



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Escuela de Ingeniería Agronómica

## TESIS DE GRADO

Presentada al H.Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias  
Agropecuarias como requisito previo a la obtener el título de:

## INGENIERO AGRÓNOMO

### TEMA:

“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN  
DOS HÍBRIDOS DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo L.*) EN LA ZONA DE SAN  
ANTONIO DE IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA.”

### AUTORA:

OTILIA MERCY CASTILLO CASTRO

### DIRECTOR:

ING. AUGUSTO ESPINOZA CARRIÓN

El Ángel – Carchi – Ecuador

2014

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela de Ingeniería Agronómica

## TEMA:

“EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN DOS HÍBRIDOS DE ZUCCHINI (*Cucurbita pepo L.*) EN LA ZONA DE SAN ANTONIO DE IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA.”

## TESIS DE GRADO

Presentada al H.Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias como requisito previo a la obtener el título de:

## INGENIERO AGRÓNOMO

### TRIBUNAL EVALUADOR:

Ing. Agr. Rosa Elena Guillen Mora

Ing. Agr. Joffre León Paredes MBA

Ing. Agr.

PRESIDENTE

Ing. Agr.

VOCAL

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros MBA

Ing. Agr.

PRESIDENTE

El Ángel – Carchi – Ecuador

2014

Las ideas, conceptos, tablas, resultados y más informes que se presentan en esta investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

*Mercy Castillo*

## **DEDICATORIA:**

A todas las personas que han confiado en mí, y me han apoyado, para que un sueño se convierta en una hermosa realidad.

En especial a mis padres. A mis hijos, mi esposo que siempre me apoyaron.

*Mercy Castillo.*

## **AGRADECIMIENTO:**

- ❖ Gracias a Dios, por darme fortaleza, confianza en mí mismo a pesar de las dificultades que en el camino encontré y permitirme concluir mis estudios.
  
- ❖ Quiero dejar constancia de un inmenso agradecimiento al Ing. Augusto Espinoza, Director de tesis; ala Ing. María Isabel Vizcaíno y a la Ing. Patricia Mier por su continua ayuda durante el desarrollo del presente trabajo.
  
- ❖ A mi padre, propietario del terreno en San Antonio de Ibarra y a mi familia que ayudaron en el desarrollo de este ensayo.
  
- ❖ A todo el personal docente y administrativo de la facultad de ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Babahoyo.
  
- ❖ Aquellas personas que contribuyeron en el avance y conclusión de la presente investigación en especial a Sheyla, Luis y Enrique.

## CONTENIDO

<b>CAPÍTULO</b>	<b>Nro.</b>
INTRODUCCIÓN	I
REVISIÓN DE LITERATURA	II
MATERIALES Y MÉTODOS	III
RESULTADOS	IV
DISCUSIÓN	V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	VI
RESUMEN	VII
SUMMARY	VIII
LITERATURA CITADA	IX
APÉNDICE	

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivo General.....	3
1.2.	Objetivos Específicos .....	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1.	El zucchini ( <i>Cucurbita pepo</i> L.).....	4
2.1.1.	Características generales .....	4
2.1.2.	Producción nacional y local.....	5
2.1.3.	Clasificación Taxonómica .....	5
2.2.	Descripción botánica .....	5
2.3.	Valor nutricional.....	6
2.3.1.	Composición nutritiva por cada 100 g .....	7
2.4.	Clima .....	7
2.5.	Suelos .....	8
2.6.	Siembra .....	9
2.7.	Variedades .....	9
2.8.	Fertilización .....	10
2.9.	Función de los fertilizantes en la agricultura .....	10
2.9.1.	Clases de fertilizantes .....	11
2.9.2.	Elementos de la fertilización .....	11
2.9.3.	Mercadeo o comercialización .....	14
2.9.4.	Investigaciones similares en el cultivo de zucchini. ....	14
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1.	Ubicación y descripción del área experimental .....	16
3.1.1.	Características climáticas.....	16
3.2.	Material de siembra .....	17
3.3.	Factores estudiados .....	17
3.4.	Tratamientos estudiados. ....	18
3.4.1.	Métodos.....	19
3.5.	Diseño experimental.....	19
3.6.	Análisis de varianza.....	19

3.6.1.	Características de la parcela experimental.....	20
3.7.	Análisis funcional .....	20
3.8.	Manejo Del Experimento .....	20
3.8.1.	Análisis químico del suelo .....	20
3.8.2.	Preparación del terreno .....	21
3.8.3.	Riego.....	21
3.8.4.	Fertilización.....	22
3.8.5.	Trasplante .....	22
3.8.6.	Labores culturales.....	22
3.8.7.	Controles fitosanitarios.....	23
3.8.8.	Cosecha .....	23
3.9.	Datos evaluados.....	23
3.9.1.	Días a germinar.....	23
3.9.2.	Floración y fructificación .....	24
3.9.3.	Días a la cosecha .....	24
3.9.4.	Área foliar de la planta .....	24
3.9.5.	Número de frutos planta .....	25
3.9.6.	Peso del fruto.....	25
3.9.7.	Longitud del fruto .....	25
3.9.8.	Diámetro del fruto .....	26
3.9.9.	Rendimiento (t /ha) .....	26
3.9.10.	Análisis Económico .....	26
IV.	RESULTADOS .....	27
4.1.	Días a la Germinación .....	27
4.2.	Días a la Floración y fructificación .....	27
4.3.	Días a la cosecha.....	27
4.4.	Área foliar de la planta.....	28
4.5.	Número de frutos planta .....	31
4.6.	Peso del fruto .....	33
4.7.	Longitud del fruto.....	34
4.8.	Diámetro del fruto.....	36
4.9.	Rendimiento .....	37

4.10.	Análisis de correlación.....	38
4.11.	Análisis económico.....	40
V.	DISCUSION.....	44
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
VII	RESUMEN.....	47
VIII.	SUMMARY .....	48
IX	LITERATURA CITADA .....	49

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo L.*) es una cucurbitácea originaria de Sur América. En el Ecuador el cultivo de hortalizas ha empezado a tomar importancia tanto por la superficie de siembra y los volúmenes de producción que se obtienen y movilización significativa de capitales, que se generan con buenos márgenes de rentabilidad, por ello la importancia social en cuanto a la utilización de mano de obra que demanda el proceso productivo, interviene la mano de obra familiar.

Por otra parte debido a la distribución de tierras en la provincia de Imbabura los pequeños productores demandan de técnicas de manejo. Frente a la necesidad imperiosa de producir más alimentos para una población mundial que se multiplica aceleradamente, los productores del sector agropecuario han recurrido al uso de fertilizantes de origen químico y a la siembra de híbridos a fin de incrementar la producción para alcanzar los parámetros exigidos por los mercados de nuevos cultivos así como variedades resistentes y de alta producción.

La producción de hortalizas ocupa el cuarto lugar en área de importancia por el área de sembrada 333 ha y dentro de estas, la familia de las cucurbitáceas constituyen un grupo de plantas alimenticias de alto valor nutritivo, que por el aporte de vitaminas y minerales son parte de una dieta

balanceada y completa lo que ha generado una gran demanda en mercados nacionales e internacionales (III Censo Nacional Agropecuario, 2002).

Esta hortaliza se siembra en varias provincias del Ecuador, las superficies cosechadas fueron de: En Guayas 33 % (75 ha), Pichincha 18 % (41 ha), Imbabura 12 % (23.17 ha), Manabí 13 % (29 ha), Loja 9 % (20 ha), Cotopaxi 9 % (20 ha), Azuay 1 % (2 ha) y Chimborazo 1 % (2 ha), y otras provincias menores con el 16 % (36 ha); Loja se constituye en la provincia con área más sembrada (INEC, 2000).

En el año 2000 el cultivo de zucchini, se sembró en nueve hectáreas en 37 propiedades del país y se vendieron 68.000 t.

Por lo anteriormente anotado la presente investigación es importante desde el punto de vista técnico, económico y social con el propósito de aportar a la generación de empleo en la zona de San Antonio de Ibarra.

### **1.1. Objetivo General**

Evaluar la fertilización química en los híbridos Yasmin y Squash de Zucchini (*Cucurbita pepo L.*).

### **1.2. Objetivos Específicos**

1. Evaluar la dosis adecuada de fertilización química durante el desarrollo y maduración del cultivo.
2. Determinar el rendimiento de los híbridos de Zucchini Yasmin y Squash a la aplicación de tres dosis de fertilizantes químicos.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos establecidos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El zucchini (*Cucurbita pepo* L.)

#### 2.1.1. Características generales

García (2006), determina que la familia Cucurbitaceae involucra alrededor de 90 géneros y 750 especies, siendo el género *Cucurbita*, uno de los más importantes, contienen 26 especies, de las cuales todas las especies primitivas de *Cucurbita*, se encuentran en el continente Americano, la región de México y Estados Unidos contiene la mayor parte de especies: 6 Especies primitivas son anuales, 7 son perennes y el hábito de las otras 9 no se ha reportado. Las especies domesticas corrientemente aceptadas incluyen 4 anuales y 1 perenne; entre las Anuales *C. pepo*, *C. moshata*, *C. máxima*, *C. mixta* y la perenne *C. ficifolia*.

Montes (1991), considera que: es un planta anual, monoica, con tallos volubles, sensible a las heladas, de habito de crecimiento semi determinado a indeterminado, tallo duro, angulado; la base del limbo es coniforme, el ápice agudo, limbo poco lobulado, algunas variedades tienden a tener lóbulos inferiores bilobulados; el haz de la hoja tienen pelos hacía el ápice.

### **2.1.2. Producción nacional y local**

Magap (2002), informa que en el Ecuador se cultivan aproximadamente 25 variedades de zucchini, en las que se puede apreciar una cantidad de tamaños, colores y formas ya que esta hortaliza se consume en verdura, llega a pesar entre 18 a 36 kg. Pertenecientes a la familia de las Cucurbitáceas, éstas se dividen en 3 grupos: Cucúrbita pepo, Cucúrbita máxima y Cucúrbita moschata.

### **2.1.3. Clasificación Taxonómica**

Según Lira (2010), la clasificación taxonómica del zucchini es la siguiente:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Violales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	<i>Cucurbita</i>
Especie:	<i>pepo</i> L
Nombre Común:	Calabacín, Zucchini, calabacita, zapallito.

### **2.2. Descripción botánica**

Montes (1992), menciona que es un planta anual, monoica, tallos volubles, sensible a las heladas, de habito de crecimiento semi determinado a indeterminado, tallo duro, angulado; la base del limbo es coniforme, el ápice

agudo, limbo poco lobulado, algunas variedades tienden a tener lóbulos inferiores bilobulados; el haz de la hoja tienen pelos hacía el ápice.

### **2.3. Valor nutricional**

En relación con las vitaminas, el zucchini es rica en beta-caroteno o pro vitamina A y vitamina C. Presenta cantidades apreciables de vitamina E, folatos y otras vitaminas del grupo B tales como la B1, B2, B3 y B6. La vitamina A es esencial para la visión, el buen estado de la piel, el cabello, las mucosas, los huesos y para el buen funcionamiento del sistema inmunológico, además de tener propiedades antioxidantes Canul (2005).

La vitamina C se encuentra en cantidades apreciables, con 100 gramos de zucchini, se cubre el 20% de las ingestas diarias recomendadas, interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes. También favorece la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia frente las infecciones Olmedilla (2001).

El zucchini goza de excelentes propiedades terapéuticas en las enfermedades agudas del aparato digestivo, especialmente en la inflamación de los intestinos, en la fiebre tifoidea y en la disentería.

### 2.3.1. Composición nutritiva por cada 100 g

Agua	939
Celulosa	0.9 g
Carbohidratos	4.8 g
Grasa	0.1 g
Proteína	0.8 g
Ceniza	0.4 g
Potasio	0.243
Sodio	0.026
Calcio	0.022
Magnesio	0.010
Hierro	0.003
Fósforo	0.060
Azufre	0.009
Cloro	0.0001
Retinol (vit A)	1.740 UI
Ácido ascórbico (vit C)	15 mg.
Tiamina (B1)	0.53 mg.
Riboflavina (B2)	0.077 mg.
PP(Ácidopantoténico)	0.540 mg.

Fuente: Mundo Recetas (2006)

### 2.4. Clima

Según InfoAgro (2014), el zucchini es una hortaliza de clima cálido no tolera heladas. La germinación de la semillas se da cuando el suelo alcanza una temperatura de 20-25 °C, para el desarrollo vegetativo de la planta debe mantenerse, una temperatura atmosférica de 25-30 °C y para la floración de 20-25 °C que temperaturas muy altas tienden a generar mayor número de flores.

Infojardin (2014), en cuanto a la humedad relativa, el zucchini necesita de un 80 % de capacidad de campo, debe existir un balance adecuado entre la humedad del aire y la del suelo, debido a que si son deficientes se presentan síntomas de frutos deformados, crecimiento y desarrollo de las plantas se altera.

Sargapa (2008), anota que el pH óptimo oscila entre 5.6 y 6.8 (suelos ligeramente ácidos), aunque puede adaptarse a terrenos con valores de pH entre 5 y 7. Un pH básico pueden aparecer síntomas enfermedades carenciales, excepto si el suelo está enarenado.

Caraza y Castagnino (2002), afirman que el zucchini requiere de bastante luminosidad, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores y una baja intensidad la reduce.

## **2.5. Suelos**

En cuanto a suelos, el zucchini es poco exigente, se adapta con facilidad a todo tipo de suelos, aunque no es menos cierto, que expresa un mejor crecimiento y desarrollo en suelos franco arenoso, profundos, que tengan materia orgánica, que se aplique abonos con frecuencia y estén bien drenados (Fagro, 2012).

Los suelos deben ser profundos y bien drenados, aireados, abundantes en materia orgánica, suelto aunque soporta suelos pesados franco-arcillosos,

franco-arcillo-arenosos franco limoso, ligeramente ácidos o casi neutros. Lira y Montes (1992).

De la misma manera, los autores citan que terrenos muy húmedos producen frutos grandes pero sin sabor. Recomienda que los suelos sean profundos y ricos en materia orgánica, los autores coinciden que el zucchini es una planta exigente durante su ciclo vegetativo.

## **2.6. Siembra**

Sugiere AgroNet (2012), realizar semilleros para asegurar su germinación. El éxito depende del conocimiento de factores relacionados con la semilla la época, los métodos y la profundidad de siembra, al igual que la mayoría de las cucurbitáceas, el zucchini se siembra directamente en el terreno en cual se cultivaran.

## **2.7. Variedades**

El comercio ofrece muchas variedades (fijas o híbridos F1), pueden ser lisa o segmentadas, pocas veces con la superficie granulosa, y ovoide a cilíndrica, muchas veces con un engrosamiento basal. La corteza es verde a blanca o naranja claro, a veces irregular son características visibles. (Villanueva ,2007).

La pulpa es blanquecino-verdosa cuando esta inmaduro, virando al naranja a medida que alcanza la madurez. Es raramente fibrosa, dulce y firme. En el interior del fruto hay hasta 200 semillas elípticas, achatadas, blanco grisáceas o amarillentas, de hasta 1 x 2 cm., con un núcleo blanco, dulce y rico en aceite. (Encarta, 2007).

## **2.8. Fertilización**

AgroNet (2010) cita la importancia de los nutrientes de la siguiente forma: El rendimiento del zucchini dependerá del suministro de los fertilizantes, que no solo aumentaran el crecimiento, desarrollo de las plantas sino también la calidad de los frutos ya que es un cultivo de ciclo, vegetativo es corto, exigente al balance nutricional del suelo.

## **2.9. Función de los fertilizantes en la agricultura**

Fertilizante es un tipo de sustancia o denominados nutrientes, en formas químicas saludables y asimilables por las raíces de las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, están compuestos por tres sustancias primordiales son: el nitrógeno, el fósforo y el potasio, elementales para el desarrollo de las plantas, pero son también las más agotadas en el suelo (INEC- MAG, 2002).

### **2.9.1. Clases de fertilizantes**

Líquidos y sólidos. Dentro de los sólidos están los abonos simples, que tienen un solo nutriente, luego están los compuestos, que son los que tienen más de un nutriente; y por último está el llamado blending, que es la mezcla de los dos anteriores. Y en los fertilizantes químicos líquidos se encuentran los fertilizantes simples y compuestos (Botanical online, 2014).

También están los foliares, se llaman así a aquellos abonos que se aplican directamente a las hojas de la planta, sirven en caso de querer recuperarla rápidamente y como complemento de la fertilización radicular (a través de la raíz), quiere decir. Podemos destacar además, los fertilizantes químicos en la agricultura que son específicos (FAO, 2005).

### **2.9.2. Elementos de la fertilización**

#### **2.9.2.1 Nitrógeno**

Fertilizando (2014), asegura que el desarrollo, fomenta la producción vegetativa de la planta. Su deficiencia provoca plantas susceptibles a plagas y enfermedades. Un exceso de nitrógeno es favorable ya que aumenta el follaje, la floración y la fructificación. Además favorece la incidencia de enfermedades, requiere de este elemento durante su fase vegetativa, 200-225 kg / ha de nitrógeno.

#### **2.9.2.2. El nitrato de amonio**

Taboada y Cariña (2008), asegura que se utiliza sobre todo como fertilizantes por su buen contenido en nitrógeno, el nitrato es aprovechado directamente por las plantas mientras que el amonio es oxidado por los microorganismos presentes en el suelo a nitrito o nitrato y sirve de abono de más larga duración.

#### **2.9.2.3. Fósforo**

Estimula la floración, el sistema radicular. Es necesario para la producción de los frutos. Requiere cantidades considerables de este elemento durante su desarrollo. 100-125 kg/ ha de fósforo (Infojardin, 2012).

#### **2.9.2.4. Fosfato de amonio**

Shany (2005) publica que este nutriente estimula el crecimiento de la raíz, promueve el vigor en la planta, acelera la maduración, influye en la floración y formación de semillas. Debe tener una solubilidad mínima en agua, para que, de este modo pueda disolverse en el agua de riego, ya que la mayoría de los nutrientes entran en forma pasiva en la planta, a través del agua.

#### **2.9.2.5. Potasio**

Es un formador de azúcares en los frutos. Mejora el metabolismo de la planta, es más resistente a las enfermedades. Efectos favorables del potasio en la resistencia de las plantas al frío y las heladas, al evitar el deterioro de la permeabilidad de las membranas celulares 250-300 kg /ha de potasio. (Alpizar, González y Spaans, 2006).

#### **2.9.2.6. Muriato de potasio**

Mosaicfertilizantes (1992), recomienda para corregir deficiencias en el suelo interviene en la apertura y cierre de las estomas en la planta, permitiendo un equilibrio hídrico en el interior regulando de manera eficiente el proceso fisiológico, fundamental para obtener un buen peso y llenado en frutos, activa las enzimas y ayuda en el desarrollo de las raíces.

#### **2.9.2.7. Elementos Secundarios**

Melgar (2012), menciona que el boro mejora la polinización, cuajado y calidad de los frutos. Los abonos simples en forma de sólidos solubles (nitrato cálcico, nitrato potásico, nitrato amónico, fosfato mono potásico, fosfato. Mono amónico, sulfato potásico, sulfato magnésico) y en forma líquida (ácido fosfórico, ácido nítrico).

Lira (1995), indica que permiten un fácil ajuste de la solución nutritiva, aunque existen en el mercado abonos complejos sólidos cristalinos y líquidos que se ajustan adecuadamente, solos o en combinación con los abonos simples, a los equilibrios requeridos en las distintas fases del desarrollo de cultivo.

### **2.9.3. Mercadeo o comercialización**

Wikipedia (2006), recomienda eliminar los frutos que presenten daños de plagas y enfermedades; los frutos deformes y los que excedan de un determinado tamaño y peso. Además se conserva por 10 días; si es necesario almacenarlos, debe ser en un lugar donde haya una temperatura de 12 a 15 °C, y una humedad relativa de 90 %.

### **2.9.4. Investigaciones similares en el cultivo de zucchini.**

Cedeño (2009), investigó en Río Verde, Cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena, que el cultivo de zucchini se desarrolló en campo abierto, ubicado de forma parcelaria con la misma superficie, con el mismo manejo de los tres niveles de fertilización química y en las mismas condiciones, edafoclimáticas adecuadas para la producción de esta hortaliza; además presentó las mismas exigencias nutricionales de la sandía durante el ciclo vegetativo.

Así mismo este autor (2009), argumenta que los requerimientos de fertilizantes se basan según los resultados del análisis de suelo, analizaron la absorción de los suelos y de los fertilizantes comerciales por la planta en general, llegaron a la conclusión que las plantas toman del suelo el 20- 30 % de nitrógeno, 5 - 15 % de fósforo y de 10 - 40 % de potasio.

El nitrógeno es un componente de las vitaminas y los sistemas de energía en la planta. A medida que va madurando el cultivo, la mayor parte del fósforo asimilado se va concentrando en las semillas y frutos.

El potasio es un catalizador de las reacciones vitales, interviene en el almacenamiento de azúcares, produciendo frutos de alta calidad.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación y descripción del área experimental

La presente investigación se realizó en la zona de San Antonio, cantón Ibarra, Provincia de Imbabura, 0° 20' 8 86" de latitud Norte y a 78° 11' 38.54" longitud Oeste y a 2.800 m.s.n.m.

##### 3.1.1. Características climáticas

Según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, el campo experimental tiene las siguientes características:

Temperatura medio anual:	17.0°C
Temperatura máxima:	25.4 °C
Temperatura mínima:	07.4 °C
Precipitación anual:	800 a 1000 mm
Humedad relativa:	80 %.
Declive:	2 %
Drenaje:	Bueno
Textura:	Franco arenoso

Según Holdridge, el suelo corresponde a la zona bosque húmedo montano bajo (bhMB).

### 3.2. Material de siembra

Se emplearon dos híbridos de zucchini con las siguientes características:

**Yasmin:** Planta vigorosa erecta de un solo tallo, los frutos son de color amarillo anaranjado con un diámetro 25 a 40 cm de y un peso aproximado de 300 a 800 kg la unidad. Tiene un periodo de cosecha a partir de la germinación de 55 días para verdura.

**Squahs:** Planta vigorosa erecta de un solo tallo, los frutos son de color verde con un diámetro 50 a 70 cm de y un peso aproximado de 500 a 1500 kg la unidad. Tiene un periodo de cosecha a partir de la germinación de 55 días para verdura.

### 3.3. Factores estudiados

- Factor A: Híbridos de zucchini
  - A 1= Yasmin
  - A 2= Squahs
- Factor B: Niveles de fertilización química

Con el resultado del análisis de suelo y comparando con los requerimientos del cultivo se procedió a la formulación de los niveles de fertilización, con los siguientes elementos simples.

- Fuente de nitrógeno: Nitrato de amonio 90 kg/ha
- Fuente de fosforo: Fosfato de amónico 95 kg/ha
- Fuente de potasio: Muriato de potasio 85 kg/ha

De la mezcla obtenida se formularon los tres niveles de fertilización, que a continuación se detallan.

- B 1= Nivel bajo:85 kg/ha
- B 2= Nivel medio: 90 kg/ha
- B3= Nivel alto: 95 kg/ha

### 3.4. Tratamientos estudiados.

Los tratamientos estudiados fueron dos híbridos de zucchini y tres niveles de fertilización química, como se detallan a continuación.

<b>Tratamientos</b>	<b>Híbridos</b>	<b>Niveles de Fertilización</b>	<b>Dosis kg/ha</b>
T1	Yasmin	Nivel bajo	85
T3	Yasmin	Nivel medio	90
T2	Yasmin	Nivel alto	95
T5	Squash	Nivel bajo	85
T4	Squash	Nivel medio	90
T6	Squash	Nivel alto	95

### 3.4.1. Métodos

Se emplearon los métodos: Inductivo, deductivo, análisis, síntesis.

### 3.5. Diseño experimental

En la investigación se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA) con un arreglo factorial, A x B, con cuatro repeticiones.

### 3.6. Análisis de varianza

Para el ensayo se realizó el siguiente análisis de varianza, como se presenta en el siguiente esquema del ADEVA.

<b>FV</b>	<b>GI</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>5</b>
<i>Factor A (híbrido)</i>	<i>1</i>
<i>Factor B (nivel de fertilización)</i>	<i>2</i>
<i>Interacción A x B</i>	<i>2</i>
<b>Error</b>	<b>18</b>
<b>Total</b>	<b>23</b>
<b>CV. %</b>	

### 3.6.1. Características de la parcela experimental

Área total experimental	540 m <sup>2</sup>
Área neta del ensayo	472 m <sup>2</sup>
Longitud del surco	20m
Número de surcos por parcela	8
Número de plantas por parcela	12
Número de tratamientos	6
Número de repeticiones	4
Número total de parcelas	24
Distancia entre caminos	0.50 cm
Distancia de siembra	0.80 m x 0.90 m
Número de plantas en todo el ensayo	304
Número de plantas útiles	120

### 3.7. Análisis funcional

La comparación de la media de los resultados obtenidos se realizó con la utilización de la prueba de Duncan al 5 % de la significancia estadística.

### 3.8. Manejo Del Experimento

#### 3.8.1. Análisis químico del suelo

Con el fin de determinar la recomendación de fertilización apropiada, se toman muestras de suelo en forma zigzag con la utilización de un barreno a una profundidad de 20 - 50 centímetros, se tomó un kilogramo de muestra

homogenizada, etiquetada misma que fue enviada a los laboratorios LABONORT.

### **3.8.2. Preparación del terreno**

Ocho días antes del trasplante se realizó un pase de arado, para eliminar malezas y restos del cultivo anterior, posteriormente a los 12 días se pasó la rastra y se realizó los surcos con separación de 0.80 m entre surco y longitud de 20 m<sup>2</sup>; una vez preparado el terreno, se sortearon los tratamientos en el lote, se procedió a desinfectar el suelo, en una superficie total de 540 m<sup>2</sup>, cada parcela experimental tuvo 8 surcos, entre parcelas se dejó un espacio de 0,50 m; 0.50 m entre repeticiones para esto se empleó estacas y piola.

### **3.8.3. Riego**

La frecuencia de riego se realizó cada 15 días de acuerdo con las condiciones climatológicas presentadas dentro del ciclo de cultivo y requerimientos del cultivo, se aplicó el sistema por gravedad, en surcos, el suelo se mantuvo en capacidad de campo. El riego estuvo programado realizarlo cada 15 días, de acuerdo con los turnos asignados y de acuerdo a las condiciones de clima que se presentaron en la zona, se realizaron cinco riegos por gravedad considerando las necesidades del cultivo y tratando que el suelo se mantenga en capacidad de campo.

#### **3.8.4. Fertilización**

Se llevó a cabo a los 20 días después del trasplante, de acuerdo a los resultados del análisis de suelo, se aplicó una dosis de fosfato de amonio 95 kg/ha, de nitrato de amonio, 90 kg/ha de muriato de potasio 85 kg/ha, realizando una mezcla de los tres niveles de fertilizantes, la cual fue aplicada en corona a 10 cm de la planta.

Se distribuyó el fertilizante, la cantidad de 25,6 g/ surco de fosfato de amonio, de nitrato de amonio 20,5 g/ surco, y muriato de potasio 18,5 g/surco, se aplicó una sola vez a los 20 días después del trasplante ya que es un cultivo de ciclo corto.

#### **3.8.5. Trasplante**

El trasplante se realizó a los 19 días después de su germinación cuando las plántulas alcanzaron una altura de 5 a 8 cm, se utilizó estacas para asegurar la planta sembrada a 90 cm entre planta y 50 cm entre surcos, dando un total de 120 plántulas de zucchini.

#### **3.8.6. Labores culturales**

El control se efectuó a los 20 y 45 días en forma manual, con la finalidad de mantener al cultivo libre de plagas, enfermedades y se realizó un aporque con la finalidad de darle firmeza a la planta y controlar malezas.

### **3.8.7. Controles fitosanitarios**

Debido a la presencia de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el ensayo se realizaron tres aplicaciones de insecticida, la primera se realizó a los 7 días después del trasplante, con Cigaral 1cc / L de agua; la segunda, Radistin 1cc / L de agua y tercera aplicación con Topsin en una dosis de 1.5 cc / L de agua; realizadas a los 7, 20, y 70 días respectivamente, contados a partir del trasplante.

### **3.8.8. Cosecha**

La cosecha se efectuó a los 60 días cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica, al no existir una madurez uniforme, se definieron los frutos inmaduros, se consideró como principal característica, el tamaño de los frutos, cuando alcanzaron cinco cm de largo y tres de ancho, se realizó los cortes con un cuchillo desinfectado, dejando de 4 a 5 cm del pedúnculo para prolongar la duración del fruto.

## **3.9. Datos evaluados**

### **3.9.1. Días a germinar**

Se determinó el porcentaje de germinación, a partir del décimo día en cada uno de los híbridos, obteniéndose en el híbrido Yasmin una germinación más precoz que el híbrido Squash.

### **3.9.2. Floración y fructificación**

Se consideró el lapso transcurrido de la siembra hasta la floración; está fue de 40 días y la fructificación se registró a los 45 días en cada unidad experimental.

### **3.9.3. Días a la cosecha**

Se registró el número de días transcurridos desde el trasplante hasta la cosecha, misma que fue alcanzada a los 60 días cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica.

### **3.9.4. Área foliar de la planta**

El área foliar se evaluó a los 30, 60 y 90 días a partir de la siembra, se midió tomando en cuenta los cuatro puntos cardinales, Norte, Sur, Este y Oeste en cinco plantas tomadas al azar de cada parcela experimental, para el efecto se utilizó un flexómetro graduado en centímetros y se midió desde la base del tallo hasta el ápice de las hojas más largas.

### **3.9.5. Número de frutos planta**

Se realizó por conteo visual en cinco plantas tomadas al azar a partir de su madurez fisiológica en la primera etapa de producción, que fue a los 90 días del trasplante.

### **3.9.6. Peso del fruto**

Para establecer el peso del fruto, se seleccionan cinco plantas al azar del área útil, eliminando el efecto borde, se etiquetaron los frutos, se pesaron en una balanza y el peso se expresó en gramos.

### **3.9.7. Longitud del fruto**

A los frutos de las plantas previamente evaluadas se les midió la longitud con un flexómetro y se expresa en cm.

### **3.9.8. Diámetro del fruto**

Se evaluó el diámetro de los frutos, utilizando un calibrador pie de rey y los valores se expresaron en centímetros.

### **3.9.9. Rendimiento (t /ha)**

Se determinó el rendimiento de cada unidad experimental y se expresó en kg/ parcela neta. Luego se realizó la transformación a t/ha, aplicando la siguiente fórmula:

$$R = PFP(kg) \times NP/ha$$

R = Rendimiento en kg/ ha

PFP = Peso de los frutos por planta en kg.

NP = Número de plantas por hectárea

### **3.9.10. Análisis Económico**

El análisis económico se realizó en función del rendimiento y costos de producción de los tratamientos en estudio; luego se obtuvo la relación Costo-Beneficio (C/B) y se identificó el mejor tratamiento en términos económicos.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Días a la Germinación**

El mayor porcentaje de germinación se observó en el híbrido Yasmin una germinación más precoz que el híbrido Squash.

### **4.2. Días a la Floración y fructificación**

Se observó la floración a los 40 días después de la siembra y la fructificación a los 45 días a partir de la siembra.

### **4.3. Días a la cosecha**

Se realizó a los 60 días considerando la madurez fisiológica ya que presenta un ciclo biológico corto desde la germinación hasta la recolección de los frutos, según las condiciones ambientales en que se cultiven, este puede variar de 50 – 60- 90 días.

#### **4.4. Área foliar de la planta**

En el Cuadro 1, se evidencia el análisis de varianza a los 30 días, se determinó un Fisher calculado para tratamientos de 2.03, valor no significativo en comparación a su correspondiente tabular al 5% de probabilidad estadística, por tal motivo se puede afirmar que los tratamientos investigados son estadísticamente similares; cabe recalcar que al no existir significancia para los tratamientos, no se efectuó el desglose del arreglo factorial.

De igual manera, al realizar el análisis de a los 60 días, se determinó un Fisher calculado para tratamientos de 1.340, valor no significativo en comparación a su correspondiente tabular al 5 % de probabilidad estadística, por lo tanto se puede asegurar que los tratamientos investigados son estadísticamente similares; cabe recalcar que al no existir significancia para los tratamientos, no se efectuó el desglose del arreglo factorial.

Por el contrario al realizar el análisis de varianza a los 90 días, se evidencia para la fuente de variación tratamientos un Fisher calculado de 6.70, valor altamente significativo en comparación a su correspondiente tabular al 1% de probabilidad estadística. Al efectuar el desglose del arreglo factorial se observa que únicamente para el factor A (híbrido) se detectaron diferencias altamente significativas en comparación a su correspondiente tabular al 1% de probabilidad estadística; mientras que, para el Factor B (nivel de

fertilización) y la interacción (A×B) no se registraron diferencias significativas en comparación a su correspondiente tabular al 5 % de probabilidad estadística (cuadros 2 y 3 respectivamente).

A los 30 días se determinó un coeficiente de variación de 11,91%; en cambio, a los 60 días, el coeficiente de variación fue 4.76 %; mientras que a los 90 días este coeficiente fue de 10,47 valores que determinan que existe homogeneidad en esta variable.

En la prueba de medias de Duncan a los 90 días para el factor A (Híbrido) se formaron dos rangos, donde se evidencia que el híbrido Yasmin se encuentra en el rango A con el mayor valor promedio en cuanto al área de planta.

**Cuadro 1.** Valores promedio del factor A (Híbridos de zucchini), en área foliar de la planta a los 30, 60 y 90 días en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona San, Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura FACIAG, UTB. 2014.

<b>Factor A: Híbridos</b>	<b>Área foliar de la planta (cm)</b>		
	<b>30 días</b>	<b>60 días</b>	<b>90 días</b>
Yasmin	25.89	64.66	66.73 a
Squash	23.56	51.82	62.45 b
<b>Promedio</b>	<b>24.73 ns</b>	<b>63.56 ns</b>	<b>59.28**</b>
C.V. (%)	11.91	4.76	10.47

**Cuadro 2.** Valores promedio del factor B: (nivel de fertilización), en área de la planta a los 30,60 y 90 días en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura FACIAG, UTB. 2014.

<b>Factor B: Nivel de fertilización</b>	<b>Área foliar (cm)</b>		
	<b>30 días</b>	<b>60 días</b>	<b>90 días</b>
Nivel bajo 85 kg/ha	26.11	60.85	64.28
Nivel medio 90 kg/ha	23.85	58.39	62.36
Nivel alto 95 kg/ha	24.22	58.58	64.03
<b>Promedio</b>	<b>24.73</b>	<b>59.27</b>	<b>63.56</b>
C.V. (%)	11.91	4.76	10.47

**Cuadro 3.** Valores medias y rangos de área foliar de la planta a los 30,60 y 90 días en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos	Factor: A Híbridos	Factor B: Niveles de Fertilización	Área foliar de la planta		
			30 días	60 días	90 días
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	28.78a	64.93a	67.70 a
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	23.97 ab	64.48 a	65. 86 a
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	25.17 ab	64.58 a	66. 61 a
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	23.43 b	50.00 a	63.58 b
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	23.73 b	54.91 a	63. 63 b
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	23.27 b	50.56 a	60.15 b
<b>Promedio</b>			<b>24.73</b>	<b>63.56</b>	<b>59.27</b>

#### 4.5. Número de frutos planta

En el Cuadro 4, se presentan los promedios de número de frutos planta, realizando el análisis de varianza se observa para la fuente de variación tratamientos un Fisher calculado de 23.32, valor altamente significativo en comparación a su correspondiente tabular al 1 % de probabilidad estadística. Al efectuar el desglose del arreglo factorial se observa que únicamente para el factor A, híbrido de zucchini, se detectaron diferencias altamente significativas en comparación a su correspondiente tabular al 1 % de probabilidad estadística; mientras que, para el Factor B, nivel de fertilización, y la interacción AxB no se registraron diferencias

significativas en comparación a su correspondiente tabular al 5% de probabilidad estadística

Al realizar la prueba de Duncan se observa la formación de dos grupos; donde se evidencia una marcada diferencia entre los tratamientos con el híbrido Yasmin y los tratamientos del híbrido Squash. Se observa claramente que el híbrido Yasmin con nivel bajo de fertilización obtuvo el mayor promedio de frutos por planta, con un valor de 9.35; frutos planta mientras que el híbrido Squash con el nivel alto de fertilización fue el que obtuvo el menor valor promedio de frutos por planta (2.93).

**Cuadro 4.** Valores promedio número de frutos planta, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Factor A: Híbridos</b>	<b>Factor B: Nivel de fertilización</b>	<b>Promedio</b>
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	9.35 a
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	8.58 a
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	8.63 a
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	3.48 b
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	4.45 b
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	2.93 b

#### **4.6. Peso del fruto**

En el Cuadro 5, se presentan los promedios peso del fruto, realizando el análisis de varianza se observa para la fuente de variación tratamientos un Fisher calculado de 12,72, valor altamente significativo en comparación a su correspondiente tabular al 1 % de probabilidad estadística.

Al efectuar el desglose del arreglo factorial se observa que únicamente para el factor A, híbrido se detectaron diferencias altamente significativas en comparación a su correspondiente tabular al 1% de probabilidad estadística; mientras que, para el Factor B, nivel de fertilización, y la interacción AxB no se registraron diferencias significativas en comparación a su correspondiente tabular al 5% de probabilidad estadística.

En la prueba de Duncan se observa la formación de dos grupos; donde se evidencia una marcada diferencia entre los tratamientos con el híbrido Squash, que se ubican en el rango A, y los tratamientos del híbrido Yasmin, que se encuentran en el rango B; cabe destacar que el tratamiento T4 obtuvo el mayor peso promedio (1008.9); gramos por el contrario el tratamiento T2 fue el que presentó el menor valor promedio de 567.92 gramos.

**Cuadro 5.** Valores promedio del peso del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Factor A: Híbridos</b>	<b>Factor B: Nivel de fertilización</b>	<b>Promedio (gr)</b>
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	594.46 b
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	567.92 b
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	606.6 b
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	1008.9 a
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	984.69 a
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	927.5 a

#### **4.7. Longitud del fruto**

En el Cuadro 6, se presentan los promedios de longitud del fruto, realizando el análisis de varianza se evidencia para la fuente de variación tratamientos un Fisher calculado de 6.41, valor altamente significativo en comparación a su correspondiente tabular al 1 % de probabilidad estadística.

Al efectuar el desglose del arreglo factorial se observa que únicamente para el factor A, híbrido, se detectaron diferencias altamente significativas en comparación a su correspondiente tabular al 1 % de probabilidad estadística; mientras que, para el Factor B, nivel de fertilización, y la interacción AxB no se registraron diferencias

significativas en comparación a su correspondiente tabular al 5 % de probabilidad estadística.

Al efectuar la prueba de rango múltiple de Duncan para los tratamientos se evidencia la formación de tres rangos destacándose los tratamientos T6, con un promedio mayor de 27.6 ,cm seguido del tratamiento T4 con un valor de 26.29 cm y T5 con 26.23 cm se ubican en el rango A con la mayor longitud de frutos.

**Cuadro 6.**Valores promedio de longitud del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Factor A:Híbrido</b>	<b>Factor B: Nivel de fertilización</b>	<b>Promedio (cm)</b>
T1	Squash	Dosis (85kg/ha)	24.9 b
T2	Squash	Dosis (90kg/ha)	24.53 c
T3	Squash	Dosis (95kg/ha)	25. 16 b
T4	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	26. 29 a
T5	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	26.23 a
T6	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	27.6 a

#### **4.8. Diámetro del fruto**

En el Cuadro 7, se presentan los promedios de diámetro del fruto, realizado el análisis de varianza se detectó para la fuente de variación tratamientos un Fisher calculado de 43,88, valor altamente significativo en comparación a su correspondiente tabular al 1 % de probabilidad estadística. Al efectuar el desglose del arreglo factorial se observa que únicamente para el factor A, híbrido, se detectaron diferencias altamente significativas en comparación a su correspondiente tabular al 1% de probabilidad estadística; mientras que, para el Factor B, nivel de fertilización, y la interacción AxB no se registraron diferencias significativas en comparación a su correspondiente tabular al 5% de probabilidad estadística.

En la prueba de rango múltiple de Duncan se observa la formación de dos grupos; donde se evidencia una marcada diferencia entre los tratamientos con el híbrido Squash, que se ubican en el rango A, y los tratamientos del híbrido Yasmin, que se encuentran en el rango B; cabe destacar que el tratamiento T6 obtuvo el mayor diámetro de frutos promedio, con un valor de 78.85 cm; por el contrario el tratamiento T2 fue el que presentó el menor valor promedio con un valor de 63.78 cm, diámetro del fruto.

**Cuadro 7.** Valores promedio del diámetro del fruto en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>Tratamientos</b>	<b>Factor A: Híbridos</b>	<b>Factor B: Nivel de fertilización</b>	<b>Promedio (cm)</b>
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	64.37 b
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	63.78 b
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	65.13 b
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	75.76 a
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	76.02 a
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	78.85 a

#### **4.9. Rendimiento**

En el Cuadro 8, el rendimiento promedio registrado es de 9,731 toneladas/ha, cabe destacar que el tratamiento T1 Yasmin, nivel bajo de fertilización con 12,349 toneladas es el que mayor rendimiento por hectárea; cabe destacar que los tratamientos del híbrido Yasmin son superiores a los del híbrido Squash; mientras que, en el caso de los niveles de fertilización, el que menor rendimiento presentó el nivel alto.

**Cuadro 8.** Valores promedio de rendimiento, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química, en el rendimiento dos híbridos de zucchini (*Cucurbita pepo .L*) Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

Tratamientos	Número de frutos	Peso promedio del fruto	Plantas/ha	Kg/planta	Rendimiento Kg/Ha	Toneladas/Ha
T1	9,35	594,40	2222	5,558	12349,076	12,349
T2	8,58	567,92	2222	4,873	10827,258	10,827
T3	8,63	606,60	2222	5,235	11632,077	11,632
T4	3,48	1008,87	2222	3,511	7801,148	7,801
T5	4,45	984,69	2222	4,382	9736,516	9,737
T6	2,93	927,50	2222	2,718	6038,452	6,038
Promedio	6,24	781,7	2222	4,379	9730,754	9,731

#### 4.10. Análisis de correlación

El Cuadro 9, indica el análisis de correlación entre el área de planta y número de frutos por planta, se evidencia que los tratamientos T5 y T6 presentaron asociación entre estas variables, con valores significativos al 5% de probabilidad estadística; cabe recalcar que en el tratamiento T5 existe una relación inversamente proporcional, es decir que a mayor

área foliar de planta menor es el número de frutos; mientras que, en el tratamiento T6 la relación es directamente proporcional.

**Cuadro 9.** Valores del análisis de correlación, entre el área foliar Vs número de frutos por planta respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamiento	Factor A: Híbrido	Factor B: <i>Nivel de fertilización</i>	r	Sig.	$r\alpha_{0,05}$	$r\alpha_{0,01}$
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	0,57527	ns	0,811	0,917
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	-0,17135	ns		
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	-0,36174	ns		
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	-0,22083	ns		
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	-0,81537	*		
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	0,81814	*		

Se presenta el análisis de correlación de las variables número de frutos por planta y peso de frutos se observa que, únicamente el tratamiento T5 mostró asociación entre las variables analizadas, con el coeficiente de correlación altamente significativo al 1 % de probabilidad estadística; cabe indicar que en este tratamiento existe una relación inversamente proporcional, es decir que a menor el número de frutos éstos presentan un mayor peso.

Refleja el análisis de correlación para las variables longitud y diámetro de los frutos se determinó que, únicamente el tratamiento T2 no mostró

asociación entre las variables analizadas, con un coeficiente de correlación no significativo al 5 % de probabilidad estadística; mientras que los demás tratamientos presentaron coeficientes de correlación significativos y altamente significativos al nivel de 5 % y 1 % de probabilidad estadística; cabe destacar que existe una relación directamente proporcional entre éstas variables, es decir que a mayor es el longitud del fruto, mayor es su diámetro.

#### **4.11. Análisis económico**

El cuadro 10, refleja el análisis económico de cada uno de los tratamientos en función al rendimiento productivo en kg/ha ajustados según el método Perrin, *et. (1979)*; que considera un porcentaje menor (10 %) a lo obtenido en los datos experimentales como relación a la producción por el agricultor; costos de producción, venta y utilidad económica expresada en UDS/ha.

Se observa que todos los tratamientos presentaron utilidad; sin embargo el beneficio neto más alto se presentó en el T1 con \$ 4196,64/ha; y la relación beneficio/costo más elevada: RB/C de 2,42 y una RI/C de 1,42. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 1,42.

En el T6 se registró la menor utilidad económica; con el beneficio neto de \$ 480, 68/ha, una RB/C de 1,16 y una RI/C de 0,16; es decir que por cada dólar invertido, el productor recuperaría 0,16 centavos de dólar.

Se presentan los costos directos e indirectos de cada uno de los tratamientos. El análisis económico del rendimiento de zucchini se lo realizó en función del rendimiento total por hectárea en kg por el precio promedio del mercado que es de \$ 0,58 kg.

**Cuadro10.** Análisis económico beneficio-costo en respuesta, a la aplicación de tres niveles de fertilización química, en el rendimiento de dos híbridos de zucchini en la zona san Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamientos	Híbridos	Niveles de fertilización	Gran total de costos	Ingreso bruto	Ingreso neto	Relación beneficio - costo	Relación ingreso neto/costo
<b>T1</b>	Yasmin	Dosis(85kg/ha)	2965,82	7162,46	4196,64	2,42	1,42
<b>T2</b>	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	3021,62	6279,81	3258,19	2,08	1,08
<b>T3</b>	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	3003,92	6746,60	3742,68	2,25	1,25
<b>T4</b>	Squahs	Dosis (85kg/ha)	3003,92	4524,67	1520,75	1,51	0,51
<b>T5</b>	Squahs	Dosis (90kg/ha)	2989,82	5647,18	2657,36	1,89	0,89
<b>T6</b>	Squahs	Dosis (95kg/ha)	3021,62	3502,30	480,68	1,16	0,16

## Características Agronómicas

**Cuadro 11.** Características agronómicas, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química, en el rendimiento de dos híbridos de zucchini (*Cucurbita pepo .L*) zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamiento	Factor A: Híbrido	Factor B:Nivel de fertilización	Área foliar planta	Peso de fruto	Longitud de fruto	Diámetro de fruto	Número de frutos
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	67.70	594.4	24.9	64.37	9.35
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	65.86	567.92	24.53	63.78	8.58
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	66.61	606.6	25.16	65.13	8.63
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	63.58	1008.87	26.29	75.76	3.48
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	63.63	984.69	26.23	76.02	4.45
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	60.15	927.5	27.6	78.85	2.93

Fuente: El Autor

## V. DISCUSION

De los resultados obtenidos en la investigación en respuesta, a la evaluación de tres niveles de fertilización química en dos híbridos de zucchini (*Cucurbita pepo*L.) Zona de San Antonio de Ibarra, Provincia de Imbabura se determinó lo siguiente:

De acuerdo a los resultados del análisis químico del suelo y recomendaciones sugeridas, se establece aplicar los fertilizantes para dar inicio a la evaluación de los tres niveles de fertilización. Se toma en cuenta que el fertilizante es un tipo de sustancia o denominados nutrientes, en formas químicas saludables y asimilables por las raíces de las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, están compuestos por tres sustancias primordiales son: el nitrógeno, el fósforo y el potasio, elementales para el desarrollo de las plantas, pero son también las más agotadas en el suelo.

A los 30 días se determinó un coeficiente de variación de 11,91%; en cambio, a los 60 días, el coeficiente de variación fue 4.76 %; mientras que a los 90 días este coeficiente fue de 10,47 valores que determinan que existe homogeneidad en esta variable, estableciendo la comparación de los híbridos (Yasmin y Squash).

En lo referente al número de frutos por planta, los valores promedio entre tratamientos si fueron notorios ya que se registró el mayor valor promedio y el menor valor en el T1 del híbrido yasmin y el T6 del híbrido Squash

En relación al peso del fruto los mayores valores se obtuvieron con el tratamiento T4 el mayor peso promedio.

En cuanto a la longitud del fruto se evidencia la formación de tres rangos destacándose los tratamientos T6 seguido del tratamiento T4 y T5 con la mayor longitud.

En relación al diámetro del fruto se evidencia una marcada diferencia entre los tratamientos T6 obtuvo el mayor diámetro de frutos promedio, por el contrario el tratamiento T2 presento el menor valor diámetro fruto.

Los mayores beneficios netos los reportaron los tratamientos a base de nivel bajo de fertilización de muriato de potasio en dosis 85 kg con una relación costo beneficio muy superior al rendimiento obtenido con los otros tratamientos Mosaic fertilizantes (1992).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de analizar los resultados de la presente investigación se ha obtenido las siguientes conclusiones:

1. El híbrido yasmin tuvo el mejor comportamiento agronómico en la zona de san Antonio de Ibarra.
2. La mejor dosis de fertilizante para obtener mayor rendimiento fue la aplicación de 85 kg de muriato de potasio.
3. En relación al rendimiento y utilidad, el tratamiento T1 híbrido yasmin con nivel bajo de fertilización presento mayores valores con 12349, 076 kg /ha, con un ingreso de 4196,6 4UDS.

En base a las conclusiones obtenidas se presentan las siguientes recomendaciones.

1. Aplicar en otras zonas el niveles bajo de fertilización en otros el híbrido para observar el comportamiento agronómico.
2. Se recomienda utilizar la misma dosis de fertilizante en el híbrido yasmin zucchini ya que presento mejores valores.
3. Realizar futuras investigaciones, para ajustar los niveles medio fosforo y alto de nitrógeno en otras cucurbitáceas, si presentan buenos resultados.

## VII RESUMEN

Este trabajo se realizó en la zona de San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura, ubicado a 2800 m.s.n.m entre las coordenadas latitud Norte  $0^{\circ} 20' 8.86''$  y la longitud Oeste  $78^{\circ} 11' 38.542''$ .

El objetivo de este trabajo fue determinar la dosis de fertilizantes más adecuada en el cultivo de zucchini y determinar el rendimiento de los híbridos yasmin y squash.

Se investigaron seis tratamientos en un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones un arreglo factorial A x B, se realizó la prueba de Duncan al 5 % de significancia estadística.

Los tratamientos fueron tres niveles de fertilización química (bajo, medio y alto) en los híbridos yasmin y squash.

Se evaluó el área foliar de la planta, número y peso de frutos, longitud y diámetro de frutos y rendimiento.

Los resultados indicaron que el híbrido yasmin presentó el mayor área foliar de la planta que el squash, el mayor número de frutos se obtuvo con la fertilización baja, cabe destacar que el rendimiento por hectárea en el tratamiento T1 en el híbrido yasmin.

## VIII. SUMMARY

This work was done in the area of San Antonio de Ibarra, Imbabura province, located at 2800 masl between 0 ° North latitude coordinates and West 20° 8.86" 78° 11' 38.542" length.

The aim of this study was to determine the most appropriate dosage of fertilizers in growing zucchini and determine the performance of yam and squash hybrids.

Six treatments were investigated in a completely randomized design (CRD) with four replications in a factorial arrangement A x B, analyzed by Duncan test at 5% statistical significance.

Treatments were three levels of chemical fertilization (low, medium and high) on yam and squash hybrids. Leaf area of the plant, number and weight of fruits, fruit length and diameter and performance was evaluated.

The results indicated that the hybrid yam had the highest leaf area plant the squash, the largest number of fruits was obtained with low fertilization, note that the yield per hectare for T1 in the yam hybrid.

## IX LITERATURA CITADA

AgroNet: 2010 Calabacita. Los Mochis, Sinaloa, México.

Alpizar, M., González, E., & Spaans, P. (2006). Plan dinámico.

Botanical on line. (2014). Cultivo del calabacín. [http://www.botanical-online.com/calabacines\\_cultivo.htm](http://www.botanical-online.com/calabacines_cultivo.htm)

Canul, (2005) K., Ramírez, V., Castillo, G., & Chávez, S.. Diversidad morfológica de calabaza en el centro–oriente de Yucatán. *Fitotecnia Mexicana* (28), 339–349.

Caraza, y, Castagnino,(2002)Comportamiento de dos cultivares de zapallo (*Cucurbita pepo L.*), con diferentes distancias de siembra en condiciones de organopónico.

FAO.(2005).Producción mundial de calabazacin.  
[fao.org/ag/esp/revista/0512sp1](http://fao.org/ag/esp/revista/0512sp1)

García, C. (2006). Características de la especie *Cucurbita pepo L.* y su semilla en el tratamiento de la próstata.

Shany (2005) [www.bio-nica.info/biblioteca/Shany\\_2005.pdf](http://www.bio-nica.info/biblioteca/Shany_2005.pdf)

[fertilizando.2014/articulos/Importancia%2520y%2520Manejo%2520del%2520Fosforo%2520en%25](http://fertilizando.2014/articulos/Importancia%2520y%2520Manejo%2520del%2520Fosforo%2520en%25)

Fagro.(2012) /horticultura/CUCURBITACEAS/Fisiologia..pdf

INEC- MAG. (2002). Fertilización para escalopine verde (*Cucurbitapepo.L.*).

InfoAgro . (2014). El cultivo del calabacín. Obtenido de <http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>

Infojardin.(2014).Cultivo del calabacín. Obtenido de <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-calabacin-calabacines.htm>

InfoAgro2013:

Calabacín <http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>

Lira, S. (2010). Estudios taxonómicos y Eco geográficos de las Cucurbitaceas Latinoamericanas de importancia económica (Vol. ). Roma, Italia: IPGRI.

Lira, S., & Montes, H. (1992). Different perspective Vegetable Crops. Georgia, USA.

Lira S., R. 1995. Estudios taxonómicos y Ecogeográficos de las Cucurbitaceas Latinoamericanas de importancia económica. IPGRI. Roma, Italia. 281 p.

Taboada y Carina (2008). R. Álvarez. 2da Edición Junio ISBN 978-950-29 - 1074 - 1272 Páginas Fertilidad Física de los Suelos.

Montes H., S. (1992). Calabazas (*Cucurbita* spp.). En G. Ortega, H. Palomino, G. Castillo, H. González, & L. M, Sociedad Mexicana de Fitogenética (págs. 239-250).

Montes H., S. 1991. Calabazas (*Cucurbita* spp.). In: Avances en el estudio de los Recursos Fitogenéticos de México. R. Ortega, P., G. Palomino, H., F. Castillo, G., V. A. González, H. Y M. Livera M. (eds). Sociedad Mexicana de Fitogenética. pp. 239–250.

Mundo recetas. Calabazas.2007 [www.mundorecetas.com](http://www.mundorecetas.com) Consultado, 2007.

Olmedilla,E (2001). Composición en carotenoides y en equivalentes de retinol de verduras, hortalizas y frutas -crudas y cocidas- por 100 g de porción comestible.

R. Lira S., S. Montes-Hernández (1992), (*Cucurbita*spp.)Neglected crops: 1492

R. Melgar, 2012 Guía: Fertilizantes, Enmiendas y Productos  
Nutricionales

Sagarpa. 2008. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,  
Pesca y Alimentación. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de  
los Estados Unidos Mexicanos. Centro de Estadística Agropecuaria.

Villanueva V., C. 2007. Calabazas Cultivadas. Identificación de  
Especies, Caracterización y Descripción Varietal. Editorial. Universidad  
Autónoma Chapingo. Texcoco, México. 86 pp.

Wikipedia, 2006 *Cucúrbita pepo*

L.[http://es.wikipedia.org/wiki/Cucurbita\\_pepo](http://es.wikipedia.org/wiki/Cucurbita_pepo)

<mosaicfertilizantes./1992cl/.../3303/.../Muriato%20de%20Potasio.pdf>

# APÉNDICE

**Cuadro 12.** Valores promedio del área foliar de la planta a los 30 días, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química.

Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB.2014.

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: <i>Nivel de fertilización</i>			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	29.13	29.45	27.90	28.63
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	25.33	23.23	22.48	23.88
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	25.45	25.28	25.40	24.55
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	20.35	25.80	21.88	25.70
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	22.28	24.65	25.05	23.88
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	17.35	21.53	32.35	21.85

**Cuadro 13.** Análisis de varianza del área foliar de planta a los 30 días, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>		<b>F<math>\alpha_{0,05}</math></b>	<b>F<math>\alpha_{0,01}</math></b>
<b>Tratamiento</b>	87.9	5	17.58	2.030	ns	2.77	4.25
<b>Error</b>	155.98	18	8.67				
<b>Total</b>	243.88	23					
<b>CV =</b>				11.91			

\*significativo al 5%

\*\*significativo al 1%

**Cuadro 14.** Valores promedio del área foliar de la planta a los 60 días, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: Nivel de fertilización			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	64.50	66.50	64.35	64.35
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	62.90	65.55	65.20	64.25
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	64.55	66.80	64.50	62.45
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	46.25	62.75	64.25	42.75
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	38.10	51.00	51.95	62.60
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	51.29	45.14	54.50	51.29

**Cuadro15.** Análisis de varianza del área foliar de planta a los 60 días, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>	<b>F<math>\alpha_{0,05}</math></b>	<b>F<math>\alpha_{0,01}</math></b>	
<b>Tratamiento</b>	61.45	5	12.29	1.340	ns	2.77	4.25
<b>Error</b>	164.87	18	9.16				
<b>Total</b>	226.32	23					
<b>CV =</b>				4.76			

\*significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 16.** Valores promedio del área foliar de la planta a los 90 días, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: Nivel de fertilización			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	67.65	70.70	66.70	65.75
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	66.25	67.20	64.85	65.15
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	66.95	66.45	67.35	65.70
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	64.05	64.00	63.65	62.80
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	64.50	65.15	63.60	61.05
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	64.00	50.05	62.65	63.90

**Cuadro 17.** Análisis de varianza del área foliar de la planta a los 90 días, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

FV	SC	GI	CM	FC		F $\alpha_{0,05}$	F $\alpha_{0,01}$
<b>Tratamiento</b>	1368.04	5	273.61	6.70	**	2.77	4.25
<b>Factor A (híbrido)</b>	1332.51	1	1332.51	32.64	**	4.41	8.28
<b>Factor B (nivel de fertilización)</b>	29.97	2	14.98	0.37	ns	3.55	6.01
<b>Interacción A x B</b>	5.56	2	2.78	0.07	ns	3.55	6.01
<b>Error</b>	734.85	18	40.83				
<b>Total</b>	2102.89	23					
<b>CV =</b>			10.78				

\*significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 18.** Valores promedio del número de frutos planta, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: Nivel de fertilización			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	10.00	9.60	9.40	8.40
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	9.00	8.25	9.75	7.33
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	7.40	9.00	9.00	9.10
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	5.00	2.50	3.75	2.67
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	5.40	4.80	5.40	2.20
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	4.40	1.00	4.33	2.00

**Cuadro 19.** Análisis de varianza del número de frutos planta, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GI</b>	<b>CM</b>	<b>FC</b>		<b>F<math>\alpha_{0,05}</math></b>	<b>F<math>\alpha_{0,01}</math></b>
<b>Tratamiento</b>	170.44	5	34.09	23.320	**	2.77	4.25
<b>Factor A (híbrido)</b>	164.22	1	164.22	112.3	**	4.41	8.28
<b>Factor B (nivel de fertilización)</b>	2.56	2	1.28	0.87	ns	3.55	6.01
<b>Interacción A x B</b>	3.66	2	1.83	1.25	ns	3.55	6.01
<b>Error</b>	26.31	18	1.46				
<b>Total</b>	196.75	23					
<b>CV =</b>			19.39				

\*significativo al 5%

\*\*significativo al 1 %

**Cuadro 20.** Valores promedio del peso del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: Nivel de fertilización			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	638.51	549.09	578.15	611.85
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	608.85	587.83	503.27	571.73
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	545.39	686.40	621.44	573.17
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	1069.57	1116.96	730.63	1118.33
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	950.40	884.40	843.75	1260.22
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	982.73	802.27	955.00	970.00

**Cuadro 21.** Análisis de varianza del peso fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

FV	SC	GI	CM	FC		F $\alpha_{0,05}$	F $\alpha_{0,01}$
<b>Tratamiento</b>	902056.48	5	180411.3	12.720	**	2.77	4.25
<b>Factor (híbrido)</b>	<b>A</b> 884958.73	1	884958.73	62.38	**	4.41	8.28
<b>Factor B (nivel de fertilización)</b>	5129.32	2	2564.66	0.18	ns	3.55	6.01
<b>Interacción A x B</b>	11968.43	2	5984.21	0.42	ns	3.55	6.01
<b>Error</b>	255362.65	18	14186.81				
<b>Total</b>	1157419.13	23					
<b>CV =</b>			15.24				

\*significativo al 5%

\*\* Significativo al 1 %

**Cuadro 22.** Valores promedio de la longitud del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: Nivel de fertilización			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	25.46	24.48	24.61	25.04
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	24.99	24.44	23.77	24.90
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	24.55	26.23	25.26	24.61
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	25.78	25.63	25.79	27.94
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	26.06	25.06	25.67	28.11
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	26.77	28.16	28.55	26.93

**Cuadro 23.** Análisis de varianza de la longitud del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

FV	SC	GI	CM	FC		F $\alpha_{0,0}$ 5	F $\alpha_{0,0}$ 1
<b>Tratamiento</b>	26.04	5	5.21	6.410	**	2.77	4.25
<b>Factor A (híbrido)</b>	20.37	1	20.3	25.07	**	4.41	8.28
<b>Factor B (nivel de fertilización)</b>	4.5	2	2.25	2.77	ns	3.55	6.01
<b>Interacción A x B</b>	1.17	2	0.58	0.72	ns	3.55	6.01
<b>Error</b>	14.62	18	0.81				
<b>Total</b>	40.66	23					
<b>CV =</b>	3.5						

\*significativo al 5%

\*\*significativo al 1%

**Cuadro 24.** Valores promedio del diámetro del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

TRATAMIENTOS						REPETICIONES			
	Factor A: Híbrido		Factor B: Nivel de fertilización			I	II	III	IV
<b>T1</b>	A1	Yasmin	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	65.90	62.82	63.45	65.29
<b>T2</b>	A1	Yasmin	B2	Nivel medio	90Kg/ha	65.33	65.09	61.79	62.92
<b>T3</b>	A1	Yasmin	B3	Nivel alto	95Kg/ha	63.00	67.80	66.29	63.42
<b>T5</b>	A2	Squash	B1	Nivel bajo	85Kg/ha	74.83	73.57	75.38	79.25
<b>T4</b>	A2	Squash	B2	Nivel medio	90Kg/ha	75.92	74.32	73.83	80.00
<b>T6</b>	A2	Squash	B3	Nivel alto	95Kg/ha	78.36	78.68	80.82	77.55

**Cuadro 25.** Análisis de varianza del diámetro del fruto, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

FV	SC	GI	CM	FC		F $\alpha_{0,05}$	F $\alpha_{0,01}$
<b>Tratamiento</b>	957.36	5	191.47	43.880	**	2.77	4.25
<b>Factor A (híbrido)</b>	930.14	1	930.14	213.1	**	4.41	8.28
<b>Factor B (nivel de fertilización)</b>	21.64	2	10.82	2.48	ns	3.55	6.01
<b>Interacción A x B</b>	5.58	2	2.79	0.64	ns	3.55	6.01
<b>Error</b>	78.55	18	4.36				
<b>Total</b>	1035.91	23					
<b>CV =</b>			2.96				

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 26.** Valores del análisis de correlación, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamiento	Factor A: Híbrido	Factor B: Nivel de fertilización	r	sig.	$r\alpha_{0.05}$	$r\alpha_{0.01}$
T1	Yasmin	Dosis(85kg/ha)	-0,00058	ns	0,811	0,917
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	-0,49154	ns		
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	0,62385	ns		
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	-0,27413	ns		
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	-0,94985	**		
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	0,74730	ns		

\*significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

**Cuadro 27.** Valores del análisis de correlación, en respuesta a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, San Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014.

Tratamiento	Factor A: Híbrido	Factor B: Nivel de fertilización	r	sig.	$r\alpha_{0.05}$	$r\alpha_{0.01}$
T1	Yasmin	Dosis (85kg/ha)	0,9737	**	0,811 0,917	
T2	Yasmin	Dosis (90kg/ha)	0,6235	ns		
T3	Yasmin	Dosis (95kg/ha)	0,9654	**		
T4	Squash	Dosis (85kg/ha)	0,9687	**		
T5	Squash	Dosis (90kg/ha)	0,9643	**		
T6	Squash	Dosis (95kg/ha)	0,8237	*		

\*significativo al 5%

\*\* Significativo al 1 %

### Cuadro 28. Costos directos e indirectos

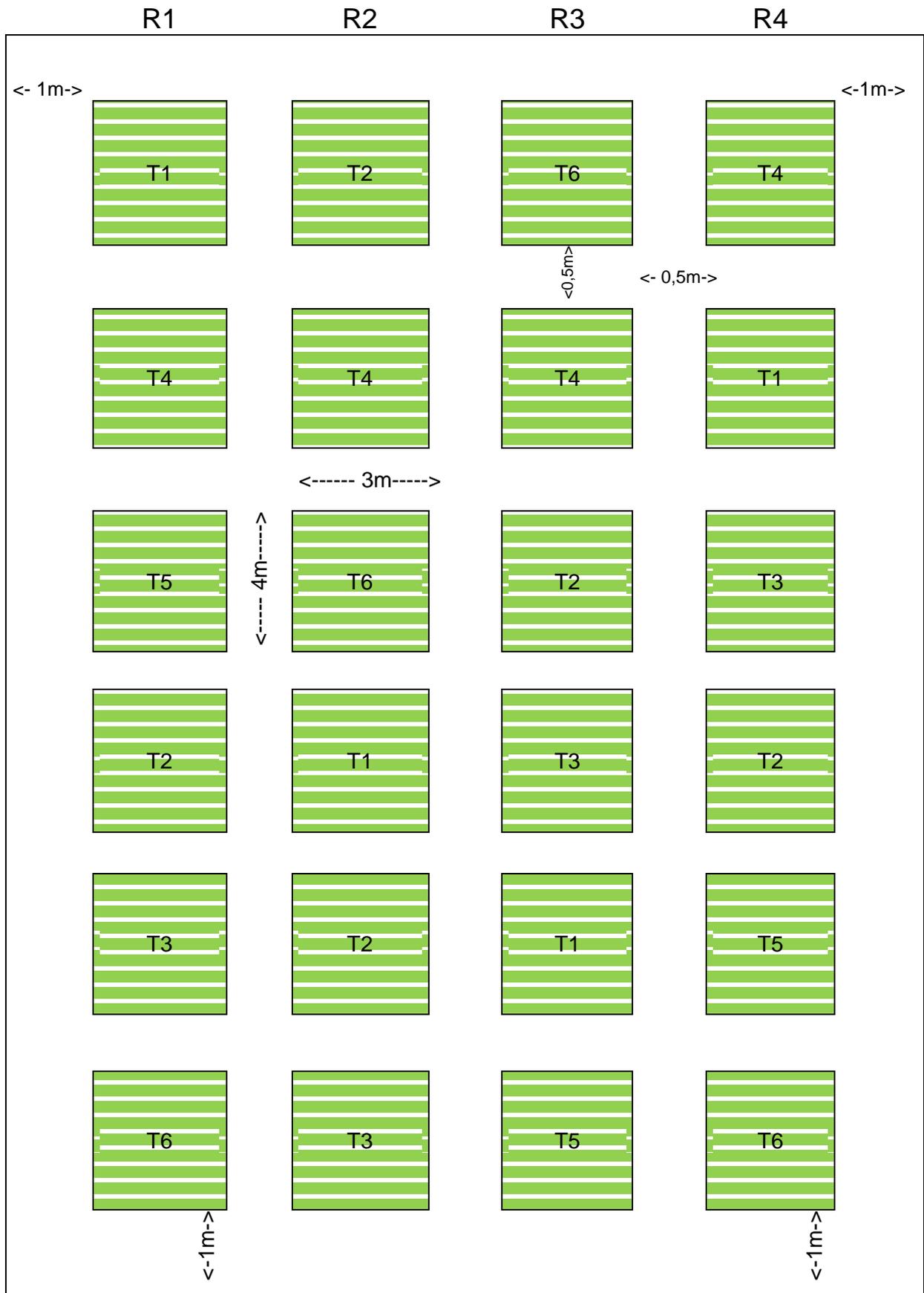
En el Cuadro 28, se presenta los costos directos e indirectos de cada uno de los tratamientos. El análisis económico del rendimiento de zucchini se lo realizó en función del rendimiento total por hectárea en Kg por el precio promedio del mercado que es de \$ 0,58 kg

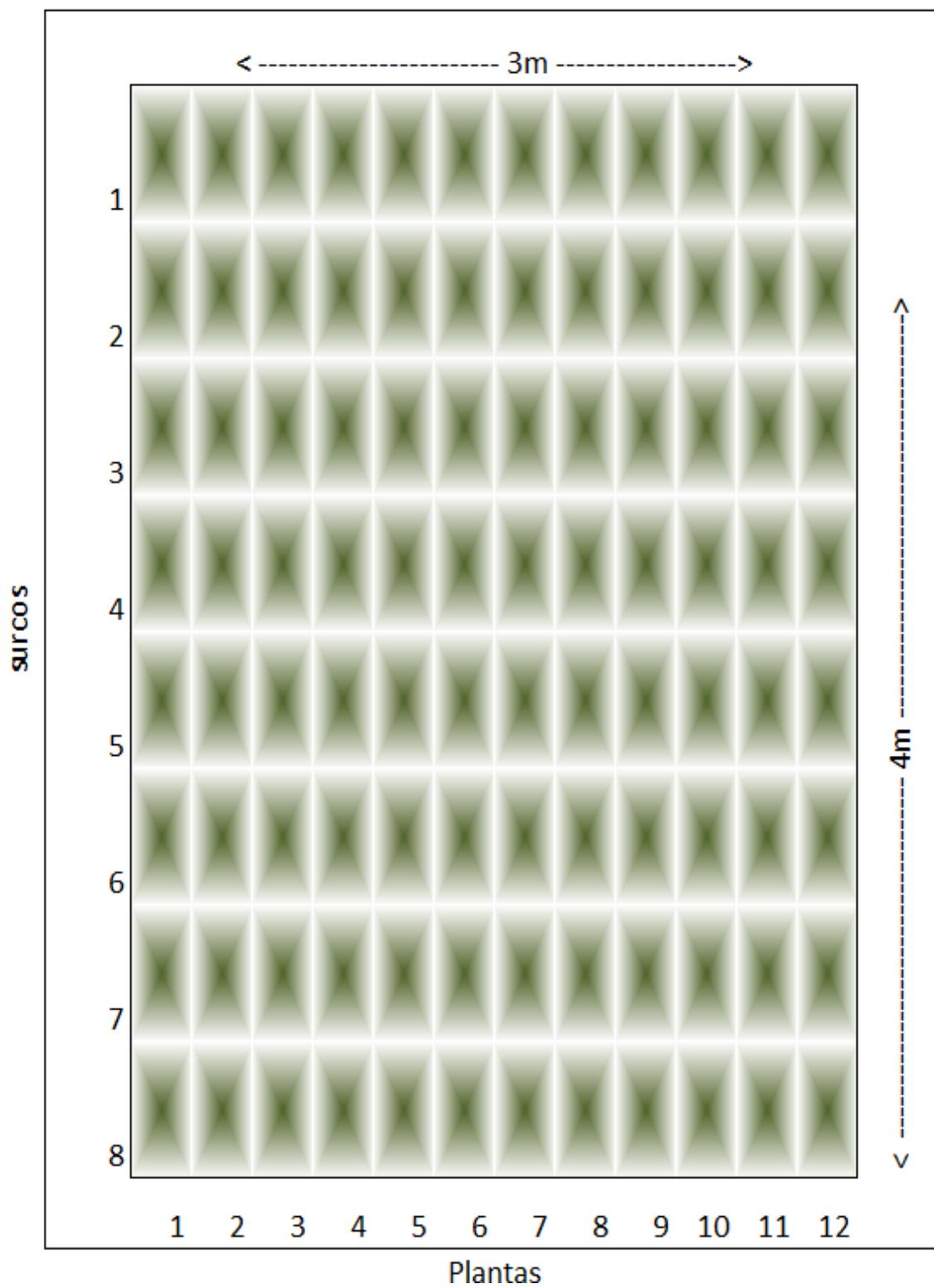
Tratamientos	Rendimiento	Valor	Costos de producción USD			Beneficio neto USD	B/C
			Fijos	Variables	total		
<b>T1</b>	12349,076	7162,46	2842,07	127,75	2969,82	4192,64	2,41
<b>T2</b>	10827,258	6279,81	2842,07	154,25	2996,32	3283,49	2,10
<b>T3</b>	11632,077	6746,60	2842,07	139,50	2981,57	3765,03	2,26
<b>T4</b>	7801,148	4524,67	2842,07	139,50	2981,57	1543,10	1,52
<b>T5</b>	9736,516	5647,18	2842,07	127,75	2969,82	2677,36	1,90
<b>T6</b>	6038,452	3502,30	2842,07	154,25	2996,32	505,98	1,17

**Cuadro 29.** Labores culturales en respuesta, a la aplicación de tres niveles de fertilización química. Zona, san Antonio de Ibarra provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2014

FECHAS	ACTIVIDAD	PRODUCTO	DOSIS
12 / 01 / 2014	Siembra en los		
15 / 01 / 2014	semilleros		304 plantas
27/01 / 2014	Riego semilleros		
01 / 12 / 2014	Control fitosanitario	Radistin	100 cc/200lt agua
26 / 01 / 2014	Paso de arado		
26 / 01 / 2014	Rastra y surcada		
30/ 01/ 2014	Diseño de los		
	tratamientos	Cigaral	150cc/200lt agua
31/ 01/ 2014	Trasplante		
08/ 02 / 2014	Primer Riego	Muriato de	
19 / 02 / 2014	Control fitosanitario	potasio	10.5 g /surco
19/ 02/ 2014	Fertilización	Nitrato de	15.56 g/surco
25/ 02/ 2014	Segundo Riego	amonio	
02 / 03 / 2014	Controles culturales	Fosfato de	23.5 g 7surco
11/ 03/ 2014	manuales	amónico	
	Tercer riego	Topsin	100-200cc/200lt
17/03/ 2014	Control fitosanitario		agua
	Cosecha		

## Diseño del campo experimental



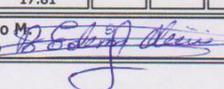


# Análisis de suelo



## LABONORT

LABORATORIOS NORTE  
Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS									
<b>DATOS DE PROPIETARIO</b>		<b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b>							
Nombre: MERCY CASTILLO		Provincia: Imbabura							
Ciudad:		Cantón: San Antonio							
Teléfono: 0993222168		Parroquia:							
Fax:		Sitio: San Antonio							
<b>DATOS DEL LOTE</b>		<b>DATOS DE LABORATORIO</b>							
Sitio: San Antonio		Nro Reporte.: 5037							
Superficie:		Tipo de Análisis: Completo + T							
Número de Campo: M 1		Muestra: Suelo M 1							
Cultivo Actual:		Fecha de Ingreso: 2013-09-12							
A Cultivar: Suquini		Fecha de Reporte: 2013-09-18							
<b>Nutriente</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>	<b>INTERPRETACION</b>						
N	66.20	ppm							
P	49.15	ppm							
S	35.97	ppm							
K	0.47	meq/100 ml							
Ca	12.88	meq/100 ml							
Mg	4.46	meq/100 ml							
			BAJO                      MEDIO                      ALTO						
Zn	4.64	ppm							
Cu	5.11	ppm							
Fe	67.21	ppm							
Mn	28.34	ppm							
			BAJO                      MEDIO                      ALTO						
B	0.86	ppm							
			BAJO                      MEDIO                      ALTO                      TOXICO						
pH	6.68								
			Acido      Lig. Acido      Pract. Neutro      Lig. Alcalino      Alcalino						
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml							
Al		meq/100 ml							
Na		meq/100 ml							
			BAJO                      MEDIO                      ALTO						
Ce	0.391	mS/cm							
			No Salino      Lig. Salino      Salino      Muy Salino						
MO	3.70	%							
			BAJO                      MEDIO                      ALTO						
<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Ca+Mg (meq/100ml)</b>	<b>%</b>	<b>ppm</b>	<b>(%)</b>				Clase Textural
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
2.89	9.49	36.89	17.81			53.20	39.00	7.80	Franco arenoso
Dr. Quim. Edison M. Miño M.									
Responsable Laboratorio 									

## RECOMENDACIONES DE FERTILIZACIÓN

NOMBRE: Mercy Castillo

CULTIVO: zucchini

FECHA: 13-09-2014

Muestra	Kg/Ha/año			FERTILIZANTE (Fuente)	Cantidad Sacos de 50kg/ha
	N	P2O5	K2O		
2037 M1	65	46	60	Nitrato de amonio Muriato de potasio Fosfato de amónico	2 2 2

### Manejo agronómico del fertilizante

#### 1. Establecimiento

Aplicar todo el 18-46-0 al momento de la siembra

El nitrógeno adicional (urea) más el muriato de potasio aplicar después de 30 a 45 días en banda lateral a 10cm de las plantas al aporque.

Para corregir la deficiencia de boro, aplicar dos kilos de bórax por hectárea (preferible disuelto en agua y con bomba mochila al suelo en la siembra)

Además una aplicación de foliar de micro elementos completo o en forma de quelatos especialmente zinc y boro

El contenido de materia orgánica es medio, puede aplicar abono orgánico descompuesto antes del cultivo (medio kilo por metro cuadrado)

Las recomendaciones están en sacos por hectárea, deberá calcularse el área del cultivo y regular la cantidad de fertilizante recomendado.

La recomendación se realiza en base al análisis químico del suelo, sin considerar el aspecto climático de la zona por lo tanto ésta constituye una guía de fertilización que debe ser ajustada por el técnico responsable, considerando condiciones de clima y agua.

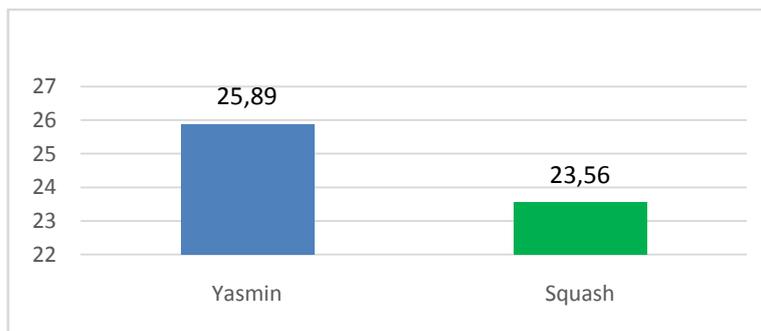


Figura 1. Medias de área foliar a los 30 días

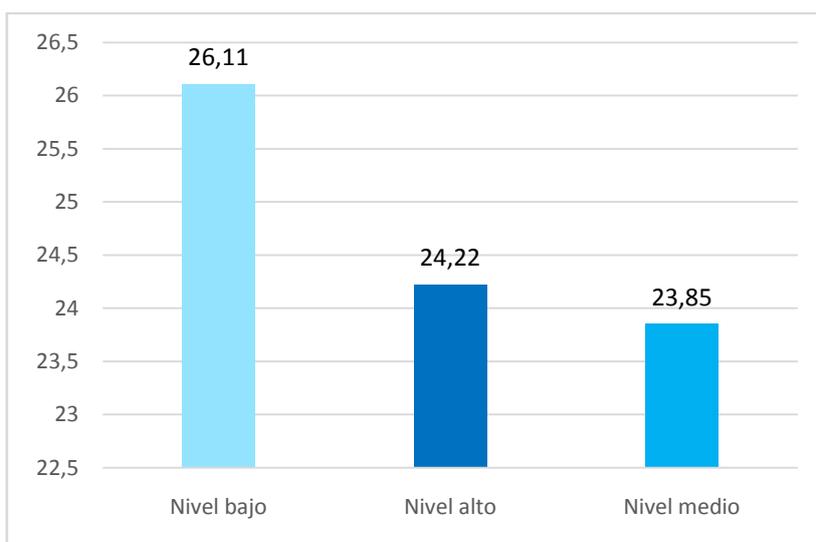


Figura 2. Medias de niveles de fertilización

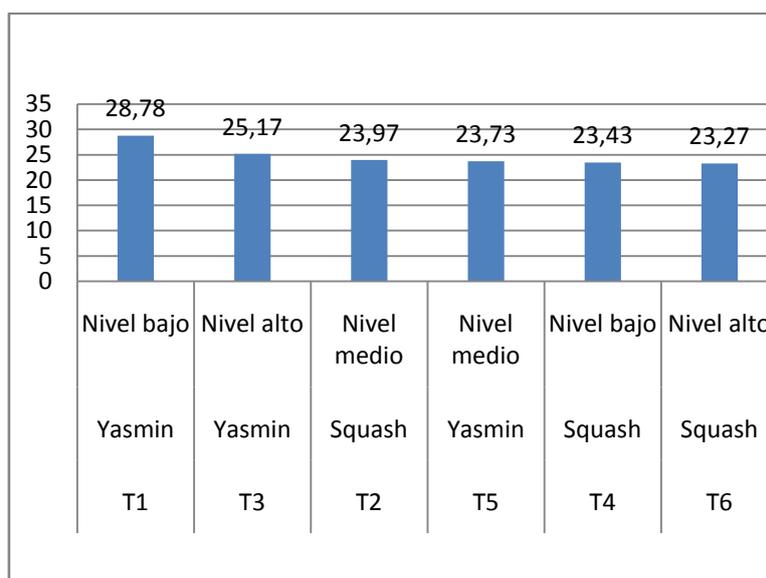


Figura 3. Medias de niveles de fertilización

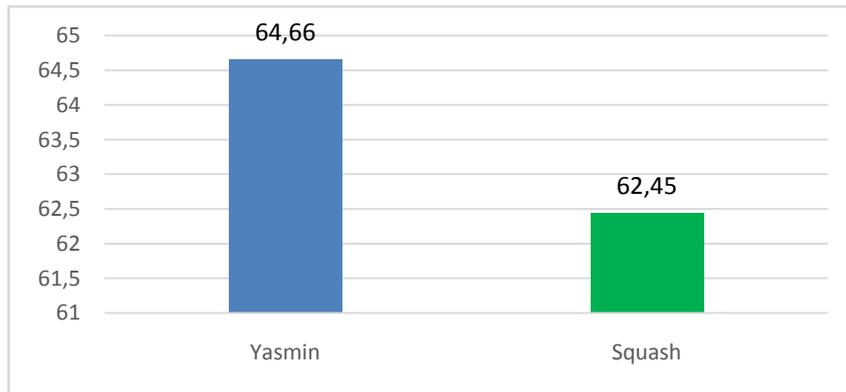


Figura 4. Medias de área folia a los 60 días

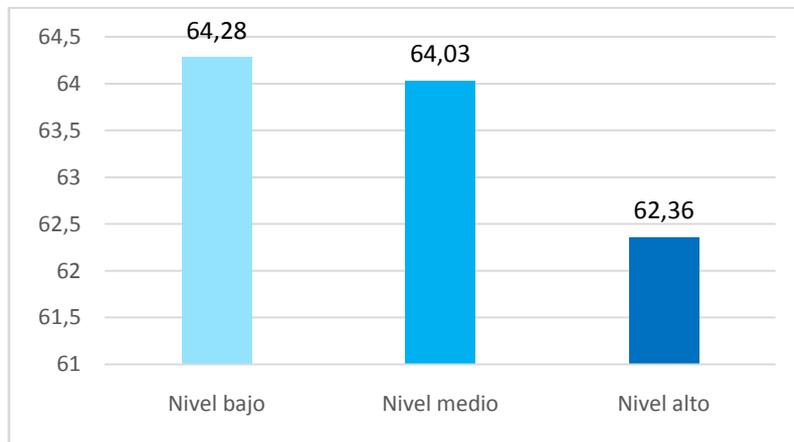
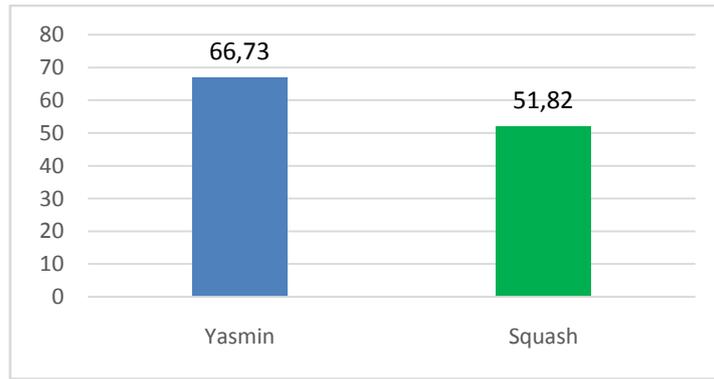


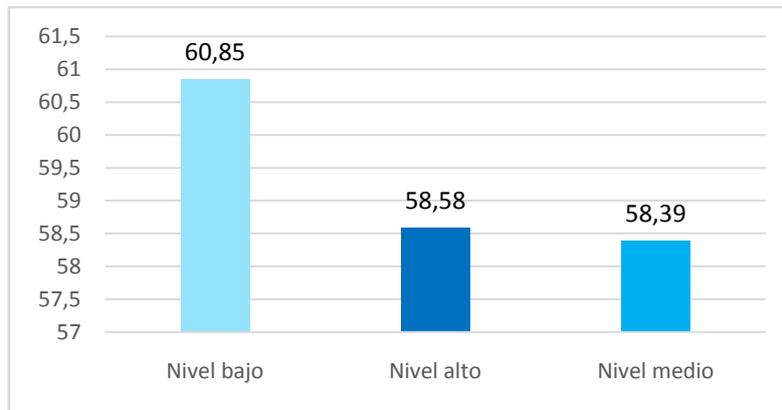
Figura 5. Medias de área foliar a los 60 días



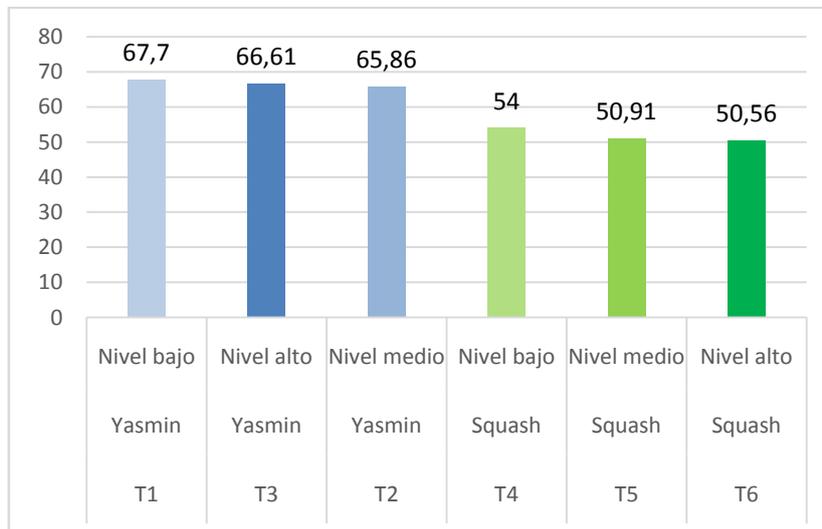
Figura 6. Medias de área foliar a los 60 días



*Figura 6. Medias de área de la planta a los 60 días*



*Figura 7. Medias de área foliar a los 90*



*Figura 8. Medias de área foliar a los 90 días*

### Número de frutos planta:

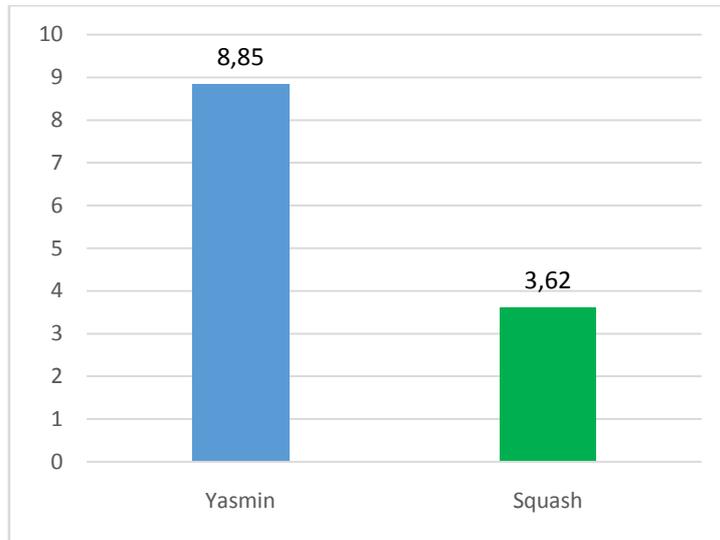


Figura 9. Medias de número de frutos por planta

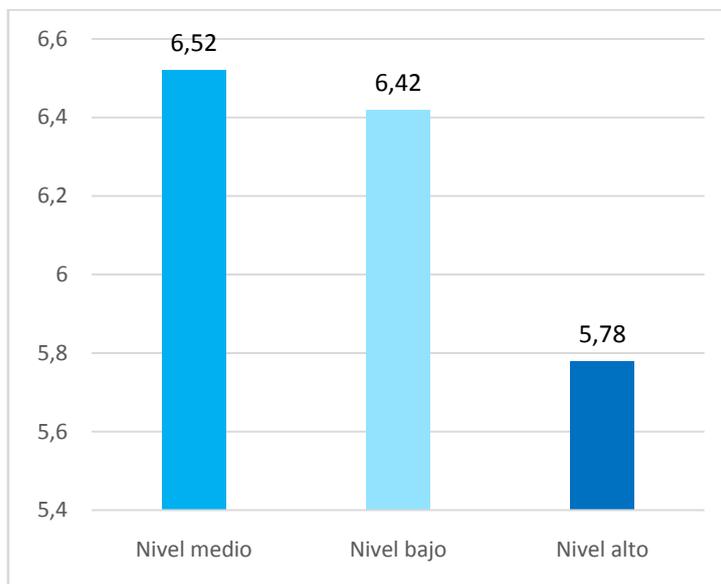


Figura 10. Medias de número de frutos por planta

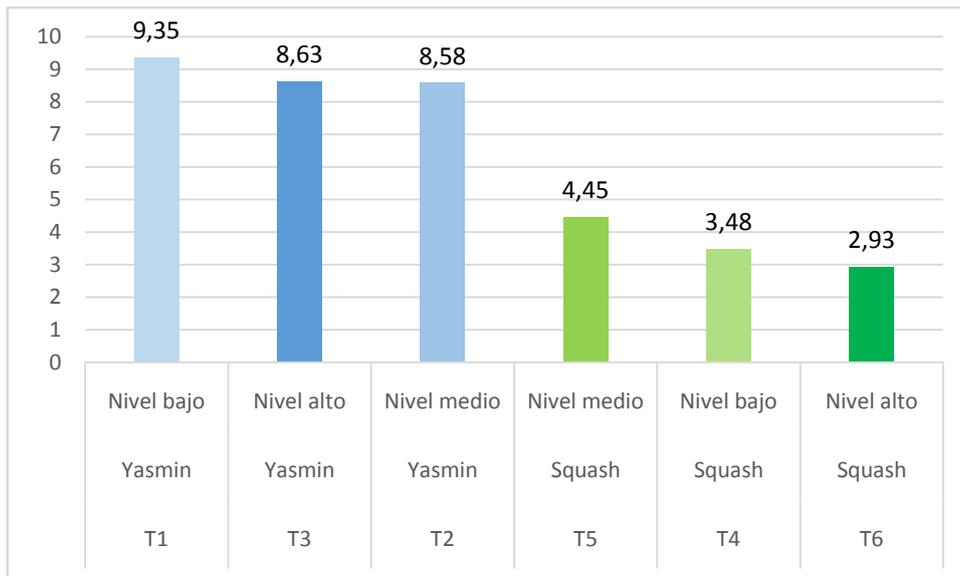


Figura 11. Medias de número de frutos.

Peso del fruto:

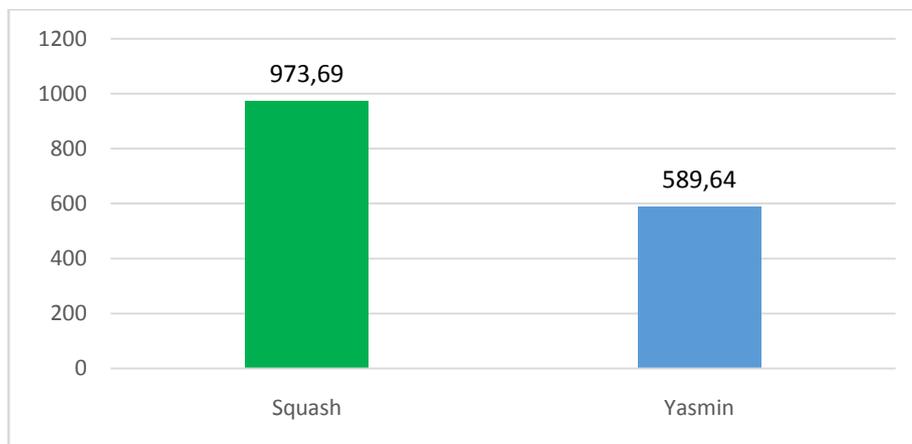


Figura 12. Medias del peso del fruto

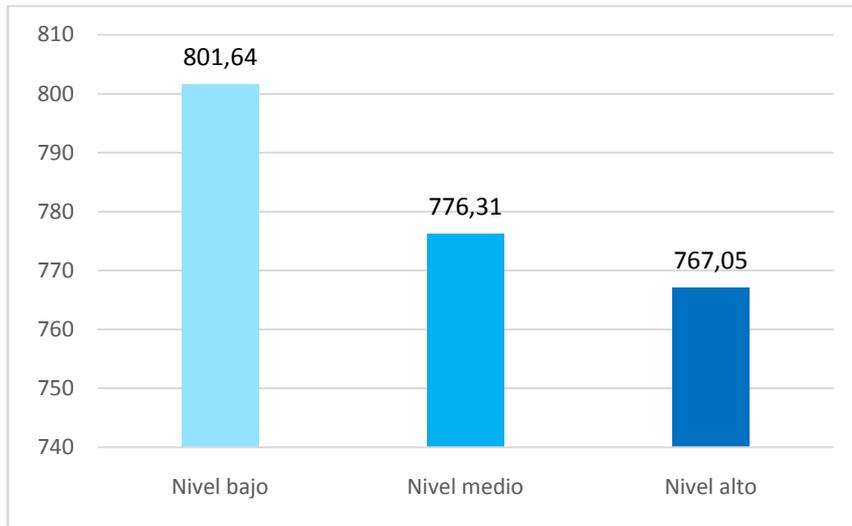


Figura 13. Medias peso del fruto

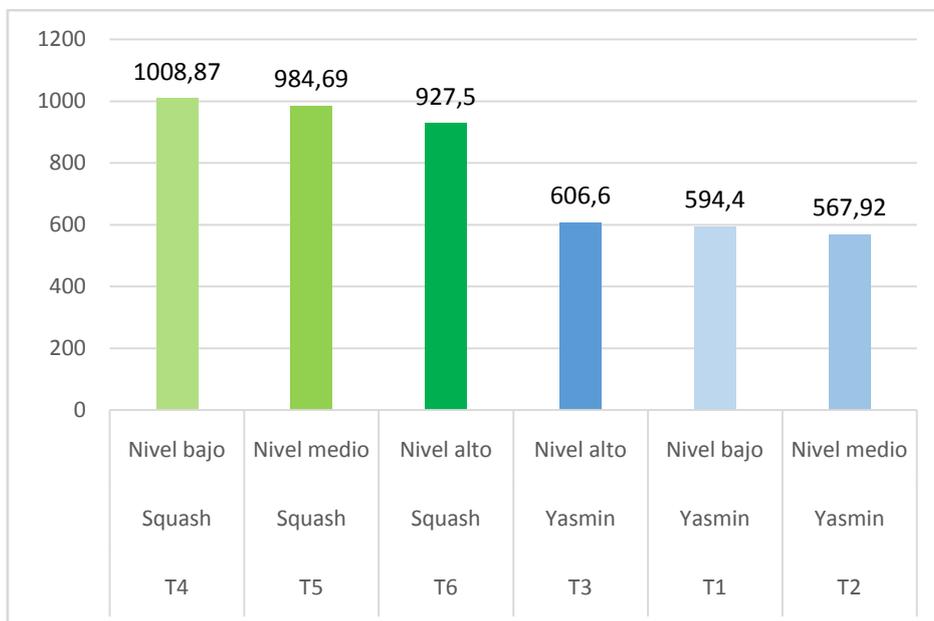


Figura 14. Medias peso de fruto

### Longitud del fruto:

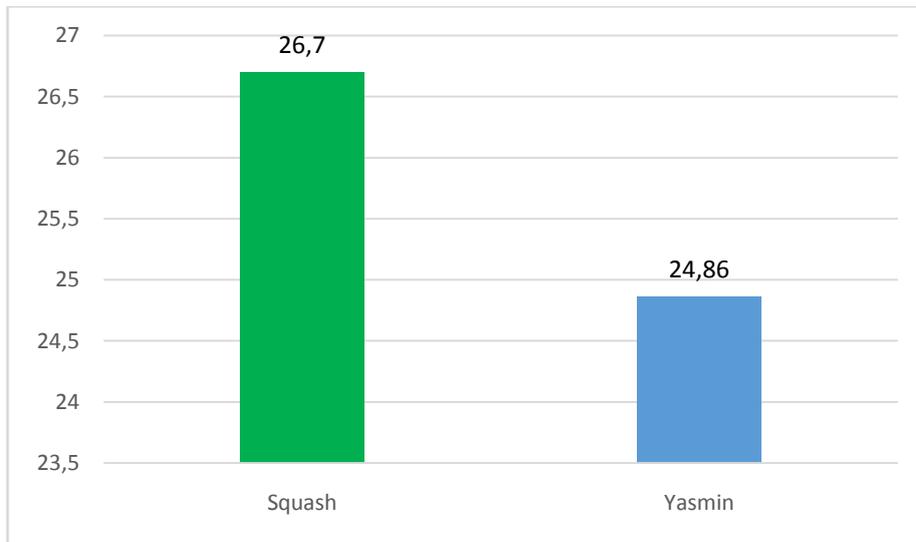


Figura 15. Medias de longitud de los frutos.

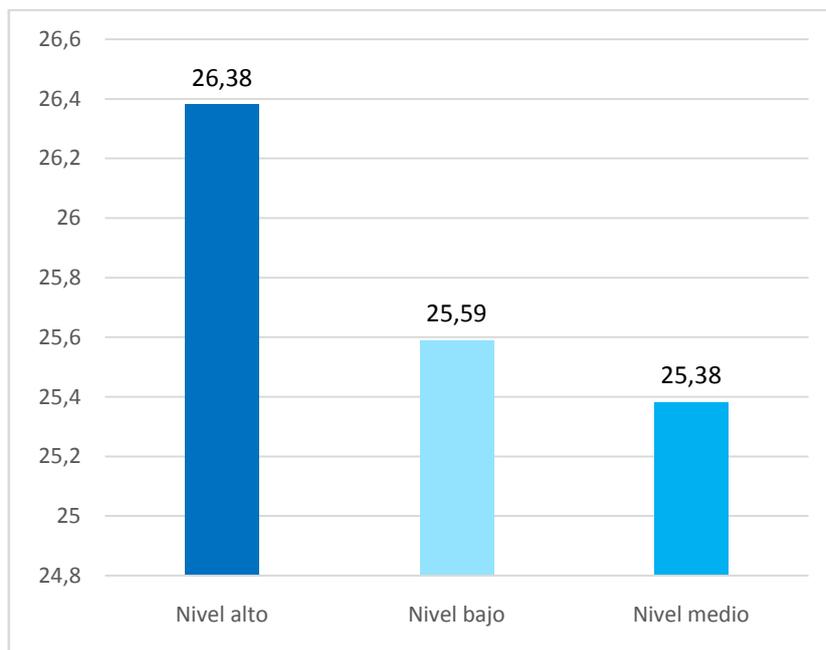


Figura .16. Medias de longitud del fruto

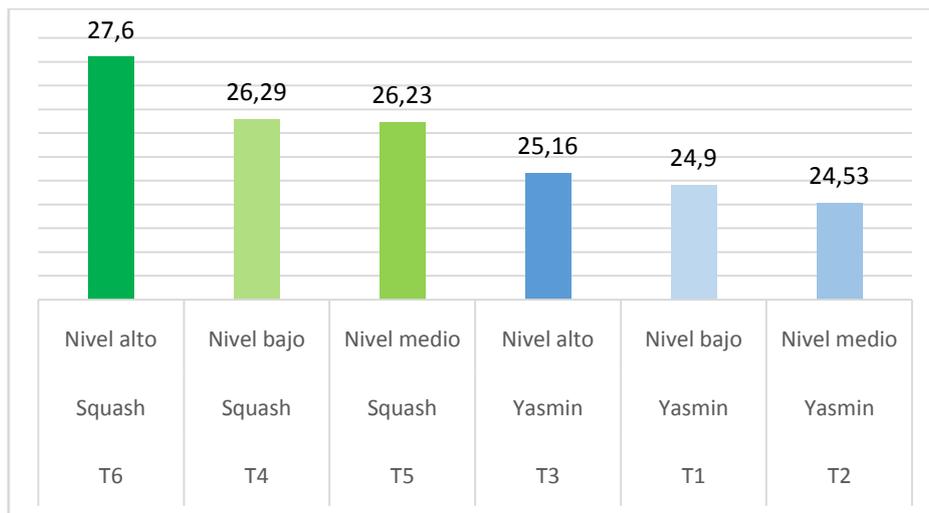
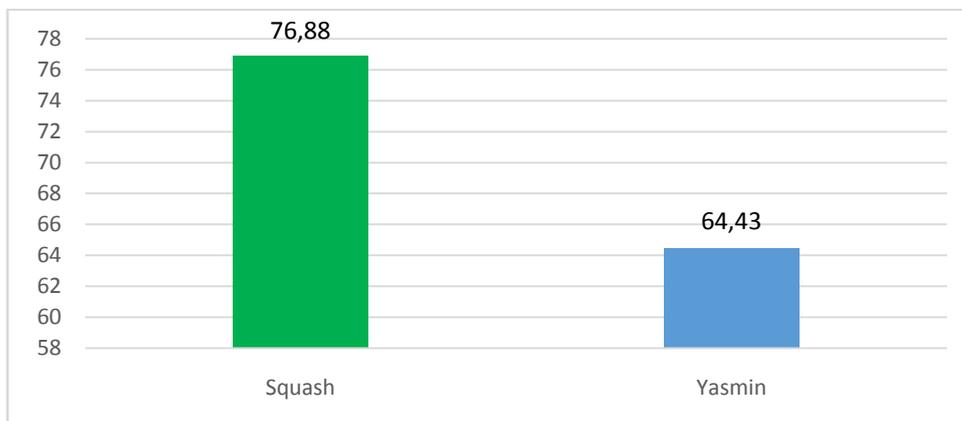
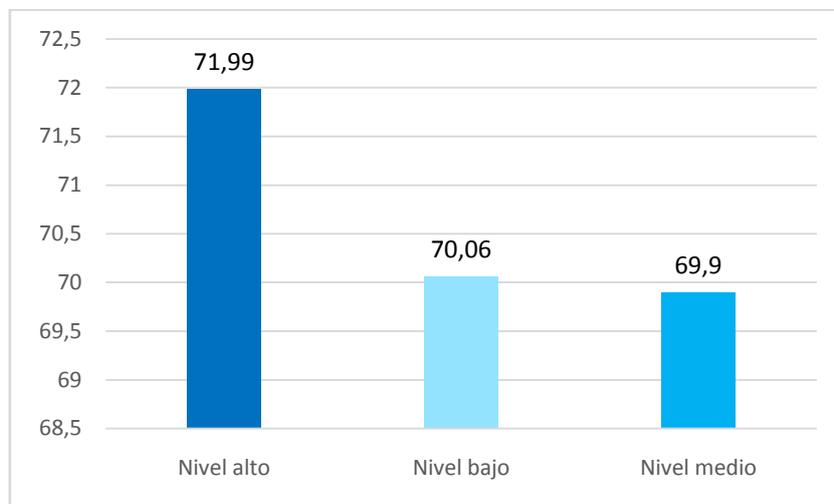


Figura 17. Medias de longitud de los frutos.

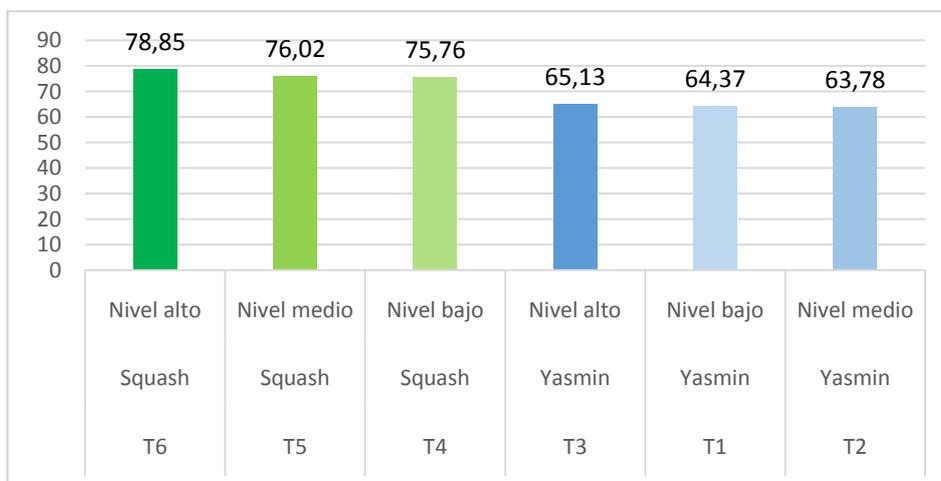
### Diámetro del fruto



Figuras 18. Medias del diámetro de los frutos.



*Figura 19.* Medias de niveles de fertilización



*Figura 20.* Medias del Diámetro de los frutos.

## FOTOGRAFÍAS



Figura 1: Material Genético



Figura 2: Preparación de la turba para la siembra



Figura 3: Siembra de las semillas



Figura 4: Germinación Híbridos yasmin y Squahs



Figura 5: Plantas germinadas a los 10 días



Figura 6: Riego plántulas



Figura 7: Arada del suelo



Figura 8: Rastrada del suelo



Figura9: Surcada del suelo



Figura10: Diseño del lote experimental



Figura11: Hoyada para el trasplante del Zucchini.



Figura 12: Trasplante de los híbridos



Figura 13: Señalización de los tratamientos al azar.



Figura 14: Riego después del trasplante



Figura 15: Visita de campo del Director de Tesis.



Figura: 16 Visita de campo del Director de Tesis.



Figura 17: Fertilización del zucchini



Figura 18: Riego del cultivo



Figura 19: Labores culturales



Figura20: Área de la planta 30 días



Figura: 21 Largo del fruto



Figura: 22. Anchodelfruto



Figura: 23 Peso del fruto



Figura: 24 Etiquetado de frutos yasmin



Figura: 25 Etiquetado de frutos squahs.



Figura: 26 Cosecha.



Figura: 27 Número de frutos planta.



Figura: 27 Culminación de la investigación experimental.