planta	0,80	0,64	$y = 4,1213x - 4,2358$
Rendimiento parcela	0,99 **	0,98	$y = 0,5388x + 0,61$

El cuadro N° 26 indica que hay alta correlación positiva entre la longitud polar de las hojas a los 30 días versus el rendimiento por hectárea, con un coeficiente de correlación de 0,93, es decir a mayor longitud del fruto mayor será el rendimiento.

Hay significación estadística significativa para la longitud polar de las hojas a los 45 días, con un coeficiente de correlación de 0,88 es decir a mayor longitud polar de hojas a los 45 días mayor será el rendimiento por hectárea.

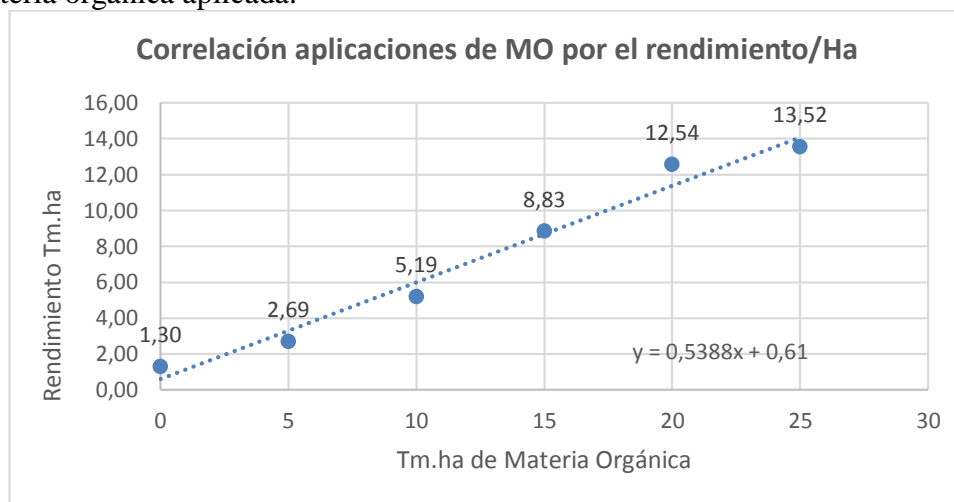
Hay significación estadística para número de frutos, con un coeficiente de correlación de 0,86, de tal manera que cuando se sube el número de frutos por planta de zucchini también sube el rendimiento por hectárea.

Se observa baja significación estadística para el rendimiento por hectárea, debido a la longitud polar del fruto, con un coeficiente de correlación de 0.89, es decir la longitud del fruto no afecta mayormente el rendimiento por hectárea, se encuentra además que el diámetro ecuatorial del fruto y el número de frutos no tuvo influencia determinante en el rendimiento por hectárea, ya que los coeficientes de correlación fueron de 0,83 y 0.80 respectivamente,

Sumados todas las variables se ve que hay alta significación estadística para el rendimiento por hectárea, con un coeficiente de correlación de 0,99 ya que a mayor aplicación de materia orgánica mayor es el rendimiento encontrado.

Del cuadro N° 26 también se deducen las ecuaciones de regresión que permitan establecer estadísticamente rendimientos en base a la dosis de materia orgánica aplicada.

**Gráfico N° 14.** Correlación rendimiento por hectárea debida a las dosis de materia orgánica aplicada.



El gráfico N° 13 de la correlación del rendimiento por hectárea debida a las dosis de aplicación muestra una tendencia lineal positiva con una correlación de 0,99, lo que indica que en un 99%, los resultados del rendimiento dependen de la cantidad de materia orgánica aplicada.

#### 4.16. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Para el análisis económico se utilizó el método de presupuestos parciales de Perrín, para lo cual se tomó en cuenta el precio actual del kg de Zucchini, los costos que varían de cada tratamiento y el rendimiento por hectárea. (Perrin, D. et al. 1976)

**Cuadro N° 27.** Costos variables y beneficios de la evaluación de 5 dosis de materia orgánica en el cultivo de zucchini.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>t1</b>	<b>t2</b>	<b>t3</b>	<b>t4</b>	<b>t5</b>	<b>t6</b>
COSTO DE MATERIA ORGÁNICA	500	1000	1500	2000	2500	0
COSTO DE TRANSPORTE DE MO	10	20	30	40	50	0
COSTO DE APLICACIÓN	12,5	25	37,5	50	62,5	0
<b>TOTAL COSTOS QUE VARÍAN</b>	<b>522,5</b>	<b>1045</b>	<b>1567,5</b>	<b>2090</b>	<b>2612,5</b>	<b>0</b>
COSTO EXTRA DE PRODUCCIÓN	1074	1074	1074	1074	1074	1074
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	1596,5	2119	2641,5	3164	3686,5	1074
RENDIMIENTO KG/Ha	2690	5190	8830	12540	13520	1300
BENEFICIO BRUTO	2152,0	4152,0	7064,0	10032,0	10816,0	1040,0
<b>BENEFICIO NETO</b>	<b>555,5</b>	<b>2033,0</b>	<b>4422,5</b>	<b>6868,0</b>	<b>7129,5</b>	<b>-34,0</b>

En el cuadro N° 27 se presenta el tratamiento t5 con el mayor costo de aplicación de materia orgánica, 2612, 5 dólares, y 3686,5 dólares de costos de producción por hectárea; seguido de t4 con un costo de aplicación de materia orgánica de 2090 dólares y un costo total de producción por hectárea de 3164 dólares; luego t3 con un costo de aplicación de materia orgánica de 1567,5 dólares y un costo total de producción por hectárea de 2641,5 dólares, posteriormente se encuentra t2 con 1045 dólares de costo de aplicación de materia orgánica y 2119 dólares de costo de producción por hectárea; a continuación esta t1 con 522,5 dólares de costo de aplicación de la materia orgánica y un total de 1596,5 dólares de costo de producción por hectárea, y finalmente el testigo con 1074 dólares por hectárea de producción.

Se determina también que el tratamiento con mayor beneficio neto fue t5 con 7129,5 dólares, seguido de t4 con 6868 dólares, luego t3 con 4422,5 dólares, posteriormente t2 con 2033 dólares, a continuación t1 con 555,5 dólares, mientras que en última ubicación el testigo con una pérdida neta de 34 dólares.

**Cuadro N° 28.** Análisis marginal de la evaluación de 5 dosis de materia orgánica en el cultivo de zucchini.

<b>Tratamientos</b>	<b>Costos que varían</b>	<b>Beneficio Neto USD</b>	<b>CVM USD</b>	<b>BNM USD</b>	<b>TRM %</b>
t6	0	-34			
t1	522,5	555,5	522,5	589,5	112,8
t2	1045	2033	522,5	1477,5	282,8
t3	1567,5	4422,5	522,5	2389,5	457,3
t4	2090	6868	522,5	2445,5	<b>468,0 *</b>
t5	2612,5	7129,5	522,5	261,5	50,0

El análisis marginal cuadro N° 28 muestra que la tasa más baja de retorno marginal tuvo el tratamiento t5 con 50 % de retorno marginal, es decir por cada dólar invertido solo se gana 50 centavos de dólar; seguido de t1 y t2 con 112,8 % y 282,8 % respectivamente, mientras que las mejores tasas de retorno marginal se observan en t3 y t4 con 457,3 % y 468 % respectivamente, es decir por cada dólar invertido se gana 4,57 dólares y 4,68 dólares respectivamente.

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **5.1. CONCLUSIONES.**

Bajo las condiciones donde se realizó el ensayo del cultivo de zucchini variedad Black Jack, se determinó que las características agronómicas propicias se presentó en el tratamiento t5 así: 98,06 % de prendimiento; altura de planta de 13,62 cm, 7,23 hojas por planta en promedio, 13,71 cm de longitud foliar, en los primeros 30 días, posteriormente a los 45 días se registró 30,64 cm de altura de planta, 11,6 hojas por planta en promedio y longitud foliar de 26,41 cm promedio por hoja, la floración se presentó a los 56 días, se registró 3,73 frutos por planta en promedio, los mismos que alcanzaron 34,12 cm de longitud polar y diámetro de 11,6 cm en promedio por fruto, generando rendimientos de 27,5 kg/parcela en promedio.

Los mejores rendimientos por hectárea, se obtuvo con los tratamientos t5 (25 Tm.ha de materia orgánica) que proyectó 13,52 Tm/ha de fruta; seguido de t4 (20 Tm.ha de materia orgánica) con 12,54 TM de fruta por hectárea. Luego t3 (15 Tm.ha de materia orgánica) con 8,83 TM de fruta cosechada por hectárea.

Estadísticamente fue similar el rendimiento alcanzado cuando no se aplicó materia orgánica (t6) y aplicando 5 Tm.ha de materia orgánica (t1), de la misma manera no hay diferencia estadística en rendimiento cuando se aplicó 25 Tm.ha (t5) y 20Tm.ha (t4).

El análisis económico mostro que t4 (20 Tm.ha de materia orgánica) y t3 (15 Tm.ha de materia orgánica), son los más rentables, con una tasa de retorno marginal de 468 % y 457,3 % respectivamente. El mejor tratamiento económicamente corresponde a t4 (20 Tm.ha de materia orgánica).

La variable independiente que más contribuyó a incrementar el rendimiento por hectárea fue la longitud polar y el diámetro ecuatorial.



El estudio permitió contribuir en forma significativa al evaluar el comportamiento de cultivo de zucchini Black Jack en una zona donde no se la conoce, generando una alternativa productiva para los agricultores con una tecnología orgánica y sostenible.

## **5.2. RECOMENDACIONES.**

Bajo las condiciones donde se realizó el ensayo se recomienda sembrar el zucchini variedad black Jack aplicando 20 Tm.ha de materia orgánica por ser el tratamiento más eficiente técnica y económicamente rentable.

Realizar ensayos con el tratamiento t3 (15 Tm.ha de materia orgánica) y t4 (20 Tm.ha de materia orgánica), aplicadas a otras variedades, en época de lluvia y en época seca para evaluar rendimientos.

Que la Universidad Estatal de Bolívar realice investigaciones en el aporte de valor agregado al cultivo de zucchini con la finalidad de mejorar los ingresos de los productores y generar fuentes de empleo.

Que la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad de Bolívar realice ensayos en diversas zonas agroecológicas para determinar la mejor zona de cultivo del zucchini.

## **VI. RESUMEN Y SUMMARY**

### **6.1 RESUMEN.**

En Chillanes la producción está enfocada en el fréjol y maíz, sin embargo el exceso de producción y la falta de tecnología no dejan rentabilidad, por lo que se hace necesario buscar alternativas productivas para esta zona, el entorno edafo climático, es apto para el cultivo de zucchini, por ello se necesita evaluar el comportamiento de esta planta, por otro lado la degradación de los suelos y la necesidad de nutrir adecuadamente los cultivos sin degradar el medio ambiente requiere la aplicación de enmienda orgánica, sin embargo hay que determinar una dosis que sea técnicamente adecuada y económicamente rentable, por ello se plantea realizar la presente investigación en la comunidad Perezán, ubicado a 2503 msnm, para evaluar la respuesta del zucchini variedad black Jack a cinco dosis de materia orgánica más un testigo absoluto, se utilizó un DBCA, con tres repeticiones, el factor en estudio fue: “cinco dosis de materia orgánica y una variedad de zucchini”, los tratamientos fueron t1, (5 Tm.ha de MO), t2, (10 Tm.ha de MO), t3, (15 Tm.ha de MO), t4, (20 Tm.ha de MO), t5, (25 Tm.ha de MO) y t6 (sin MO), se establecieron 18 unidades experimentales de 20 m<sup>2</sup>; para evaluar la respuesta se realizó el análisis de la varianza, la prueba de Tukey al 5%, el análisis de correlación y regresión y análisis económico, este cultivo fue manejado en forma orgánica, se evaluó los porcentajes de prendimiento de plántulas (PPP), altura de planta (AP), número de hojas por planta (NHP), longitud promedio de la hoja. (LPH), días a la floración (DF), número de frutos por planta (NFP), incidencia y severidad de plagas y enfermedades (ISPE), días a la cosecha (DC), diámetro ecuatorial de los frutos (DEF), longitud polar de los frutos (LPF), peso del fruto por parcela. (PFP), y rendimiento en TM /ha (RH), por lo cual el análisis económico mostro que t4 y t3 son los más rentables con una tasa de retoro marginal de 468 % y 457,3 % respectivamente, de tal manera que el mejor tratamiento tanto en rendimiento como económicamente corresponde al tratamiento t4, donde se realizó el ensayo se observó que sembrar el zucchini variedad black Jack aplicando 20 Tm.ha de materia orgánica es el tratamiento más eficiente, técnico y más rentable en el aspecto económico.

## 6.2 SUMMARY.

In Chillanes production is focused on beans and corn, however overproduction and lack of technology leave no return, so it is necessary to find productive alternatives for this area, climate edafo environment is suitable for cultivation zucchini, so you need to evaluate, on the other hand the behavior of this plant degradation and the need to adequately nourish crops without degrading the environment requires the application of organic amendment, however you have to determine a dose that technically adequate and economically profitable, it is planned to carry out this investigation in Perezán community, located at 2503 meters, to evaluate the response of zucchini variety black Jack to five doses of organic matter more an absolute witness, a DBCA was used, with three replicates, the study factor was "five doses of organic matter and a variety of zucchini" treatments were t1, (5 Tm.ha MO), t2 (10 Tm.ha MO), t3, (15 Tm.ha MO), t4, (20 Tm.ha MO), t5, (25 Tm.ha MO) and T6 (no MO), 18 experimental units of 20 m<sup>2</sup> were established; to assess response analysis of variance, Tukey test at 5%, the correlation analysis and regression and economic analysis was performed, the crop was managed organically, the percentages of arrest seedling (PPP) was evaluated, plant height (AP), number of leaves per plant (NHP), the average length of the blade. (LPH), days to flowering (DF), number of fruits per plant (NFP), incidence and severity of pests and diseases (ISPE), days to harvest (DC), equatorial diameter of fruit (DEF), length Polar fruit (LPF), fruit weight per plot. (PFP), and performance TM / ha (RH), whereby the economic analysis showed that T4 and T3 are the most profitable with marginal Retoro rate of 468% and 457.3% respectively, so that the best treatment in both performance and economically corresponds to the treatment t4, where the trial was conducted was observed to plant variety zucchini black Jack applying 20 Tm.ha of organic matter is the most efficient, most profitable technical and economic aspect treatment.

## VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. BERTSCH, F. 1998. La fertilidad de los suelos y su manejo. San José Costa Rica. ACCS. 157p.
2. BARRERA, V., et al. (2008). (Eds.). Manejo integrado de los recursos naturales para agricultura de pequeña escala en la subcuenca del río Chimbo: Aprendizajes y enseñanzas. Quito Ecuador. INIAP-SANREM CRSP-SENACYT. Editorial El taller Azul. 88 p
3. BURÉS, S. 2004. La Descomposición de la Materia Orgánica. Disponible: <http://www.infororganic.com/node/484> [Consulta: 2011, Junio 24]
4. BUSSARD, L. 1994. Cultivo hortícola. Barcelona España. Salvat editores S.A. 493 p.
5. CAÑADAS, L., (1983). El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Programa Nacional de Regionalización PRONAREG y Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca -MAGAP. Quito Ecuador.
6. CASAS, R. et al (2008). El suelo y su conservación. Secretaría de Agricultura, Ganadería. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro de Investigación de Recursos Naturales. Ediciones INTA. Castelar Argentina. Recuperado de <http://www.eps-salud.com.ar/Pdfs/Manual-INTA.pdf>.
7. CASACA, A., 2005, Cultivo de calabacita, PROMOSTA. San José, Costa Rica. 14 p.
8. CASERES, E. 1997. Producción de hortalizas. México, Herrero. Pp 229 a 2248

9. CHAPANA ALMARÁZ, A. 2007. Uso de abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físico - químicas del suelo, en el cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.), en ambiente atemperado. Facultad de Ciencias-Agrarias y Veterinarias. Oruro, Bolivia. 112 p
10. CÉSPEDES, C. 2005. Agricultura Orgánica, Principios y prácticas de producción. INIA. Boletín N 131 Chillan Chile. 117 p.
11. CORP. OIKOS., (2002). Diagnóstico Socio Económico Ambiental del Cantón Chillanes, 2000-2002. GAD Chillanes –INCCA. Chillanes Ecuador. 257 p.
12. DOMÍNGUEZ, A. 1989. Tratado de fertilización Segunda-edición. Editorial.
13. EDIFARM. 2008. Vademécum Agrícola. División semillas de alto rendimiento. 10<sup>ma</sup> Ed. Quito: Edifarm 740 p.
14. ENCICLOPEDIA SALVAT 2006. El calabacín. México, México. Recuperado el 10 de mayo de 2010, de <http://www.ebrisa.com.htm>.
15. EYMAR, E 2009., Curso de compostaje, Caracterización física química de residuos orgánicos compostados UNAM México s.f. Disponible en FerreriGuardia0910.pdf
16. FAO. IITA (2000). Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Boletín de tierras y aguas de la FAO N° 8. ISSN 1020 -8127. 220 p.
17. FRANCE, A., GERDING, M., SANDOVAL, A., ESPINOZA, S., Y VIVANCO, E. (2000). Producción orgánica un desafío para el 2000. Trabajo presentado en seminario Chillán. Recuperado de [http://www.sevipyme.com/ecopest/ otrosPest.htm](http://www.sevipyme.com/ecopest/otrosPest.htm).

18. FUENTES, J. 2002. Manual práctico sobre utilización de suelo y fertilizantes, Mandí Prensa Madrid. España. 2002. Pp. 115,120,125
19. GOBIERNO PROVINCIAL DE CHIMBORAZO, 2007. Curso de horticultura para pequeños productores, Riobamba- Ecuador. 2007. Pp 42 - 47.
20. INAMHI. (2012). Estadísticas meteorológicos. Estación meteorológica Chillanes M130. 1980 – 2012. Quito Ecuador.
21. JARAMILLO, J. 2006. Manual de Hortalizas. ICA. Colombia. 245 p.
22. LANDEZ, E. (2001). Como hacer insecticidas orgánicos utilizando plantas de la huerta. Desde el Surco. Quito Ecuador. 32 p.
23. LÓPEZ O, (2009). Diagnóstico Agro socioeconómico y Ambiental de Chillanes. GAD Chillanes, HUMATA. Chillanes Ecuador. 145 p
24. MADRID., A. 2009. La agricultura orgánica y la agricultura tradicional: una alternativa intercultural, Quito: FLACSO sede Ecuador. Programa de Estudios Socioambientales, (no. 4): pp. 24-26. ISSN: 1390
25. MONAR, C. 1988. Sistemas de producción en el cultivo de papa en el callejón interandino. En IV seminario sistemas de producción de papa. Manejo de plagas y enfermedades (PROCIANDINO) Pasto Colombia . 272 p.
26. NORIEGA. E, 2003. Manual de fertilizantes para la horticultura. Primera edición. Balderas-México. P. 76.
27. NUÑEZ, J. (2001). Manejo y conservación de suelos. 1ra Edición UNED. San José Costa Rica. 288 p. Editorial Universidad estatal.

Recuperado de <http://www.uned.ac.cr/academica/images/cea/.../UNEDCatalogambiente.pdf>

28. PÁGALO H, 2006. Efectos del humus de lombriz en tres híbridos de col en la Parroquia Calpi, Provincia Del Chimborazo. Tesis de Grado. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda-Ecuador. Pp. 40.
29. PERRIN, D; WINKELMANN, D; MOSCARDI, E; ANDERSON, J. 1976. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos; un manual metodológico de evaluación económica. CUMMYT. Folleto de información N° 27: 16-26.
30. PRONAREG-ORSTOM. (1984). Mapa de morfo pedología: hojas Guayaquil y Babahoyo. Escala 1:200.000. Quito, Ecuador
31. PRONAREG-ORSTOM. (1984). Mapa de uso del suelo y cobertura vegetal. Hojas Guayaquil y Babahoyo. Escala 1:200.000. Quito, Ecuador
32. Proyecto de Modernización de los Servicios de Transferencia de Tecnología Agrícola PROMOSTA. 2005. El cultivo de calabacita. Disponible en <http://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/calabacita.pdf>
33. QUIRÓS, A; ALBERTIN, A., Y BLÁZQUEZ, M. (2004). Elabore sus propios abonos, insecticidas y repelentes orgánicos. Organización para estudios tropicales. San Pedro Costa Rica. AVINA. 36p.
34. RAMÍREZ, C. (1996). Efecto de las prácticas agrícolas sobre la micro flora del suelo: oportunidades en la fitoproteccion. EEFBM y CIPROC, X Congreso Nacional Agronómico. Universidad de Costa Rica. p. 81-83. San José Costa Rica. Recuperado de [http://www.mag.go.cr/congreso\\_agronomico\\_x/a50-2388-I\\_081.pdf](http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_x/a50-2388-I_081.pdf)



35. RAMÓN, V. Y RODAS, F. 2007. El control orgánico de plagas y enfermedades de los cultivos y la fertilización natural del suelo. Guía práctica para los campesinos en el bosque seco. 35p. recuperado de <http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias/3090539/compostaje.html>
36. RESTREPO, J. 1996. Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 155 p.
37. SICA, INEC, MAG. (2002). III Censo Nacional Agropecuario Ecuador: Resultados Nacionales y Provinciales. Volumen 1. Quito, Ecuador.
38. SUÁREZ, R. 2009. Estudio investigativo del zucchini, análisis de sus propiedades, su producción y elaboración de alternativas para la cocina ecuatoriana. Tesis de grado previa a la obtención del título de administrador gastronómico. UTE, Quito Ecuador. 79 p. Disponible en [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9629/1/37807\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/9629/1/37807_1.pdf)
39. SUQUILANDA, M. (2003). Agricultura Orgánica, Alternativa tecnológica del futuro. UPS-FUNDAGRO. Talleres Gráficos ABYA-YALA, Quito, Ecuador. 654 p.
40. SUQUILANDA, M. 2008. Memorias del Curso Taller de Agricultura Orgánica. 1 al 12 de Diciembre. Guaranda- Ecuador. 30 p
41. VALADEZ, L. 2001. Producción de Hortalizas. Ed Limusa, Mexico. D.F.
42. VASCONES, G. 2007. Seminario taller de Agricultura Orgánica San Juan Riobamba. 36 p.

**ANEXOS**

Anexos N° 1: Mapa de ubicación del ensayo



## Anexos N° 2. Análisis de suelo del área del ensayo.

	<b>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</b>	<b>LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE</b>
	<b>DEPARTAMENTO : LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA)</b>	<b>ACREDITACIÓN N° OAE LE 2C 06-008</b>
Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183		

**INFORME DE ENSAYO No:** 0117  
**ST:** 15-005 ANÁLISIS DE SUELOS  
  
**Nombre Peticionario:** NA  
**Atn.** Iban Alcivar Andrade Castillo  
**Dirección:** Panamericana sur s/n  
  
**FECHA:** 06 de Febrero del 2015  
**NUMERO DE MUESTRAS:** 1  
**FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:** 2015/01/26 - 09:00  
**FECHA DE MUESTREO:** 2015/01/06 - 10:30  
**FECHA DE ANÁLISIS:** 2015/01/26 - 2015/02/06  
**TIPO DE MUESTRA:** Suelo  
**CÓDIGO LABCESTTA:** LAB-S 024-15  
**CÓDIGO DE LA EMPRESA:** NA  
**PUNTO DE MUESTREO:** Sector Cruz de Perezan  
**ANÁLISIS SOLICITADO:** Físico- Químico  
**PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:** NA  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

### RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	INCERTIDUMBR E (k=2)	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)
*Fósforo Asimilable	PEE/LABCESTTA/86 Olsem/ Espectrofotometría	mg/Kg	13,52	-	-
*Potasio (Asimilable)	EPA SW-846 / 7610	mg/Kg	0,29	-	-
*Calcio (Asimilable)	EPA SW-846 / 7520	mg/Kg	10,97	-	-
*Magnesio (Asimilable)	EPA SW-846 / 7450	mg/Kg	1,18	-	-
*Nitrógeno Total	PEE/LABCESTTA/88 Kjeldhal	mg/Kg	0,562	-	-
*Azufre	PEE/LABCESTTA/233 Cálculo	mg/Kg	<8	-	-
Materia Orgánica	PEE/LABCESTTA/195 Nen 5754. 2005	%	18,41	±5%	-
*Densidad aparente	PEE/LABCESTTA/135	g/ml	0,85	-	-

### OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en el laboratorio
- Los parámetros marcados con \* no están dentro del alcance de acreditación del SAE

### RESPONSABLE DEL INFORME:

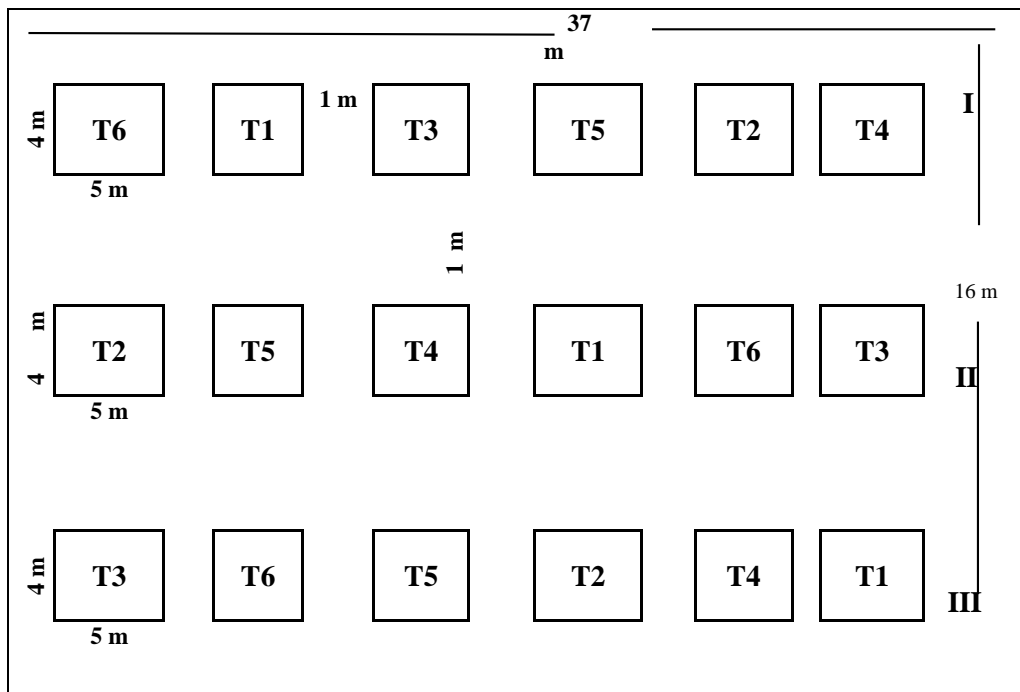
  
**Dr. Mauricio Alvarez**  
**RESPONSABLE TÉCNICO**

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTALES  
 E INSPECCIÓN  
 LAB - CESTTA  
 ESPOCH

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados  
**MC01-14**

Página 1 de 1  
 Edición 4

Anexos N° 3. Disposición de las parcelas en campo



#### Anexo N° 4. Base general de datos registrados

<b>TRATAMIENTOS</b>		<b>t1</b>	<b>t2</b>	<b>t3</b>	<b>t4</b>	<b>t5</b>	<b>t6</b>
Porcentaje de prendimiento	R1	100	100	100	90	95	100
	R2	100	100	100	100	95	95
	R3	100	95	100	100	100	95
Numero de hojas a los 30 días	R1	4,8	5,4	5,9	5,8	6,8	3,6
	R2	4,6	5,1	5,7	6,6	7,2	3,3
	R3	4,9	5,7	5,7	6,5	7,7	4,1
Longitud de la hoja a los 30 días	R1	7,41	11,75	10,9	12,18	13,61	4,63
	R2	7,87	10,17	11,25	12	12,63	4,6
	R3	8,09	10,58	12,28	12,69	14,9	5,37
Altura de planta a los 30 días	R1	10,62	10,41	10,87	11,78	12,33	8,88
	R2	10,02	9,33	10,99	11,68	12,6	7,13
	R3	10,37	11,02	9,58	13,02	15,93	7,11
Numero de hojas a los 45 días	R1	8,3	9,4	9,3	10,3	11,9	7,2
	R2	8,4	9,7	8,7	10,5	11,1	7,22
	R3	9,4	10	9,7	10	11,8	8,2
Longitud de la hoja a los 45 días	R1	23,95	26,25	25,49	25,47	26,01	9,83
	R2	19,38	25,58	22,38	26,33	25,75	11,093
	R3	21,07	25,14	26,1	25,96	27,48	13,66
Altura de planta a los 45 días	R1	21,16	26,79	25,66	24,22	27,22	12,77
	R2	19,88	27,28	21,48	28,72	29,95	11,08
	R3	21,31	31,14	28,8	24,93	34,76	12,77
Días a la Floración	R1	64	60	60	59	57	70
	R2	64	62	61	59	56	73
	R3	63	62	61	58	55	69
Número de frutos	R1	2,9	2,9	3,9	3,2	3,7	0,8
	R2	2,7	3	2,8	3,5	3,7	0,9
	R3	2,6	3,1	2,9	3,2	3,8	1
Longitud Polar del fruto	R1	24,58	23,6	30,67	30,43	32,15	14,88
	R2	25,91	25,61	28,86	31,52	34,43	14,93
	R3	24,95	25,61	29,15	29,12	35,78	14,6
Diámetro ecuatorial del fruto	R1	8,69	8,35	9,64	9,12	10,06	5,03
	R2	9,01	8,78	8,31	10,74	10,21	5,27
	R3	8,28	8,6	9,44	8,92	10,88	5,97
Peso por parcela	R1	5,68	8,86	18,86	24,55	24,77	1,91
	R2	4,55	10,68	16,59	27,73	27,27	3,41
	R3	5,91	11,59	17,50	22,95	29,09	2,50
Rendimiento por hectárea	R1	2,84	4,43	9,43	12,27	12,39	0,95
	R2	2,27	5,34	8,30	13,86	13,64	1,70
	R3	2,95	5,80	8,75	11,48	14,55	1,25

**Anexo N° 5.** Costos que varían de los tratamientos.

<b>TRATAM</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO MATERIA ORGÁNICA</b>	<b>COSTO TRANSPORTE</b>	<b>COSTO APLICACION</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>Kg</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	<b>USD</b>	
t1	5000	500	10	12,5	522,5
t2	10000	1000	20	25	1045
t3	15000	1500	30	37,5	1567,5
t4	20000	2000	40	50	2090
t5	25000	2500	50	62,5	2612,5
t6	0	0	0	0	0

## Anexos N° 6 Fotografías de la Fase Experimental

TOMA DE MUESTRAS DE SUELO



UNIFICACIÓN DE MUESTRAS



PESAJE DE LA MATERIA ORGÁNICA



APLICACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA





### **ALTURA DE LA PLANTA**



### **MEDIDAS DEL FRUTO**



### **PLANTAS EN FLORACIÓN**



### **PLANTAS EN FRUCTIFICACIÓN**



## APORCADO DEL ZUCCHINE



## VISITA DEL TRIBUNAL



## TOMA DE DATOS



## COSECHA



## LABORES CULTURALES



## RECOLECCIÓN DE FRUTOS



## REGISTRO Y EVALUACIÓN

## DATOS TOMADOS CON EL TRIBUNAL



## **Anexos N° 6. Glosario de términos técnicos.**

**Axoforma:** Raíz de una planta que se hunde verticalmente en la tierra, como una prolongación del tronco; sinónimo de pivotante.

**Anaeróbicas.-** Organismo activo que vive solamente en ausencia de oxígeno, o que vive del aire disuelto en el medio (por ejemplo agua) o disponible de otro modo.

**Biodegradación:** Proceso natural por el que determinadas sustancias pueden ser descompuestas con cierta rapidez en sus ingredientes básicos

**Calabacines:** Cucurbita pepo es una planta herbácea anual de la familia de las cucurbitáceas, oriunda de Norteamérica, cuyo fruto se emplea como alimento. En la actualidad es también cultivada extensamente en todo el mundo.

**Cucurbitáceas:** Las cucurbitáceas (Cucurbitaceae) son una familia de plantas oriundas en su mayor parte del Nuevo Mundo, normalmente herbáceas rastreras, de las cuales muchas poseen gran importancia etnobotánica; incluye los zapallos (Cucurbita), el melón (Cucumis melo), el pepino (Cucumis sativus), la sandía (Citrullus lanatus), zucchini o calabacín (Cucurbita pepo) y la calabaza vinatera o porongo (Lagenaria siceraria).

**Damping-off:** Ahogamiento de plántulas

**Entrenudo:** Parte del tallo de algunas plantas comprendida entre dos nudos.

**Envés:** Bot. Cara inferior de la hoja, opuesta al haz.

**Fungicida:** Los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o para matar los champis perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. La mayoría de los fungicidas de uso agrícola se fumigan o espolvorean

sobre las semillas, hojas o frutas para impedir la propagación de la roya, el tizón, los mohos, o el mildiu.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**Necrosis foliar:** Las manchas foliares proceden de una deficiencia en la asimilación clorofílica y pueden estar coloreadas de violeta o pardo por la síntesis anormal de pigmentos antociánicos o de melanina. Si se presenta una coloración pardusca a la muerte de las células, son las llamadas manchas necróticas.

**Micelio:** El micelio está constituido por una masa de hifas y constituye el cuerpo vegetativo de un hongo. Dependiendo de su crecimiento se clasifican en reproductores (aéreos) o vegetativos.

**Monoica:** En botánica, se denomina monoicas a las especies en que ambos sexos se presentan en una misma planta. Las especies que tienen flores hermafroditas reciben el nombre de monoclino monoicas, aquéllas con flores de un sólo sexo son llamadas diclino monoicas, por su parte, las que contienen tanto flores hermafroditas como unisexuales se llaman polígamas. En algunas especies de plantas monoicas existen barreras fisiológicas que impiden la autofecundación o no permiten el desarrollo de un embrión originado de esa forma.

**Oídio:** Es el nombre de una enfermedad de las plantas y del hongo que la produce. un hongo parásito de la familia de las erisifáceas, que ataca las partes aéreas de las plantas

**Paquetes tecnológicos:** Conjunto de procesos y productos (insumos) que se usa para cada cultivo, que genera su bien final. El paquete tecnológico distingue una amplia gama de tecnologías que pueden ser adoptadas por los productores agrícolas y/o empresas y sobre las cuales se definen las políticas a seguir por parte de cada organización.

**Palmeada:** De forma parecida a la de una mano abierta.

**Patógenos:** En Infectología, un agente biológico patógeno (del griego pathos, enfermedad y gene in, engendrar) es toda aquella entidad biológica capaz de producir enfermedad o daño en la biología de un huésped (humano, animal, vegetal, etc.)

**Pedúnculo:** raballo que sostiene una inflorescencia o un fruto tras su fecundación.

**Pepónide:** (del latín pepo, "sandía" [Citrullus lanatus]) es un tipo de baya que procede de un ovario ínfero, y caracterizado por una cutícula dura e impermeable. Es el fruto característico de las cucurbitáceas, la familia de la calabaza, el melón, la sandía y el pepino.

**pH:** El pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución.

**Plántulas:** Plantita recién nacida proveniente de semilla que aún conserva sus cotiledones. Consta de raíz, tallo, yema y hojas germinales. En general, alcanza unos 6 u 8 cm y uno de dos pares de hojas.

**Podredumbre:** Enfermedad de las plantas que puede afectar a cualquier órgano; se manifiesta siempre por desorganización de los tejidos.

**Polífago:** Los polífagos (Polyphaga) son el suborden de coleópteros más amplio y diverso. Lo componen 16 superfamilias y 144 familias. Despliegan una enorme variedad de especializaciones y adaptaciones, con más de 300.000 especies descritas, es decir, el 90% de las especies de escarabajos descubiertas hasta hoy.

**Pollinaza:** Estiércol puro del pollo; es una excelente materia prima para la elaboración de abonos orgánicos y acondicionadores de suelo por su alto contenido de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes esenciales

**Zigomorfo:** Órgano de una planta que tiene simetría bilateral, es decir, un solo plano de simetría.