

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1.Origen

El origen del Zucchini o calabacín no está del todo claro, por una parte, parece ser que procede de Asia. Su nombre aparece entre las hortalizas citadas por egipcios y existen pruebas de que también eran conocidos por los romanos (Calucho, 2017).

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 época del descubrimiento (Calucho, 2017).

Dentro de la especie *Cucúrbita pepo* se distinguen dos subespecies, la subsp. ovifera y la subsp. pepo, el calabacín 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 (Calucho, 2017).

### 1.2.Descripción Taxonómica

<b>Reino:</b>	Vegetal
<b>Phylum:</b>	Telemophytae
<b>División:</b>	Tracheophytae
<b>Subdivisión:</b>	Anthophyta
<b>Clase:</b>	Angiospermae
<b>Sub clase:</b>	Dicotyledoneae
<b>Grado Evolutivo:</b>	Metachlamydeae
<b>Grupo de Ordenes:</b>	Tetracíclicos
<b>Orden:</b>	Cucurbitales
<b>Familia:</b>	Cucurbitácea
<b>Nombre científico:</b>	<i>Cucúrbita pepo</i> L.
<b>Nombre común:</b>	Zucchini
<b>Fuente:</b>	Herbario Universitario (T.B) 2023.

### **1.3.Aspectos generales del Zucchini**

El cultivo de Zucchini o calabacín es una planta anual, de crecimiento indeterminado y porte rastrero; donde su 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 (Ortega, 2015).

Se trata de una planta de tallo corto y asurcado, sobre el que se disponen las hojas. Éstas tienen largos peciolos y forma lobulada. Las flores son de color amarillo y se unen al tallo por medio de un pedúnculo floral de sección pentagonal, que no se ensancha en el punto de inserción. 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 parte aprovechable, el fruto, es una pepónide de forma ovalada, piel generalmente lisa, suave y de color variable entre el verde y el amarillo (Ortega, 2015)

#### **1.3.1. Características botánicas**

El Zucchini es una hortaliza, perteneciente a la familia Cucurbitáceas, de donde deriva su nombre botánico *Cucúrbita pepo*. La planta es de porte rastrero, herbáceo y anual. Es cerdosa y de aspecto frondoso. Su siembra es rústica, de rápido progreso y desarrollable en diferentes épocas del año (Flores, 2014).

*Cucúrbita pepo*, pertenece a la familia de las cucurbitáceas, con flores regulares, fruto en baya grande y fuerte pericarpio una vez maduro; con placenta carnosa, procedente de un ovario ínfero.

#### **1.3.2. Sistema radicular**

El Zucchini presenta una raíz principal de la que salen otras secundarias. El desarrollo radicular depende del sistema de cultivo, siendo superficial en los terrenos enarenados: entre 25 y 30 cm, de profundidad, y produciéndose superficialmente numerosas raicillas a nivel del suelo como consecuencia del continuo aporte de fertilizantes. En

terrenos desnudos y cultivos no protegidos, el desarrollo del sistema radicular es más profundo: de 50 y 80 cm (Beltran,2020).

### **1.3.3. Tallos**

El tallo de la planta de *Cucúrbita pepo* L. posee característica tubular de forma alargada y flexibles con textura áspero y de escaso espinoso, con lados pentagonales, de tonalidad verde suave, hueco en su interior y revestidos de pubescencia rígida en su totalidad (Rosa, 2021).

### **1.3.4. Hojas**

Palmeada, 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 (Calucho, 2017).

### **1.3.5. Flor**

La flor es monoica, porque en la misma flor existen flores masculinas y femeninas, se ubican en las axilas y de tipo acampanadas (Mendoza, 2022).

### **1.3.6. Fruto**

El fruto es de tipo 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 (ALVAREZ, 2019).

## **1.4. Variedades**

### **1.4.1. Variedad Caserta**

(ALVAREZ, 2019) Dice que la variedad Caserta es una planta que produce no más de 8 frutos por planta, son de color verde oscuro con líneas blancas. Los días a madurez

son 48, para formar frutos con tamaño de 14 y 18 cm Entre sus características comerciales se destacan:

- Planta vigorosa
- El cultivar Caserta es muy productivo
- De ciclo precoz
- Fruto de color verde oscuro con líneas de color blanco
- Fruto de forma cuadrado a cónico, se cultiva para mercado nacional y exportaciones.

#### **1.4.2. Variedad Grey**

El cultivo de Zucchini de la variedad Grey es un cultivar de polinización abierta que se caracteriza por su precocidad y productividad, los frutos son de forma ovalado, con la piel suave y de coloración verde con tonos parduscos. La variedad Zucchini Grey es de ciclo muy breve y de alta adaptación a diversas regiones muy productiva y el fruto de color verde gris (Vidal, 2015).

Calabacita tipo Zucchini de polinización abierta con frutos color verde grisáceo, rectos y de tamaños uniformes. Tiene una planta de porte abierto, vigorosa, de alto potencial de rendimiento y precoz, el tamaño del fruto es de 15 a 18 cm de longitud aproximadamente y otra característica es que anticipa la comercialización de sus cosechas y además que posee una uniformidad de frutos. La calidad de frutos es ideal para comercializar en el mercado nacional. Tiene una madurez relativa de 48 a 56 días. (Beltran, 2020).

#### **1.4.3. Variedad verde pequeño de argel**

Variedad con frutos cortos de color verde claro finamente salpicado de color gris verdoso. Es una calabacita de alta calidad. Posee alta precocidad puesto que da su fruto a los 40 días después de haber realizado la siembra (Vidal, 2015).

#### **1.4.4. Variedad backy**

Es una planta con un porte fuerte y vigoroso, altamente productiva y con tolerancia al estrés hídrico. Su fruto es de color verde oscuro, cilíndrico con un cierre apical y pequeño. Su piel y textura le permiten que su vida de anaquel se alargue. Tiene

tolerancia a climas fríos y templados. Su alta precocidad le permite llegar antes que la competencia al mercado y su fuerza de planta le permite lograr un ciclo de cosechas prolongado con altos rendimientos y estables (Vidal, 2015).

#### **1.4.5. Variedad abassador**

Es una variedad que proporciona un atractivo zucchini. Es precoz y posee un alto potencial de rendimiento durante una larga temporada. Su fruto es utilizado para los mercados que solicitan vegetales frescos. Su fruto es de color verde uniforme, recto con un exterior brillante. Es de hábito determinado y da su fruto a los 41 días después de haber realizado la siembra (Vidal, 2015).

### **1.5. Condiciones agroclimáticas**

#### **1.5.1. Clima**

Suele dar mejores resultados el cultivo del calabacín con climas entre los 17 y 30 °C. Las temperaturas por debajo de los 8°C pueden ocasionar daños en la planta y los frutos e incluso estancar su desarrollo, aunque es cierto que hay variedades de Zucchini mejor adaptadas a temperaturas relativamente bajas. Para la floración la mejor temperatura está entre los 20 y 25 °C como en la germinación (Ecoagricultor, 2021).

Se desarrollan en climas cálidos (finales de primavera, verano e inicios de otoño, donde las temperaturas mínimas son de 18°C y las máximas de 28°C); durante el resto del año la planta puede crecer, pero en más tiempo de lo normal. Para una adecuada floración y fructificación la planta siempre debe de recibir una buena iluminación, por lo que debe sembrarse en adecuados distanciamientos entre 0.40-0.60 m entre plantas para evitar que entre ellos se pueden hacer sombra (Mendoza, 2022).

#### **CUADRO N° 1. Temperaturas para la producción de zucchini**

<b>Temperatura °C</b>			
	<b>Optima</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>
Germinación	20 a 25 °C del suelo	15 °C del suelo	40 °C del suelo
Crecimiento vegetativo	25-30 °C	10 °C	35 °C
Floración	20-25 °C	10 °C	35 °C

(Mendoza, 2022).

### **1.5.2. Suelo**

Es poco exigente en suelo, adaptándose con facilidad a todo tipo de suelos, aunque prefiere aquellos de texturas francas, profundas y bien drenadas. Sin embargo se trata de una planta muy exigente en materia orgánica.

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 (monografías, 2015).

A pH básico pueden aparecer síntomas carenciales, excepto si el suelo está enarenado. Es una especie medianamente tolerante a la salinidad del suelo y del agua de riego, (menos que el melón y la sandía y más que el pepino).

Se trata de una planta muy exigente en cuanto a la humedad del suelo, requiriendo riegos frecuentes, aunque en suelos arcillosos el exceso de humedad suele ocasionar problemas en las raíces (Infoagro, s.f.).

Para el desarrollo óptimo del cultivo de Zucchini, se requieren suelos ligeros de preferencia deben ser francos arcillosos con un rango de pH óptimo en el suelo entre 5,6 a 6,8 por lo tanto deben ser bien drenados y trabajados con labores de tutorado para evitar que la planta se decaiga de un lado (Rosa, 2021)

Este cultivo prefiere suelos con buen drenaje, con una textura franco o franco arcilloso y un buen contenido de materia orgánica; también se adapta a suelos arenosos, pero debe de tomarse en cuenta que el requerimiento de agua va a ser mucho mayor. El pH requerido por el Zucchini puede estar entre 6.5 y 7.5 en cualquiera de los tipos de suelo antes descritos (Vidal, 2015).

## **1.6. Manejo del cultivo de Zucchini**

### **1.6.1. Preparación del terreno**

El terreno debe de ararse a una profundidad de 30 a 40 cm. Seguido de esto se deberá dar 1 ó 2 pasadas de rastra, entre la primera y segunda pasada de rastra se deberá aplicar algún insecticida y nematicida, si el suelo presenta alguna enfermedad o presencia de nematodos.

El terreno también puede ser preparado de forma manual se deberá de realizar en la profundidad recomendada anteriormente, únicamente varía en que los plaguicidas a aplicarse se harán hasta después de haber hecho el surco para la siembra (Vidal, 2015).

### **1.6.2. Siembra**

El Zucchini es una planta de propagación sexual. Se siembra de forma directa, a pesar que también se lo puede hacer de manera indirecta a través de piloneras plásticas para su posterior trasplante; esto es cuando las plántulas alcanzan una altura de 12 cm o cuando poseen de 3 a 4 hojas verdaderas (MARCELO, 2020).

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 (MARCELO, 2020)

### **1.6.3. Riego**

El calabacín es una planta exigente en humedad, aunque en las primeras fases de desarrollo no es conveniente el exceso de agua en el suelo, al inicio de la floración y fructificación el calabacín es exigente en humedad es recomendable evitar que las hojas y frutos se mojen, para no crear condiciones de alta humedad, porque facilita el desarrollo de las enfermedades (ALVAREZ, 2019).

### **1.6.4. Deshierbe**

En las primeras etapas de desarrollo de la planta es indispensable remover constantemente el suelo que rodea la planta, para que se mantenga un alto contenido de aire, esto se puede realizar con cultivadoras y con el uso de azadón, lo cual va unido con el aporque y la eliminación de malezas (ALVAREZ, 2019).

### **1.6.5. Aporque**

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 recomendable no sobrepasar la altura de los cotiledones (MARCELO, 2020).

### **1.6.6. Deshoje**

Las hojas son una de las pocas partes del calabacín que se pueden podar sin ocasionar daños a la planta, aunque hay que hacerlo con reservas.

Solo se deben eliminar aquellas más viejas, dañadas o enfermas, que normalmente son las que se encuentran más cerca del suelo.

El punto de unión entre el tallo y el fruto más bajo, marca el límite superior de la poda de hojas, es decir, por encima de ese punto no se debe cortar ninguna.

Las hojas sanas solo deben podarse muy ocasionalmente, en caso de que la planta tenga demasiado vigor, es decir, un exceso de hojas que dificulten la iluminación y aireación interiores (Huerto, 2016).

### **1.6.7. Cosecha**

El momento apropiado para cosechar los frutos es cuando el fruto está en un estado tierno y alcanzan un tamaño de 12 a 20 cm de largo, la época de cosecha se puede realizar a partir de los dos meses o antes, cuando el fruto este con la piel tierna y delicada, recién formado.

El método de cosecha es de forma manual siendo recomendable el uso de tijeras para cortar el fruto, dejando una longitud del pedúnculo de 1 a 2 cm, los frutos se pueden cosechar inmaduros de 15 a 18 cm de tamaño, antes que la semilla adquiera dureza con peso entre 200 a 250 g, siendo posible hasta más de cuatro cosechas durante todo el periodo vegetativo, la cascara blanda y delgada y el brillo externo son también indicadores de una condición pre-madura (ALVAREZ, 2019).

### **1.7.Fertilización**

Para la fertilización se recomienda realizar tres aplicaciones durante el período del cultivo. La primera fertilización se realiza al momento de la siembra, colocando el fertilizante de 7.5 a 10 cm por debajo de la semilla, es decir que esta aplicación se realiza justo antes de hacer la siembra. La segunda aplicación se realiza cuando la planta alcanza un tamaño de entre los 8 a 12 cm de altura o bien cuando la planta posea de 4 a 6 hojas verdaderas. La tercera aplicación de fertilizante es un refuerzo de nitrógeno que se debe realizar al aparecer las primeras flores. También se recomienda

realizar de 2 a 3 aplicaciones de fertilizantes foliares durante todo el período de duración del cultivo (Avila, 1990).

(Renee, 2016) Indica que la dosis recomendada es:

Nitrógeno 80 a 180 Kg/ha

Fósforo 40 a 120 Kg/ha

Potasio 0 a 120 Kg/ha

Para evitar carencia de elementos secundarios, conviene aplicar superfosfato, que contiene calcio y azufre o nitrato de amonio que contiene, calcio y magnesio; o escorias básicas que contienen calcio y magnesio en su fórmula.

## **CUADRO N° 2. Los requerimientos del zucchini según (Lardizábal, 2004)**

<b>Requerimientos de Fertilización de Zucchini</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Lb/Ha</b>	<b>Lbs/Mz</b>
<b>N</b>	159	351	246
<b>P<sub>2</sub> O<sub>5</sub></b>	96	213	149
<b>K<sub>2</sub> O</b>	161	355	249
<b>Ca</b>	26	57	40
<b>Mg</b>	28	62	43

Estos son los requerimientos promedios del Zucchini. Esta fertilización es para un rendimiento de 30,000 Kg/Ha (66,300 Lbs/Ha).

### **1.8. 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 (Calucho, 2017)

Los principales fertilizantes orgánicos son: los estiércoles y purines, rastrojos enterrados, residuos de cosecha y cultivos enterrados en verde; que son utilizados en

producción de hortalizas cuyas producciones compensan esta aportación (Calucho, 2017).

(Mendoza, 2022) Indica que son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de manejar sus características físicas, biológicas y químicas.

### **1.9. Aplicación de Fertilizantes Foliare**

La fertilización a través de las hojas, se utiliza como un complemento a la fertilización del suelo, esta práctica es reportada en la literatura en 1944, aunque su uso se inicia desde la época Babilónica. Bajo este sistema de nutrición la hoja juega un papel importante en el aprovechamiento de los nutrientes (MARCELO, 2020).

Entre las partes aéreas de las plantas, las hojas son más activas en la absorción de las sustancias aplicadas, pues estos tienen mayor superficie expuesta. La efectividad de la fertilidad foliar depende de un gran número de medidas tales como la cantidad absorbida de sustancias y el traslado por los conductos flemáticos. Entre los factores que afectan la fertilización foliar están: humedad relativa, edad de la hoja, características nutritivas de la solución aplicada y la luz (MARCELO, 2020).

La fertilización foliar es el método de aplicación de nutrientes, puede emplearse como un complemento de la fertilización básica del suelo, no es común utilizarlo como reemplazo de sistemas convencionales de fertilización, ya que las unidades de nutrientes aplicadas en cada pulverización deben ser bajas por los riesgos de provocar alguna lesión a los tejidos (Mendoza, 2022).

#### **1.9.1. Tipos de Abonos foliare**

Mencionan que los abonos foliare buscan corregir las deficiencias nutrimentales que en un momento dado se presentan en el desarrollo de las plantas.

##### **1.9.1.1. Bioat algas marinas**

(Mendoza, 2022) Formulado a base de extractos de algas que induce la formación de hormonas naturales de la misma planta. Es un extracto líquido de algas marinas que recuperan las plantas sometidas a situaciones adversas (estrés). Se caracteriza por ser altamente asimilable por las plantas, actuando como un nutriente orgánico, activador fisiológico que favorece la asimilación de otros micro y macro elementos, está indicado

para la recuperación de aquellos cultivos que han sufrido estrés por diversos motivos (sequías, lluvias, temperaturas altas y/o bajas, fitotoxicidad por exceso de plaguicidas), entre otros.

**CUADRO N° 3. Composición fisicoquímico química**

Apariencia: polvo fino o color café oscuro negro
Olor: algas marinas
Humedad: 5%
Solubilidad: Soluble en agua y en medios alcalinos
Nitrógeno (N): 0.07%
Fósforo (P): 0.4%
Potasio (K): 11%
Potasio (K <sub>2</sub> O): 14%
pH: >9

(Mendoza, 2022)

**Beneficios**

- Estimula la producción de un mayor número de tallos, brotes y hojas.
- Incrementa y retiene el número de -ores favoreciendo el amarre y el cuajado de los frutos.
- Aumenta y uniformiza el calibre de los frutos, bulbos y tubérculos.
- Evita las condiciones de estrés e induce la formación de mecanismos de defensa para el control de enfermedades de la planta.
- Excelente asimilación la cual favorece el ingreso, penetración y distribución de los plaguicidas evitando que se laven por las lluvias (Mendoza, 2022).

**1.9.1.2.Aminovigor**

Es obtenido a través de hidrólisis enzimáticas y proceso fermentativo de especies marinas ricos en aminoácidos biológicamente activos, péptidos, ácidos orgánicos, vitaminas, materia orgánica líquida, microorganismos benéficos, enzimas, macro y micro elementos en forma asimilable. Aminovigor es un activador de los procesos fisiológicos de la planta, además en un regulador natural del equilibrio nutricional

mejorando el crecimiento y desarrollo de las plantas, revitaliza y activa a las plantas después de situaciones de estrés biótico y abiótico (Mendoza, 2022).

**CUADRO N° 4 .Composición química- composición nutricional**

PH	4.22	Glicina	1.09%
Materia Orgánica Soluble	277.72 gr/L	Leucina	0.54%
Nitrógeno (N total)	21.36 gr/L	Valina	0.64%
Fósforo (P total)	2.00 gr/L	Isoleucina	0.73%
Potasio (K total)	10.20 gr/L	Fenilalanina	1.08%
Calcio (Ca total)	4.80 gr/L	Prolina	0.67%
Magnesio (Mg total)	0.92 gr/L	Metionina	0.38%
Azufre (S total)	1.97 gr/L	Triptófano	0.02%
Fierro (Fe total)	57.00 mg/L	Arginina	0.36%
Cobre (Cu total)	1.20 mg/L	Tirosina	0.29%
Zinc (Zn total)	7.00 mg/L	Serina	0.41%
Manganeso (Mn total)	1.50 mg/L	Alanina	0.36%
Boro (B total)	3.33 mg/L	Histidina	0.18%
Ácido Húmico	4.68%	Acido Glutámico	1.27%
Ácido Fúlvico	4.83%	Acido Aspártico	3.16%

(Mendoza, 2022)

**Beneficios en la planta**

- Incrementa la actividad fisiológica y fotosintética de la planta, mejora el crecimiento y desarrollo de las plantas, asegura una floración concentrada y vigorosa, aumenta la fertilidad, cuajado y amarre de los frutos, promueve el incremento de las defensas naturales de la planta contra las plagas regula el equilibrio hídrico de las plantas superando condiciones de sequias e inundaciones y potencializador de las coloraciones intensas y dulzor de los frutos, e incremento del rendimiento y calidad de las cosechas (Mendoza, 2022).

### **1.9.1.3. Biol**

Abono Orgánico Líquido Acondicionador de Suelos, de origen vegetal y/o animal, estandarizado (estabilizado) y manejado de manera ambientalmente limpia Es el producto final obtenido de un proceso de estabilización del efluente en el que intervienen una serie de operaciones unitarias para lograr el control del medio y mantener estable la acción bacteriana, haciendo que el Biol sea un producto estabilizado de excelente calidad (Mendoza, 2022).

El efluente es un sustrato orgánico líquido que se obtiene a partir del proceso de descomposición anaeróbica (ausencia de oxígeno) y térmica (con temperatura) de residuos orgánicos a través de poblaciones de microorganismos que existen en los propios residuos y con los obtenidos en caldos microbianos de lodos anaeróbicos, bajo condiciones controladas (de relación agua-residuos orgánicos, pH, temperatura, tamaño de partícula, ausencia de aire, relación C / N) se produce un material estable llamado BIOL, que aplicado al suelo influye de manera favorable en el aspecto Físico Químico Y Biológico (Mendoza, 2022).

#### **Beneficios en las propiedades físicas en el suelo**

- Incrementa la capacidad de retención de humedad del suelo (equivalente a 20 veces su peso), debido a su alta porosidad.
- Favorece la absorción radicular.
- Estimula el desarrollo radicular de las plantas.
- Mejora la estructura del suelo, aumentando la resistencia contra la erosión; mejora la permeabilidad, la aireación.
- Da color oscuro al suelo contribuyendo a la absorción de energía calórica (Mendoza, 2022).

### **1.10. Plagas y enfermedades**

El cultivo de calabacín al aire libre finaliza su recorrido en verano, pero sin embargo es a mediados de agosto. En el artículo de hoy hablamos del calabacín, un cultivo sobre el cual te vamos a dar las claves para el buen control de las plagas y enfermedades que le afectan (Belchim, 2022).

Como ocurre con otros cultivos, es muy importante saber identificar los principales síntomas de las enfermedades y plagas del Zucchini, de tal manera que nos ayuden a poder detectarlas lo más rápido posible y poder actuar a tiempo, evitando la pérdida de las cosechas, y por lo tanto previniendo pérdidas económicas (Belchim, 2022).

### **1.10.1. Plagas**

A continuación, vamos a ver cuáles son las principales plagas del calabacín.

- **Mosca blanca en el calabacín (*Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum*)**

La denominada mosca blanca es un pequeño insecto que, además del calabacín, ataca a multitud de cultivos. Su hábitat natural son las zonas húmedas y calurosas, lo que la convierte en una plaga muy frecuente en primavera y verano, pero se mantiene también activa en los cultivos de invernadero durante todo el año (Belchim, 2022).

- **La araña roja (*Tetranychus urticae*)**

Es un ácaro tetraníquido muy frecuente además de en hortícolas, en otros cultivos como la vid, plantas ornamentales y cítricos.

Estos ácaros se localizan también en el envés de las hojas y los dos principales signos de su presencia son: la aparición de manchas oscuras en los laterales de la planta, amarilleamiento y formación de telarañas, que pueden llegar a cubrir toda la planta (Belchim, 2022).

- **Pulgón en calabacín (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*)**

Los pulgones son insectos muy pequeños (de 1 a 3 mm de longitud) que, al llegar a adultos, se alimentan succionando la savia de las hojas, usando para ello el estilete de su aparato bucal (Belchim, 2022).

Estos insectos excretan un líquido azucarado y pegajoso, la melaza, que atrae a las hormigas, favorece la aparición de hongos como la negrilla y la transmisión de virus. Eliminar las malas hierbas, realizar podas frecuentemente o llevar a cabo una buena preparación del suelo, son algunas de las formas de prevenir la aparición del pulgón y controlar sus potenciales daños, con productos de control químico (Belchim, 2022).

### **1.10.2. Enfermedades**

Las enfermedades se manifiestan cuando ocurren las condiciones climáticas favorables, el hospedante es susceptible y el manejo del cultivo es inadecuado, estas permanecen en el campo durante varios ciclos productivos del cultivo; mientras que otras son transmitidas por insectos que se alimentan de plantas cultivadas o malezas infectadas, siendo la severidad de la infección función de la susceptibilidad del hospedante y del control del insecto vector (ALVAREZ, 2019).

- **Podredumbre gris (Botrytis cinerea)**

La podredumbre gris es la enfermedad causada por el hongo *Botrytis cinerea*. Este hongo afecta a una gran diversidad de cultivos, entre ellos el calabacín. Este hongo ataca a la planta que infecta (anfitrión) para obtener los nutrientes necesarios para su propio desarrollo (Belchim, 2022).

La podredumbre gris o moho gris es una enfermedad muy grave, que causa cada año importantísimas pérdidas a muchos agricultores. Si no se controla a tiempo, el resultado puede ser devastador para las cosechas, ya que acaban cubiertas de una pelusa gris que las hace comercialmente inviables (Belchim, 2022).

Detener el desarrollo de este hongo, que se extiende muy rápidamente gracias a sus esporas asexuales, no es fácil. La prevención solo es efectiva con la combinación de una serie de buenas prácticas: proteger los cultivos de la lluvia y la humedad, como ocurre con prácticamente todas las enfermedades, ya que en estas condiciones sus posibilidades de aparición y desarrollo se multiplican. Además, hay que tener en cuenta un riego y abonado adecuado (Belchim, 2022).

- **Oídio de las cucurbitáceas o “Ceniza”**

El oídio en hortalizas es una de las enfermedades más comunes y reconocibles. En cucurbitáceas, como el calabacín, las especies más comunes que causan esta enfermedad son *Sphaerotheca fuliginea* (*Podosphaera fusca*, *xanthii*) y *Golovinomyces cichoracearum*.

Siendo *P. fusca* el que representa el mayor problema, causando pérdidas importantes en el rendimiento de los cultivos, y por lo tanto aumentando los costos de producción (Belchim, 2022).

El oídio es muy fácil de distinguir, ya que produce manchas pulverulentas de color blanco sobre la superficie de las hojas (tanto en el haz como en el envés). Puede afectar a tallos y pecíolos e incluso a frutos (Belchim, 2022).

Cuando las condiciones meteorológicas sean favorables para el desarrollo de esta enfermedad, se recomienda empezar con tratamientos fungicidas. Si la parcela ya ha sufrido esta enfermedad anteriormente, se recomienda realizar tratamientos sistemáticos cuando se prevean condiciones favorables para su desarrollo (Belchim, 2022).

Es fundamental alternar productos fungicidas con diferentes materias activas de diferentes modos de acción (Belchim, 2022).

- **Mildiu**

El mildiu polvoriento aparece en hojas, peciolos y yemas jóvenes de las cucurbitáceas, como una masa blanca con aspecto de ceniza, bajo condiciones medioambientales favorables, la superficie de la hoja puede ser abarcada completamente, incluso llegar a cubrir ambas superficies pudiendo provocar además defoliación prematura en las plantas (ALVAREZ, 2019).

## **1.11. Consumo y usos del Zucchini**

### **1.11.1. Consumo**

(Renee, 2016) Sostiene que los botones y las flores de las calabacitas, siendo estas un verdadero manjar. Corte el botones justo antes de que abran en flor, lávelas y fríalas en mantequilla. También son deliciosas en sopas con carne y estofados.

Las calabacitas se pueden comer rebanadas finamente y ser comidas en ensaladas o junto con otro plato atractivo de hortalizas crudas coloridas. O bien puede rebanar las calabacitas amarillas y freírlas a la francesa, como si fueran papas, a los niños les encanta este platillo diferente (Renee, 2016).

El calabacín es protagonista en la dieta mediterránea. En este sentido, no importa la forma de preparación, sea asado, al horno, guisado, en salsa etc. Se puede combinar con otras verduras como la calabaza, coles de bruselas, pimentón, entre otros (Renee, 2016).

Hay diferentes tipos de Zucchini, entre los cuales están los minicalabacines, idóneo para ensalada por su textura blanda (nutricionofarmacia, 2018).

### **1.11.2. Uso**

(Renee, 2016) Indica que se aprovecha la carne o pulpa del fruto, que se consume después de cocida, en diferentes preparaciones; tiene también diversos usos en confitería.

Refiere que de todas las aplicaciones culinarias en que interviene la calabaza como alimento y que son sobrados conocidas se ha intentado utilizarla para extraer su azúcar. De los análisis verificados sobre distintas variedades de calabazas se han obtenido los siguientes límites por cada 100 partes en peso.

Este análisis justifica los ensayos hechos para utilizarlas como sacarina; el zumo produce bebidas alcohólicas y las semillas contienen un 25 % de aceite comestible cuando está recién extraído (Renee, 2016).

### **CUADRO N° 5. Componentes del zucchini por 100 partes en peso**

<b>Componentes</b>	<b>Peso</b>
Agua	De 79.67 a 95.40
Sustancias nitrogenadas	De 0.10 a 1.62
Sustancias grasas	De 0.20 a 0.32
Azúcar	De 0.11 a 4.59
Celulosa	De 0.77 a 2.15

(Renee, 2016).

### **1.11.3. Propiedades nutricionales del Zucchini**

(Mallada, 2023) Se trata de un alimento rico en micronutrientes, tales como: vitaminas A, C, B1, B2, B3, B6, B9 (ácido fólico) y carotenoides. Asimismo, minerales como: potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, hierro, zinc, yodo y selenio.

Una serie de características nutricionales hacen del Zucchini un elemento ideal para incluirlo en la dieta familiar (Mallada, 2023):

- Más de un 90 % de su contenido es agua, por lo que resulta muy aconsejable su ingesta durante el verano para mantenerse bien hidratado.
- Tiene un efecto diurético que favorece la eliminación de líquidos y contribuye a la purificación de la sangre. Por este motivo, está especialmente recomendado para personas con gota, hipertensión, cálculos renales.
- Además, su contenido en hidratos de carbono es bajo, de tal forma que es muy beneficioso incluirlo en las dietas para adelgazar o controlar el peso, y resulta efectivo al momento de combatir la obesidad y el sobrepeso.
- La fibra de esta hortaliza ayuda a prevenir el estreñimiento y las enfermedades del intestino; además, regula los niveles de azúcar y el colesterol en sangre.
- Las vitaminas que contiene cuidan al sistema inmunitario.
- El potasio es imprescindible para proteger los músculos y el sistema nervioso, y para que puedan realizar sus funciones correctamente.
- Los mucílagos del Zucchini tienen la capacidad de desinflamar y aliviar las mucosas del aparato digestivo; por lo tanto, es beneficioso para las personas con la enfermedad de Crohn o colitis ulcerosa y favorece la absorción de nutrientes (Mallada, 2023).

**CUADRO N° 6. Composición nutritiva del zucchini por 100 g de producto comestible.**

Prótidos.....	1.76 g	Vitamina.....	20 mg
Lípidos.....	0.11 g	Calcio.....	18 mg
Glúcidos.....	2.14 g	Fósforo.....	21 mg
Vitamina A.....	100 UI	Hierro.....	0.6 mg
Vitamina B1.....	60 mcg	Valor energético.....	17 cal.
Vitamina B2.....	40 mcg		

(Renee, 2016).

## CAPÍTULO II

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 2.1. MATERIALES

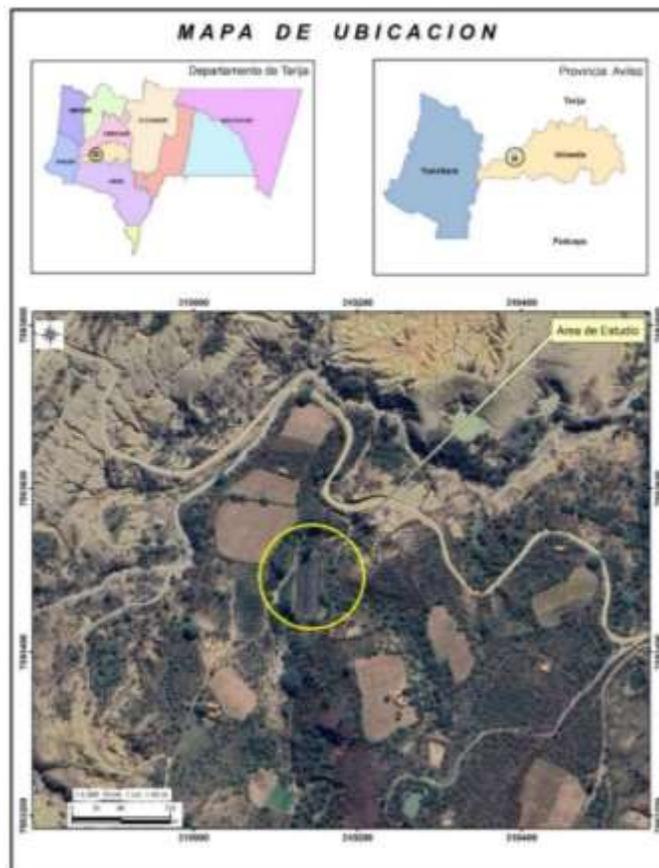
##### 2.1.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Puesto Tunal perteneciente a la provincia Avilés del municipio de Uriondo, del departamento Tarija-Bolivia, que está ubicada aproximadamente a 33.8 Km de la ciudad de Tarija.

##### 2.1.2. Ubicación

Entre las coordenadas geográficas de  $-21^{\circ}45'06,7''$  de Latitud Sur y  $64^{\circ}50'09,0''$  de Longitud Oeste, con una altitud media de 1974 msnm.

**FIGURA N° 1. Ubicación geográfica**



### 2.1.3. Clima

#### 2.1.3.1. Temperatura

El clima pertenece a la zona templada con humedad deficiente a seco en invierno y en primavera algo caliente y húmeda. La temperatura varía entre 6,8°C en invierno hasta los 34, °C en verano teniendo un promedio anual de 17,8°C.

#### CUADRO N° 7. Resumen de temperaturas

TEMPERATURAS	°C
Media anual de los últimos 5 años	17,8
Máxima promedio de los últimos 5 años	25,8
Mínima promedio de los últimos 5 años	9.9
Máxima extrema de los últimos 5 años	39.7
Mínima extrema de los últimos 5 años	-6.2

#### 2.1.3.2. Precipitación pluvial

La precipitación anual de la comunidad de Puesto Tunal, tiene un promedio de 556mm. Las precipitaciones con gran frecuencia se presentan en los meses de diciembre, enero, febrero y parte de marzo, siendo los meses más secos del año los de junio, julio y agosto.

#### CUADRO N° 8. Resumen de precipitaciones

PRECIPITACIONES	Mm/Año	Año
Altura de la precipitación media	606.6	2012-2017
Año más lluvioso	760.2	2012
Año más seco	479.2	2015
Precipitación máxima diaria	125.0	2012- 2017

#### **2.1.4. Suelo**

La comunidad de Puesto Tunal se caracteriza por tener suelos franco arcillosos con una textura relativamente suelta, con una composición de proporciones porcentuales siguientes: arena 22; limo 44; arcilla 34.

##### **2.1.4.1. Uso actual del suelo**

Actualmente en la comunidad de Puesto Tunal los comunitarios hacen el uso del suelo para la producción de distintos tipos de productos agrícolas principalmente los cultivos de maíz, papa, cebolla, arveja y últimamente los cultivos de tomate, pimiento, frutilla así también hortalizas como la acelga, lechuga, perejil y zanahoria, pero estos para consumo familiar.

#### **2.1.5. Geomorfología**

El paisaje está compuesto por una llanura fluvio-lacustre entre 1.700 y 2.150 msnm, con pendientes entre 15 y 60% y mostrando diferentes grados de disección, desde las poco disectadas hasta los badlands, constituyendo estos últimos aproximadamente el 50% de su extensión. El paisaje presenta un avanzado estado de degradación del suelo y la vegetación, siendo los procesos acelerados de erosión hídrica y el sobrepastoreo los aspectos más elocuentes, los suelos son moderadamente profundos y en algunos sitios presenten salinidad y sodicidad alta (Plan Estratégico, 2020).

#### **2.1.6. Vegetación en la zona**

La vegetación más predominante en la comunidad de Puesto Tunal son los árboles y arbustos.

### 2.1.6.1. Árboles forestales

CUADRO N° 9. Nombres científicos de los árboles forestales

Nombre común	Nombre científico
Churqui	<i>Acacia caven</i> M.
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i> B.
Molle	<i>Schinus molle</i> L.
Tusca	<i>Vachellia aroma</i> sp
Tipa	<i>Tipuana tipu</i> K.
Tarco	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.
Eucalipto	<i>Eucalipto</i> sp
Sauce	<i>Salix babilónica</i> L.

Fuente: Herbario Universitario,(T.B) 2023

### 2.1.6.2. Árboles frutales

CUADRO N° 10. Nombres científicos de los árboles frutales

Nombre común	Nombre científico
Durazneros	<i>Prunus persica</i> L.
Limón	<i>Citrus limón</i> L.
Higuera	<i>Ficus carica</i> L
Manzana	<i>Malus doméstica</i> sp
Granada	<i>Punica granatum</i> L.

Fuente: Herbario Universitario,(T.B) 2023

### 2.1.6.3. Cultivos en la zona

CUADRO N° 11. Nombres científicos de los cultivos de la zona

Nombre común	Nombre científico
Maíz	<i>Zea maíz L.</i>
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>
Arveja	<i>Pisum sativum L.</i>
Tomate	<i>Solanum lycopersicum L.</i>
Pimiento	<i>Capsicum annuum L.</i>
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>

Fuente: Herbario Universitario,(T.B) 2023

### 2.1.7. Material vegetal

El material vegetal empleado para la presente investigación es la semilla de Zucchini de la variedad CASERTA, que se la adquirió de la agropecuaria (Churqui) de la ciudad de Tarija, zona el mercado Campesino, esta variedad cuenta con las siguientes características:

- **Zucchini Caserta.** - Caserta es una planta anual, herbácea, monoica de crecimiento postrado, guiador o arbustivo y con espinas, tallo duro, con cinco ángulos, las hojas son lobuladas, aserradas en sus bordes, con o sin manchas blancas de superficie, la planta produce no más de 8 frutos, son de color verde oscuro con líneas blancas.

## 2.1.8. Fertilizantes

### 2.1.8.1. Orgabiol

Es un Bioestimulante Orgánico, diseñado para recuperar la formación de hormonas internas en las plantas, necesarias para optimizar y restablecer los procesos de crecimiento, floración, cuajado de frutos, desarrollo de frutos u otros órganos cosechables, lo que se traduce en el incremento de la productividad de los cultivos.

Es un Bioestimulante orgánico a base de aminoácidos activos, carbohidratos activos y cofactores enzimáticos; obtenidos por procesos de fermentación enzimática controlada, cuya función es recuperar los niveles hormonales en los cultivos.

Es un complemento ideal para los programas de fertilización ya que mejora el transporte y la máxima asimilación de los minerales, asegurando de esta manera una adecuada Biodisponibilidad de nutrientes (biogenagro, 2021).

#### CUADRO N° 12. Composición del orgabiol

<b>Aminoácidos totales acticos</b>	<b>1,15 %</b>
<b>Carbohidratos activos</b>	3,94 %
<b>Potasio orgánico (K O)</b>	0,90 %
<b>Fosforo orgánico (P O)</b>	1,01 %
<b>Nitrógeno total orgánico</b>	0,18 %
<b>Materia orgánica</b>	2,74 %

#### CUADRO N° 13. Dosis recomendada

<b>Cultivo</b>	<b>Mochila 20 L</b>	<b>Turril 200 L</b>	<b>L/ha</b>
<b>Cultivos anuales</b>	25 ml	250 ml	0,500-0,750 ml
<b>Frutales</b>	25 ml	250	1,0 L

### 2.1.8.2. T-20 (Súper macollamiento)

Es un fertilizante foliar líquido especialmente formulado para obtener mayor desarrollo y crecimiento de las plantas. Estimula el desarrollo radicular y permite una mejor nutrición a la acción metabólica del cultivo obteniendo un excelente macollamiento.

El T-20 es un fertilizante foliar líquido altamente humectable con el agua y representa un eficaz medio para incrementar la cosecha, sus principales componentes son elementos mayores NPK micronutriente, fitohormonas humectantes que facilita la absorción a través de las hojas y llevarlo a todo el sistema radicular de la planta.

#### CUADRO N° 14. Composición del T-20

MACRONUTRIENTES	
Nitrógeno	20%
Fosforo	20%
Nitrógeno	20%

#### CUADRO N° 15. Dosis recomendada

Cultivo	Dosis L/ha	FMG
Hortalizas	1 L	10 a 20 ml

### 2.1.8.3. Fosfato Diamónico

Es un fertilizante inorgánico granulado de uso agrícola, es una excelente fuente de Fósforo (P) y Nitrógeno (N) para la nutrición de cualquier cultivo.

Es altamente soluble por lo que se disuelve rápidamente en el suelo desarrollando un pH alcalino alrededor del gránulo en disolución. El Amonio ( $\text{NH}^{+4}$ ) influye significativamente sobre la disponibilidad y absorción del Fósforo ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), el Amonio en altas concentraciones reduce las reacciones de fijación del Fósforo haciéndolo menos disponible para la planta.

### **2.1.9. Materiales y equipos de campo**

- Wincha
- Estacas
- Rastrillo
- Arado
- Yugo
- Azada
- Letreros
- Manguera
- Cinta de goteo.

### **2.1.10. Materiales de escritorio**

- Computadora
- Impresora
- Libreta de campo
- Calculadora
- Balanza

## **2.2. Metodología**

### **2.2.1. Diseño experimental**

El diseño experimental utilizado para el presente trabajo, son los Bloques al azar con tres tratamientos y con tres repeticiones de cada tratamiento, haciendo un total de 9 parcelas o unidades experimentales.

### **2.2.2. Tratamientos**

T1 = Abono químico granular + T-20 Super Macollamiento

T2 = Abono químico granular + Orgabiol

T3 = Abono químico granular

### 2.2.3. Unidades experimentales

El diseño experimental cuenta con 9 parcelas o unidades experimentales, por lo que cada unidad experimental mide 1 m x 6 m haciendo un total de 6 metros cuadrados.

### 2.2.4. Características del área experimental

**CUADRO N° 16. Descripción de las unidades experimentales**

N° de tratamientos	3
N° de replicas	3
Total, de unidades experimentales	9
Ancho de la parcela	2 m
Largo de la parcela	6 m
Área de la parcela neta	12 $m^2$
Distancia entre pasillos	1,30 m
Largo del área de investigación	20 m
Ancho del área de investigación	9 m
Área total de investigación	180 $m^2$

**CUADRO N° 17. Descripción del surco**

Número de surcos/ parcela	2
Número de surcos/ experimento	18
Número de surcos/ bloque	2
Distancia entre surcos	1 m
Distancia entre plantas	0,50 m
Número de plantas/ surco	12
Número de plantas/ experimento	216 plantas
Longitud del surco	6 m

**AREA DE COSECHA**

Ds= 1 m

Dp= 0,50 m

Distancia del surco en ha=  
100 m

Nº surcos/ha= 100 m

Nºp/ha= 100 m/0,5m\* 100

Nº= 20000

L= 6 m

A= 2 m

$Ac = L * A$

$Ac = 6m * 2 m$

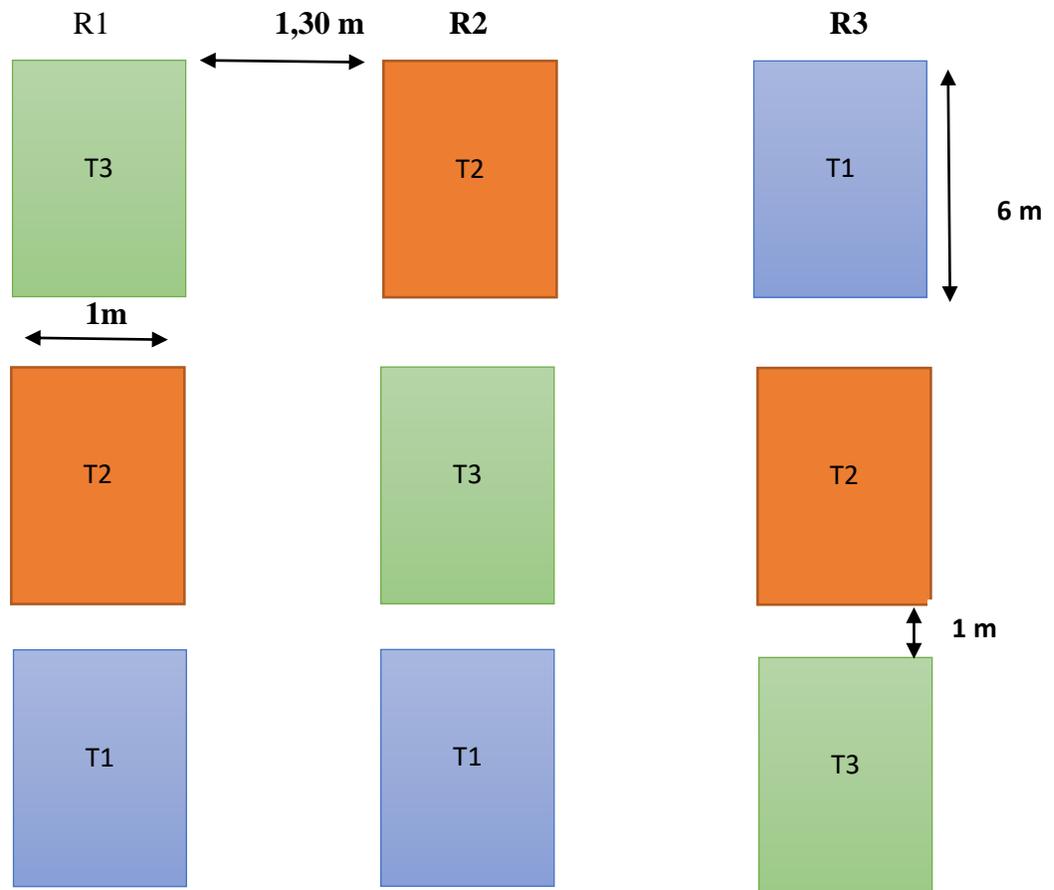
$Ac = 12 m^2$

$12 m^2 \longrightarrow 24$

$10000 m^2 \longrightarrow X$

$X = 20000$

**2.2.5. Diseño de campo**



## **2.2.6. Procedimiento experimental**

### **2.2.6.1. Preparación del terreno**

Para la preparación del terreno lo primero que se realizó es la limpieza, posteriormente se procedió a realizar el arado o cultivado del terreno con la implementación de tracción animal, la yunta de buey arado de madera con reja de hierro y el yugo, de esta manera se realiza la preparación del suelo con una profundidad de 30 cm aproximadamente, de esta manera se dejó el suelo completamente suelto.

Posteriormente el 14 de octubre se realizó el trazado de las parcelas experimentales con la utilización de metro, tanza y estacas. También se realizó el levantamiento de camellones para su posterior siembra, usando azada y rastrillo.

Por último, teniendo los camellones listos, se procedió a la instalación del sistema de riego, con la colocación de mangueras, llaves y las cintas de goteo.

### **2.2.6.2. Muestreo de suelo**

Con el fin de obtener una muestra representativa del suelo donde se establecerá el experimento, se realizó la toma de sub muestras distribuyéndolas en cuadrícula, para luego obtener una muestra compuesta, lo cual con la debida identificación se llevará al laboratorio para la determinación de N, P, K, pH, C.E., M.O, Textura del suelo y Densidad Aparente. Los resultados del suelo se encuentran presentados en los anexos.

### **2.2.6.3. Siembra**

El proceso de siembra se lo realizó el 15 de octubre en la parcela experimental de Puesto Tunal, se contó con el material requerido incluyendo la variedad de semilla a utilizar, la siembra se dio sin inconvenientes. El mismo fue sembrado con una densidad de siembra de 0,50 m entre planta y planta colocando una semilla por golpe.

Cada parcela consta de 2 surcos de 6 m de largo y de surco a surco 1 m, en el cual entraron 24 semillas por parcela de 6 m<sup>2</sup> y en toda la superficie de estudio de 180 m<sup>2</sup> entraron 216 semillas de Zucchini.

#### **2.2.6.4. Riego**

El sistema de riego que se utilizó, es el de goteo donde este sistema riego es un método muy moderno y de moda por la gran importancia que tiene al ahorrar el agua ya que en la comunidad de Puesto Tunal hay de escasez de agua.

El primer riego se realizó el 14 de octubre justo un día antes de la siembra por un lapso de 3 horas, posteriormente el siguiente riego se lo realiza a los 6 días después de la siembra y así cada vez que el que el cultivo se lo requería, el riego se lo realizó mayormente de un rango de cada 2 a 3 días por un tiempo de 1 a 2 horas.

#### **2.2.6.5. Control de plagas y enfermedades**

En las fechas 24 – 31 de octubre se le realizó la aplicación de un producto fungicida (curamor) para la prevención y control de hongos.

El 9 de noviembre se pudo observar la presencia de una plaga (*Premnotrypes vorax*) comúnmente llamado Lacato, donde este empieza a cortar el tallo de la planta y dejándole sin vida. Para el control de la misma se realiza la aplicación de un insecticida químico (paladín) que es un insecticida utilizado para el control de gusano, para su aplicación se utilizó una mochila pulverizadora, aplicando directamente al tallo de la planta.

#### **2.2.7. Labores culturales**

##### **2.2.7.1. Desmalezado**

En la fecha 1 de noviembre se hace su primer desmalezado, esto de manera manual para evitar daños a las plantas de zucchini. Así mismo el siguiente desmalezado se realizó el 12 noviembre, también de manera manual de esta manera dejando limpio los camellones y la calle de la parcela.

Por último, el 21 de noviembre se realiza el desmalezado final con el fin de que la planta no tenga competencia alguna y pueda desarrollarse de la mejor manera y tener un mejor cuajado de los frutos y por si mejor producción.

### 2.2.7.2. Fertilización

El nivel de fertilización se realizó en base al análisis de suelo y requerimiento de nutrientes de la planta, para el cálculo del nivel de fertilización se realizó en base a los fertilizantes a utilizar:

**CUADRO N° 18. Interpretación del análisis del suelo**

	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>
Requerimiento	160 kg/ha	100 kg/ha	80/kg
Resultado de la interpretación	122,97 kg/ha	44,08 kg/ha	86,78 kg/ ha
Deficiencia	37,1 kg/ha	55,92 kg/ha	-
Exceso	-	-	6,78 kg/ha

De acuerdo a la deficiencia que se tiene de los nutrientes, se realizó el cálculo exacto de la dosis a aplicar para cada tratamiento, donde estos están presentados en anexos de manera detallada de la interpretación como la dosificación.

Para la fertilización granular se lo realizó a toda la parcela experimental con una dosis de 2,18 kg de fosfato diamónico y 0,59 kg de Urea para compensar el requerimiento de nitrógeno.

- T1= Fosfato di amónico + urea + T-20 supermacollamiento 15 ml/3 L de agua
- T2 Fosfato di amónico +urea + orgabiol 4,5 ml/ 3 L de agua
- T3 Fosfato di amónico + urea

La primera fertilización que se le realizó, fue los químicos granulados aplicados al suelo, ya que estos tardan más en ser asimilados por la planta de manera que se realizó al momento de la siembra siendo en fecha 15 de octubre.

Posteriormente en las fechas 9 de noviembre se inició con la fertilización foliar en prefloración, aplicando orgabiol y T-20 supermacollamiento, a sus correspondientes parcelas y dosis respectivas de acuerdo a los cálculos realizados.

### **2.2.7.3. Desojado**

El desojado se realizó en la fecha 28 de noviembre, de manera manual con la ayuda de un chuchillo, quitándole las hojas más viejas o dañadas, de manera que la planta tenga mejor aireación e iluminación, así también se evita la presencia de hongos y de esta manera los frutos puedan desarrollarse de mejor manera.

### **2.2.7.4. Cosecha**

Habiendo cumplido con su madurez comercial, se procedió a realizar la cosecha en las fechas indicadas, la misma haciéndose de manera manual y de forma cuidadosa minimizando el daño en los frutos tomando en cuenta 6 plantas al azar por cada tratamiento, utilizando cuchillo y un canasto para su recolección.

Para esto se tomó en cuenta los días transcurridos a su primera cosecha, así también para la última cosecha. De esta manera tomar los datos correspondientes de cada variable planteada.

### **CUADRO N° 19. Fechas de cosecha**

<b>COSECHA</b>	<b>FECHA</b>
1° cosecha	15 de diciembre
2° cosecha	20 de diciembre
3° cosecha	25 de diciembre

### **2.3. Variables a estudiar**

#### **2.3.1. Días a emergencia**

Para obtener esta variable se realizó el seguimiento de las subparcelas registrando la emergencia de las plántulas de zucchini cada dos días, donde se puede apreciar que la emergencia inicia a los 5 días y a los 7 días se puede observar que más del 70 % de plantas emergieron y así de esta manera se hace el registro o toma de datos para las variables respuesta planteada.

### **2.3.2. Días a la floración**

Para esta variable se procedió a realizar el método de observación que consta en realizar un seguimiento a las subparcelas de cada tratamiento, para lo cual se tuvo que esperar a que se desarrollen las flores y que la planta entre en ese proceso fisiológico, una vez aplicado los productos foliares en prefloración, se registró con el número de días transcurridos desde la siembra hasta la floración. Para esto se realizó tres tomas de datos cada 4 días iniciando el 12 de noviembre y finalizando el 20 de noviembre donde el 100 % de las plantas llegaron a la floración.

### **2.3.3. Días a cosecha del Zucchini**

Para evaluar los días a cosecha del Zucchini se tomó en cuenta en el punto de vista comercial del mismo tomando en cuenta los días transcurridos desde su siembra hasta su primera recolección y así también para los siguientes cortes.

### **2.3.4. Número de frutos por planta**

Se realizó mediante la evaluación de 6 plantas al azar de cada parcela tomando en cuenta los frutos comerciales que tenga cada planta, a medida que se va produciendo la cosecha, de esta manera realizar el registro correspondiente.

### **2.3.5. Longitud del fruto**

Para la longitud del fruto se procedió a medir el largo del fruto en centímetros desde la corona hasta la base con la ayuda un metro, tomando en cuenta 6 frutos de 6 plantas elegidas al azar de cada parcela haciendo un total de 18 frutos por tratamiento, para posterior tabulación.

### **2.3.6. Peso del fruto**

Para obtener los datos para la variable peso del fruto se realizó el pesaje en una balanza electrónica, se tomaron como muestras los frutos elegidos anteriormente para la variable longitud del fruto. De esta manera se realizó la toma de datos para su tabulación correspondiente.

### **2.3.7. Rendimiento kg/ha**

Para obtener la variable del rendimiento del Zucchini en Kg/Ha también se realizó un análisis estadístico como se hizo para las anteriores variables. En primer lugar, se sacó el número de plantas germinadas/hectárea para esto se tomó como base el número de plantas germinadas por tratamiento de ahí la variación de las mismas de igual manera para el cálculo de Kg/Ha se procedió a realizar una media de los pesos de los frutos de las tres cosechas luego se multiplicó por el número de frutos establecidos y se lo llevó a conversión por hectárea de esta manera se tienen los datos más aproximados y realistas de acuerdo al ensayo.

### **2.3.8. Relación beneficio / costo**

Para la obtención de la relación beneficio/costo de la producción de los tratamientos establecidos se procedió a realizar el cuadro respectivo en gabinete para el cual se tiene en consideración el costo total (C.T.) obtenido del costo de producción por Ha de cada tratamiento. Luego se calcula el ingreso bruto (I.B.) donde R es el rendimiento y P el precio  $IB = R * P$

Luego se calcula el beneficio (B) mediante la siguiente fórmula  $B = I.B. - C.T.$  Donde (I.B.) el ingreso bruto se le resta el (C.T.) costo total de cada tratamiento.

Y por último se calcula la relación beneficio/costo (B/C) mediante la siguiente fórmula. Relación  $B/C = B/C.T.$  se tomará en cuenta la relación beneficio costos, una vez obtenido los datos, para así conocer los gastos y ganancia que obtuvo durante todo el ciclo de realización de dicho trabajo.

**CAPÍTULO III**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**3.1. Porcentaje de emergencia de plantas**

**3.1.1. Porcentaje de emergencia a los 7 días**

**CUADRO N° 20. Porcentaje de emergencia a los 7 días**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	75,00	75,00	83,00	233,00	77,67
<b>T2</b>	60,00	79,00	83,00	222,00	74,00
<b>T3</b>	70,00	87,00	87,00	244,00	81,33
$\Sigma$	205,00	241,00	253,00	699,00	
<b>X</b>	102,50	120,50	126,50		

Con los datos tomados en campo se puede observar que el tratamiento con un mayor porcentaje de emergencia, es el tratamiento (T3) con un 81%, seguido el tratamiento (T1) con 77, 67% y por último el tratamiento (T2) obteniendo 74 % de plantas emergidas a los 7 días.

**CUADRO N° 21. A.N.V.A. Días a emergencia a los 7 días**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	618,00	---	---	---	---	---
Tratamientos	2	80,66	40,33	1,33	6,944	18,00	ns
Bloques	2	416,00	208,00	6,86	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	121,33	30,33	---	---	---	---

**CV= 7,09%**

Una vez realizado el análisis de varianza tal como se evidencia en la tabla, se llegó a observar que no existen diferencias significativas en los tratamientos, ni en los bloques, al 5 y 1 % de probabilidad de error.

Por lo tanto, no es necesario recurrir a una prueba de comparación de medias, ya que estadísticamente todos los valores son iguales entre sí y el coeficiente de variación muestra que los datos son homogéneos ya que alcanza un valor de 7,09% lo que demuestra que se encuentra entre de los valores aceptables dentro de una investigación a campo abierto.

Según AMAZON (2022) la germinación y emergencia se da a los 5 a 8 días después de la siembra según fechas de siembra, en arena incluso en tres días. Entonces los resultados están dentro del límite establecido y esto debido a las condiciones del suelo.

### 3.2. Días a floración

#### 3.2.1. Porcentaje de floración a los 28 días

**CUADRO N° 22. Porcentaje de floración a los 28 días**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	41,60	48,80	54,10	144,50	48,17
<b>T2</b>	54,10	54,10	58,30	166,50	55,50
<b>T3</b>	33,30	41,60	41,60	116,50	38,83
$\Sigma$	129,00	144,50	154,00	427,50	
<b>X</b>	64,50	72,25	77,00		

Una vez obtenidos los datos, se tabularon tal como se muestra en la tabla, donde se evidencia que a los 28 días el tratamiento con mejor porcentaje de floración, es el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol con un porcentaje promedio del 55,50 % de plantas en flor, seguidamente por el tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 suepermacollamiento alcanzando un promedio de 48,17% de plantas con flor y por último el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con el promedio de 38,83% a diferencia de los anteriores tratamientos T2 Y T3.

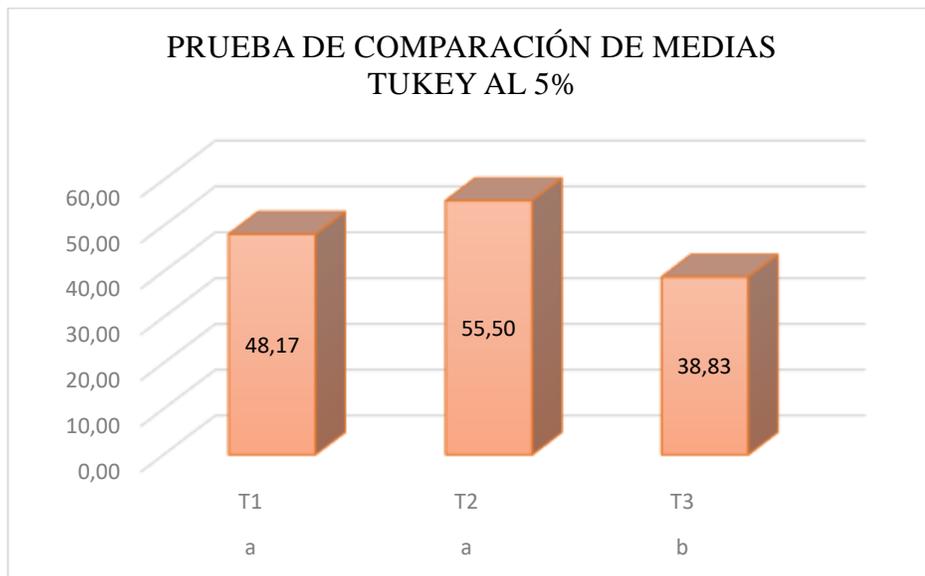
**CUADRO N° 23. A.N.V.A. Porcentaje de floración a los 28 días**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	555,08	---	---	---	---	---
Tratamientos	2	418,67	209,33	27,68	6,944	18,00	**
Bloques	2	106,17	53,08	7,02	6,944	18,00	*
Error Experimental	4	30,25	7,56	---	---	---	---

**CV=5,78 %**

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza y con respecto al cuadro se observa que en los tratamientos que existe diferencias altamente significativas por lo que la F calculada es mayor a la tabulada al 5% y 1% de probabilidad de error, por lo que es necesario realizar una prueba de Tukey. Así también en los bloques se presenta una diferencia significativa, 5% de probabilidad del error. Debido especialmente a las posibles variaciones en las características del suelo.

**GRÁFICO N° 1. Comparación de medias Tukey al 5% del % de floración a los 28 días**



En la gráfica N°1 se puede observar la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5 % para el porcentaje de floración a los 28 días, se puede ver que los tratamientos T1, T2, tienen la misma literal (a) por lo que nos indica que no difieren estadísticamente, pero el tratamiento T3 es diferente a los tratamientos T1 y T2 estadísticamente por lo que lleva la literal (b).

### 3.3. Días a la cosecha

**CUADRO N° 24. Días a la cosecha**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	55,00	55,00	55,00	165,00	55,00
<b>T2</b>	55,00	55,00	55,00	165,00	55,00
<b>T3</b>	60,00	60,00	60,00	180,00	60,00
$\Sigma$	170,00	170,00	170,00	510,00	
<b>X</b>	85,00	85,00	85,00		

Una vez obtenidos los datos de campo como se muestra en el siguiente cuadro se puede observar que los tratamientos con menos días a la cosecha son los tratamientos T1 y T2 con 55 días a su madurez comercial y por último el tratamiento T3 a los 60 días haciendo una diferencia de 5 días a su madurez comercial o a su respectiva cosecha.

Alvarez (2019) Dice que el momento apropiado para cosechar los frutos es cuando el fruto está en un estado tierno y alcanzan un tamaño de 12 a 20 cm de largo, la época de cosecha se puede realizar a partir de los dos meses o antes, cuando el fruto esté con la piel tierna y delicada, recién formado.

### 3.4. Número de frutos por planta

#### 3.4.1. Número de frutos por planta primera cosecha

**CUADRO N° 25. Número de frutos por planta primera cosecha**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	1,30	1,30	1,50	4,10	1,37
<b>T2</b>	1,50	1,30	1,60	4,40	1,47
<b>T3</b>	1,30	1,00	1,30	3,60	1,20
$\Sigma$	4,10	3,60	4,40	12,10	
<b>X</b>	1,37	1,20	1,47		

En el cuadro N° 21 se puede observar el levantamiento de datos que se hizo a 6 plantas al azar por cada réplica respectivamente, se tomaron en cuenta el número de frutos por planta con su madurez comercial, por lo cual se puede observar que el tratamientos (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, tiene la mayor cantidad de frutos por planta, con una media de 1,47 frutos por planta, seguido el tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento con una media de frutos de 1,37 y el tratamientos con menor cantidad de frutos de acuerdo a los datos tomados en campo, viene a ser el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con un promedio de 1,20 frutos por planta.

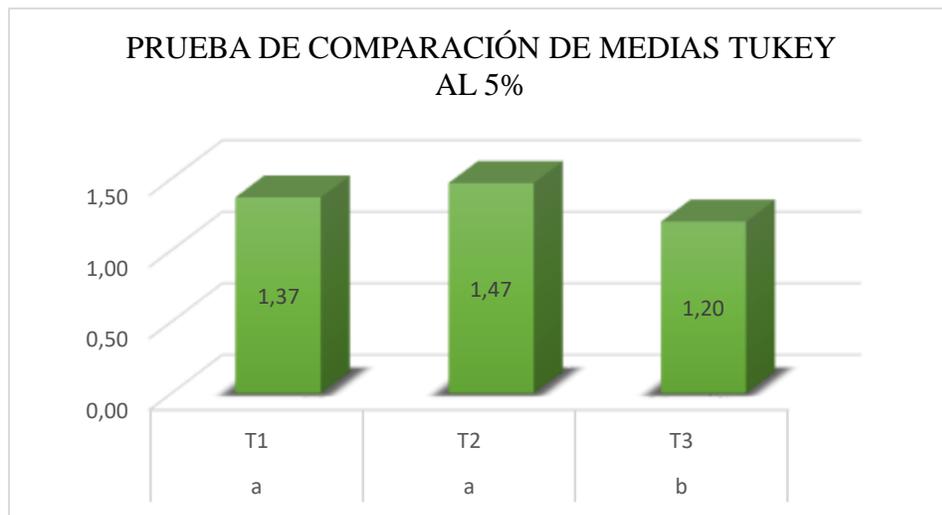
**CUADRO N° 26. A.N.V.A. Número de frutos por planta primera cosecha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	0,24					
Tratamientos	2	0,11	0,05	8,91	6,944	18,00	*
Bloques	2	0,11	0,05	8,91	6,944	18,00	*
Error Experimental	4	0,02	0,01				

**CV= 5,81 5%**

En el cuadro de análisis de varianza realizado para el número de frutos por planta, se obtuvieron los siguientes resultados, donde se evidencia que existen diferencia significativa al 5% de probabilidad del error en los tratamientos y así también en los bloques por lo que la F calculada es mayor a la F tabular, debido que las características del suelo puedan presentar alguna variación en cuanto a la fertilidad. Debido a esto es necesario recurrir a una prueba de comparación de medias, por el método de Tukey.

**GRÁFICO N° 2. Comparación de medias Tukey al 5% para número de frutos por planta primera cosecha**



En la gráfica N°2 se puede observar la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5 % para el número de frutos por planta de la primera cosecha, lo que nos indica que los tratamientos T1, T2, son iguales estadísticamente por lo que llevan la misma literal (a) a diferencia del tratamiento T3 que es diferente a los anteriores tratamientos por la cual lleva la literal (b).

### 3.4.2. Número de frutos por planta segunda cosecha

**CUADRO N° 27. Número de frutos por planta segunda cosecha**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	1,80	2,10	1,80	5,70	1,90
<b>T2</b>	2,10	2,10	2,30	6,50	2,17
<b>T3</b>	1,50	1,60	1,50	4,60	1,53
$\Sigma$	5,40	5,80	5,60	16,80	
<b>X</b>	1,80	1,93	1,87		

En el cuadro se puede observar el levantamiento de datos que se hizo de 6 plantas al azar por cada réplica respectivamente, se tomaron solo frutos con su madurez comercial, por lo que el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, es el que tienes la mayor cantidad de frutos con una media de 2,17 frutos, seguido del tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, con una media de 1,90 frutos por planta, el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) siendo el de menor número de frutos por planta con un promedios de 1,53 frutos por planta.

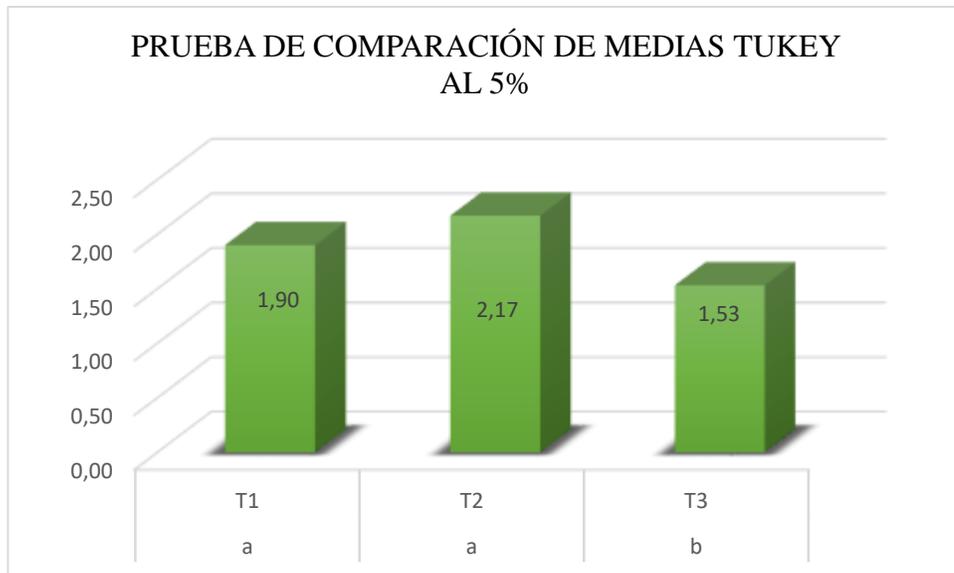
**CUADRO N° 28. A.N.V.A. Número de frutos por planta segunda cosecha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	0,70					
Tratamientos	2	0,61	0,30	18,20	6,944	18,00	**
Bloques	2	0,03	0,01	0,80	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	0,07	0,02				

**CV= 6,91 %**

La prueba de F del cuadro de análisis de varianza nos muestra que existen diferencias altamente significativas entre los promedios de los tratamientos al 5% y al 1% de probabilidad del error con respecto al número de frutos por planta de la segunda cosecha por lo que la F calculada es mayor a la tabular. Para esto se recurrió a realizar la prueba de Tukey al 95% de confiabilidad.

**GRÁFICO N° 3. Comparación de medias Tukey al 5% para número de frutos por planta segunda cosecha**



En la gráfica N°3 se puede observar la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5 % para el número de frutos por planta de la segunda cosecha, lo que nos indica que los tratamientos T1, T2 tienen la misma literal (a) por lo que son iguales, y T3 lleva la literal (b) por lo que nos indica que difieren estadísticamente en el número de frutos por planta de la segunda cosecha.

Según Argentina (2020) menciona que cada planta de zucchini puede dar 10 hasta 12 frutos por planta, por lo que los resultados no coinciden por lo que están por debajo de los datos del autor.

### 3.4.3. Número de frutos por planta tercera cosecha

**CUADRO N° 29. Número de frutos por planta tercera cosecha**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	1,30	1,50	1,60	4,40	1,47
<b>T2</b>	1,30	1,30	1,50	4,10	1,37
<b>T3</b>	1,10	1,50	1,30	3,90	1,30
$\Sigma$	3,70	4,30	4,40	12,40	
<b>X</b>	1,23	1,43	1,47		

En el cuadro se puede observar el levantamiento de datos que se hizo de 6 plantas al azar por réplica haciendo un total de 18 plantas por tratamiento respectivamente, se tomaron en cuenta que el fruto que haya cumplido su ciclo de madurez comercial. Por lo que el tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento obtuvo una media de 1,47 siendo el tratamiento con mayor número de frutos por planta, seguido el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con una media de 1,37 y por último el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea), una media igual a 1,30 frutos por planta.

**CUADRO N° 30. A.N.V.A. Número de frutos por planta tercera cosecha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	0,20					
Tratamientos	2	0,04	0,02	1,46	6,944	18,00	ns
Bloques	2	0,10	0,05	3,31	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	0,06	0,01				

**CV= 8,72 %**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para el número de frutos por planta de la tercera cosecha, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, de igual forma en las repeticiones, al 1 y 5 % de probabilidad de error, por lo que la prueba de comparación de medias no es necesaria para ninguna fuente de variación, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 8,72 % por lo tanto evidencia datos homogéneos.

### **3.5. Longitud del fruto**

#### **3.5.1. Longitud del fruto primera cosecha en cm**

**CUADRO N° 31. Longitud el fruto primera cosecha en cm**

TRAT.	BLOQUES			Σ	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	23,60	23,30	22,60	69,50	23,17
<b>T2</b>	23,40	23,50	23,50	70,40	23,47
<b>T3</b>	23,10	23,10	23,50	69,70	23,23
Σ	70,10	69,90	69,60	209,60	
<b>X</b>	23,37	23,30	23,20		

Este es el cuadro N°31 con la recopilación de datos de Longitud del fruto en centímetros, posterior suma y media sacadas a 6 frutos de 6 planta por cada replica siendo así la tabla de valores mostrada, la cual nos indica por la comparación de medias obtenidas, siendo el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con mayor longitud de 23,47 cm, posteriormente el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con una longitud de 23, 23 cm y por último el tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, con una media de 23,17 cm siendo la de menor longitud.

**CUADRO N° 32. A.N.V.A. Longitud el fruto primera cosecha en cm**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	0,79					
Tratamientos	2	0,15	0,07	0,50	6,944	18,00	ns
Bloques	2	0,04	0,02	0,14	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	0,60	0,15				

**CV=1,6 %**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para longitud del fruto, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, de igual forma en los bloques al 1 y 5 % de probabilidad de error, por lo que la prueba de comparación de medias no es necesaria para ninguna fuente de variación, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 1,6 % evidencia datos homogéneos.

Según Alvarez (2019), menciona que el momento apropiado para cosechar los frutos es cuando el fruto está en un estado tierno y alcanzan un tamaño de 12 a 20 cm de largo, la época de cosecha se puede realizar a partir de los dos meses o antes, cuando el fruto

este con la piel tierna y delicada, recién formado, por lo que los resultados están por encima de lo mencionado por el autor.

### 3.5.2. Longitud del fruto segunda cosecha en cm

**CUADRO N° 33. Longitud del fruto segunda cosecha en cm**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
T1	26,60	23,00	22,80	72,40	24,13
T2	23,16	23,60	23,00	69,76	23,25
T3	23,30	23,00	23,00	69,30	23,10
$\Sigma$	73,06	69,60	68,80	211,46	
X	24,35	23,20	22,93		

En el presente cuadro se tiene los datos obtenidos de la segunda cosecha de los tratamientos llevados a cabo en la parcela experimental, donde se tomaron 6 frutos de 6 plantas por cada replica, para lo cual se realiza la medición en centímetros, teniendo al (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea ) más T-20 supermacollamiento, con la media más elevada de 24,13 cm, seguida del tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea +) más orgabiol la cual se encuentra con una media de 23,35 cm y por último el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea), que cuenta con una media de 23,10 cm siendo la más baja de los tratamientos.

**CUADRO N° 34. A.N.V.A. Longitud del fruto segunda cosecha en cm**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	11,27					
Tratamientos	2	1,87	0,93	0,62	6,944	18,00	ns
Bloques	2	3,42	1,71	1,14	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	5,98	1,50				

**CV= 5,2%**

La prueba de F del cuadro de análisis de varianza nos muestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre los promedios de los tratamientos y de las repeticiones al 5% ni al 1% de probabilidad del error con respecto a la longitud del fruto.

El coeficiente de variación es de 5,2 % lo cual nos muestra la confiabilidad de los datos registrados.

### 3.5.3. Longitud del fruto tercera cosecha en cm

**CUADRO N° 35. Longitud del fruto tercera cosecha en cm**

TRAT.	BLOQUES			Σ	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	22,30	23,50	22,30	68,10	22,70
<b>T2</b>	22,65	23,00	22,30	67,95	22,65
<b>T3</b>	23,30	22,80	23,10	69,20	23,07
Σ	68,25	69,30	67,70	205,25	
<b>X</b>	22,75	23,10	22,57		

Se tiene los resultados obtenidos mediante la tercera cosecha en la cual se tomó 6 frutos de 6 plantas de cada réplica, y se procede a medir cada uno de los frutos elegidos en centímetros dando como resultado, se puede observar que el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato daimónico + urea), es el tratamiento que tiene la mayor longitud con un promedio de 23,07 cm, seguido del tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, con una media de 22,70 cm, y por último el tratamiento (T2) este con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol con una media de 22,65 cm.

**CUADRO N° 36. A.N.V.A. Longitud del fruto tercera cosecha en cm**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	1,64					
Tratamientos	2	0,31	0,16	0,70	6,944	18,00	ns
Bloques	2	0,44	0,22	0,99	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	0,89	0,22				

**CV= 2,06%**

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza no se encontró diferencia significativa al 1 y 5 % en ninguna de las fuentes de varianza planteada, por lo tanto, cabe recalcar que el resultado es parciamente homogéneo demostrando que el coeficiente de variación de 2,06 % es confiable.

### 3.6. Peso del fruto

#### 3.6.1. Peso del fruto primera cosecha en gr

**CUADRO N° 37. Peso del fruto primera cosecha en gr**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
T1	892,00	892,50	889,80	2674,30	891,43
T2	890,50	891,10	893,00	2674,60	891,53
T3	889,80	890,30	890,50	2670,60	890,20
$\Sigma$	2672,30	2673,90	2673,30	8019,50	
X	890,77	891,30	891,10		

Los datos que se pueden apreciar en el cuadro N°25 son los adquiridos de los mismos frutos que se usaron para la medición de la longitud de la anterior toma de datos.

Para este factor de análisis como es del peso del fruto se llevó a cabo con una balanza electrónica, para la cual se realizó el pesaje de los frutos dando como resultados que el tratamiento con mayor peso es el (T2) este con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un peso promedio de 891,53 gr, seguido el tratamientos (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, promediando un peso de 891,43 gr, el tratamiento con menor peso es el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con un peso promedio de 890,20 gr.

**CUADRO N° 38. A.N.V.A. Peso del fruto primera cosecha en gr**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	11,10					
Tratamientos	2	3,31	1,65	0,90	6,944	18,00	ns
Bloques	2	0,44	0,22	0,12	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	7,36	1,84				

**CV= 0,15**

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza con respecto a la variable respuesta peso del fruto se puede observar que no hay diferencia significativa al 5% y 1% en ninguna de las fuentes de variación por lo cual el resultado es parcialmente homogéneo demostrando que el coeficiente de variación de 0,15 % es confiable.

### 3.6.2. Peso del fruto segunda cosecha en gr

**CUADRO N° 39. Peso del fruto segunda cosecha en gr**

TRAT.	BLOQUES			Σ	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	891,30	891,60	892,00	2674,90	891,63
<b>T2</b>	891,10	890,80	891,50	2673,40	891,13
<b>T3</b>	889,10	892,00	891,80	2672,90	890,97
Σ	2671,50	2674,40	2675,30	8021,20	
<b>X</b>	890,50	891,47	891,77		

De acuerdo a los datos obtenidos en el cuadro para la variable peso del fruto en la segunda cosecha podemos observar que tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, obtuvo el mayor peso de fruto con 891,63 gr, seguido del tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un peso de fruto de 981,13 gr, y por último el tratamientos (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con un peso de fruto de 890,97 gr.

**CUADRO N° 40. A.N.V.A. Peso del fruto segunda cosecha en gr**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	6,46					
Tratamientos	2	0,72	0,36	0,46	6,944	18,00	ns
Bloques	2	2,63	1,31	1,69	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	3,11	0,78				

**CV= 0,06%**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para el peso de fruto de la segunda cosecha, se observa que no existen diferencias entre los tratamientos, de igual forma en las repeticiones, al 1 y 5 % de probabilidad de error, por lo que la prueba de comparación de medias no es necesaria para ninguna fuente de variación, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 0,06% % lo que evidencia datos homogéneos.

### 3.6.3. Peso del fruto tercera cosecha en gr

**CUADRO N° 41. Peso del fruto tercera cosecha en gr**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
T1	891,80	892,50	892,00	2676,30	892,10
T2	891,10	890,80	892,10	2674,00	891,33
T3	891,30	892,80	892,50	2676,60	892,20
$\Sigma$	2674,20	2676,10	2676,60	8026,90	
X	891,40	892,03	892,20		

Los datos que se pueden apreciar en el cuadro N°37 son los adquiridos de los mismos frutos que se usaron para la medición de longitud del fruto de la anterior toma de datos.

Para este factor de análisis como es del peso del fruto se llevó a cabo con una balanza electrónica pesando en gramos, para la cual se procedió al pesaje de los frutos, dando como resultado que el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea), obtuvo el mayor peso con una media de 892,20 gr, así mismo el (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, obtuvo relativamente un promedio de 892,10 gr y por último se tiene al tratamiento con el menor peso que es el (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un promedio de 891,33 gr.

**CUADRO N° 42. A.N.V.A. Peso del fruto tercera cosecha en gr**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					(5%)	(1%)	
Total	8	3,80					
Tratamientos	2	1,35	0,67	1,96	6,944	18,00	ns
Bloques	2	1,07	0,53	1,55	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	1,38	0,34				

**CV= 0,06%**

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza con respecto a la variable respuesta peso del fruto para la tercera cosecha, se puede observar que no hay diferencia significativa al 5% y 1% en ninguna de las fuentes de variación por lo cual el resultado es parcialmente homogéneo demostrando que el coeficiente de variación de 0,06 % es confiable.

### **3.7. Rendimiento kg/Ha**

#### **3.7.1. Rendimiento kg/Ha primera cosecha**

**CUADRO N° 43. Rendimiento kg/ha primera cosecha**

TRAT.	BLOQUES			Σ	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	23.192,00	23.205,00	26.694,00	73091,00	24363,67
<b>T2</b>	26.715,00	23.168,60	28.576,00	78459,60	26153,20
<b>T3</b>	23.134,80	17.806,00	23.153,00	64093,80	21364,60
<b>Σ</b>	73041,80	64179,60	78423,00	215644,40	
<b>X</b>	24347,27	21393,20	26141,00		

El número de plantas germinadas/hectáreas se obtuvo de las plantas germinadas en las subparcelas experimentales de ahí la variación de las mismas de igual manera para el cálculo de Kg/Ha se procedió a realizar la relación de medias del peso y los números de frutos por planta multiplicado por número de plantas por Ha de la primera cosecha luego se procedió a los cálculos correspondientes, como resultado se tiene el siguiente análisis.

En cuanto al rendimiento de la primera cosecha se obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento (T2) este con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un total de 26153,2 kg/Ha, seguido del tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento, con 24363,67 kg/Ha, el menor rendimiento se obtuvo en el (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea), con un rendimiento de 21364,6 kilogramos/hectárea.

**CUADRO N° 44. A.N.V.A. Rendimiento kg/ha primera cosecha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					5%	1%	
Total	8	77362317,80					
Tratamientos	2	35127520,38	17563760,19	0,91	6,944	18,00	ns
Bloques	2	34485593,98	17242796,99	0,89	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	77362317,80	19340579,45				

**CV= 18,35 %**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para el rendimiento en la primera cosecha, se observa que no existen diferencias entre los tratamientos, de igual forma en las repeticiones o bloques, al 5 y 1 % de probabilidad de error, por lo que la prueba de comparación de medias no es necesaria para ninguna fuente de variación, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 18,35 % por lo tanto se tuvo una muestra relativamente homogénea.

### 3.7.2. Rendimiento Kg/Ha segunda cosecha

**CUADRO N° 45. Rendimiento kg/ha segunda cosecha**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	32.086,80	37.447,20	32.112,00	101646,00	33882,00
<b>T2</b>	37.426,20	37.413,60	41.009,00	115848,80	38616,27
<b>T3</b>	26.673,00	28.544,00	26.754,00	81971,00	27323,67
<b><math>\Sigma</math></b>	96186,00	103404,80	99875,00	299465,80	
<b>X</b>	32062,00	34468,27	33291,67		

El número de plantas germinadas/hectáreas se obtuvo de las plantas germinadas en las subparcelas experimentales de ahí la variación de las mismas de igual manera para el cálculo de Kg/Ha se procedió a realizar la relación de medias del peso y los números de frutos por planta multiplicado por número de plantas por Ha de la primera cosecha luego se procedió a los cálculos correspondientes, como resultado se tiene el siguiente análisis.

En cuanto al rendimiento de la primera cosecha se obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un total de 38616,27 kg/Ha, seguido del tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento con 33882 kg/Ha, el menor rendimiento se obtuvo en el (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con un rendimiento de 27323,67 kilogramos/hectárea.

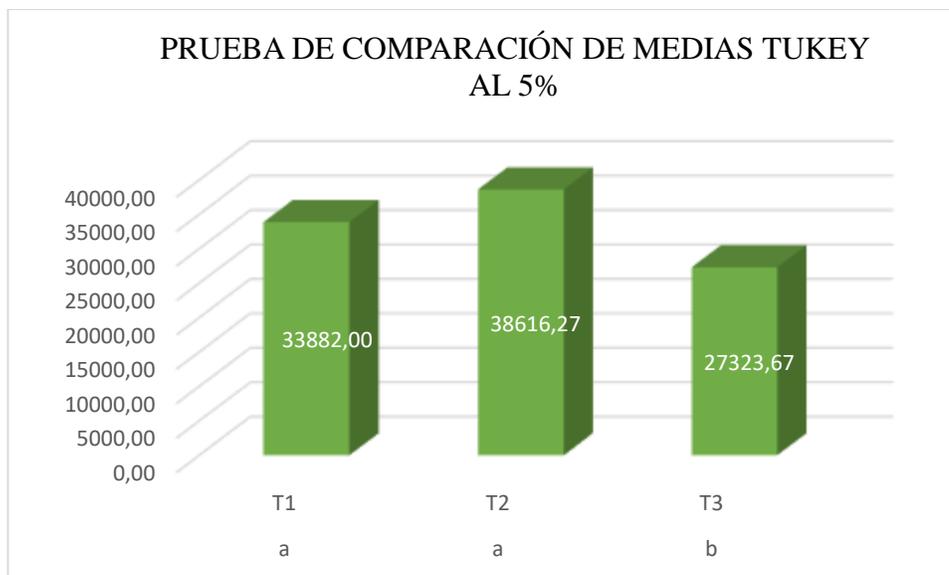
**CUADRO N° 46. A.N.V.A. Rendimiento kg/ha segunda cosecha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					5%	1%	
Total	8	222839065,08					
Tratamientos	2	192947831,74	96473915,87	18,20	6,944	18,00	**
Bloques	2	8686586,94	4343293,47	0,82	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	21204646,39	5301161,60				

**CV= 6.91 %**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para el rendimiento en la segunda cosecha, se observa que existen diferencias entre los tratamientos ya que la F calculada es mayor a la F tabular, al 5 y 1 % de probabilidad de error, por lo que la prueba de comparación de medias es necesaria.

**GRÁFICO N° 4. Comparación de medias Tukey al 5% para rendimiento kg/ha segunda cosecha**



En la gráfica N° 4 se puede observar la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5 % para el rendimiento Kg/Ha de la segunda cosecha, lo que nos indica que los tratamientos T1, T2, son iguales estadísticamente lo cual tienen la misma literal (a) y en tratamiento T3 difiere estadísticamente al T2 y T1 por lo tanto lleva la literal (b), se evidencia que el mejor rendimiento lo tiene el tratamiento T2 con 38616,27 Kg/Ha.

### 3.7.3. Rendimiento Kg/Ha tercera cosecha

**CUADRO N° 47. Rendimiento kg/ha tercera cosecha**

TRAT.	BLOQUES			$\Sigma$	X
	I	II	III		
<b>T1</b>	23.186,80	26.775,00	28.544,00	78505,80	26168,60
<b>T2</b>	23.168,60	23.160,80	26.763,00	73092,40	24364,13
<b>T3</b>	19.608,60	26.784,00	23.205,00	69597,60	23199,20
$\Sigma$	65964,00	76719,80	78512,00	221195,80	
<b>X</b>	21988,00	25573,27	26170,67		

De acuerdo al cuadro se tiene como resultado el siguiente análisis. En cuanto al rendimiento de la tercera cosecha se obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento (T1) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento con un total de 26168,60 kilogramos/hectárea, seguido el rendimiento el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un rendimiento de 24364,13 kilogramos/hectárea y el rendimiento más bajo lo tiene el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con un promedio de 23199,2 kilogramos/hectárea.

**CUADRO N° 48. A.N.V.A. Rendimiento kg/ha tercera cosecha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					5%	1%	
Total	8	62706988,73					
Tratamientos	2	13430505,98	6715252,99	1,45	6,944	18,00	ns
Bloques	2	30705724,28	15352862,14	3,31	6,944	18,00	ns
Error Experimental	4	18570758,47	4642689,62				

**CV=8,76 %**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para el rendimiento en la tercera cosecha, se observa que no existen diferencias entre los tratamientos, de igual forma en los bloques a mismos al 5 y 1 % de probabilidad de error, por lo que la prueba de comparación de medias no es necesaria para ninguna fuente de variación, así mismo se observa que el coeficiente de variación es de 8,76 % por lo tanto se tuvo una muestra relativamente homogénea.

#### **3.7.4. Rendimiento total en Kg/Ha**

**CUADRO N° 49. Rendimiento total en Kg/Ha**

TRAT.	BLOQUES			Σ	X
	I	II	III		
T1	78.465,60	87.427,20	87.350,00	253242,80	84414,27
T2	87.309,80	83.743,00	96.348,00	267400,80	89133,60
T3	69.416,40	73.134,00	73.112,00	215662,40	71887,47
Σ	235191,80	244304,20	256810,00	736306,00	
X	78397,27	81434,73	85603,33		

De acuerdo al cuadro se tiene como resultado el siguiente análisis. En cuanto al rendimiento de total en todas las cosechas realizadas se obtuvo un mayor rendimiento en el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, con un total de 89133,60 kilogramos/hectárea, seguido el tratamiento (T1) este con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 supermacollamiento con un rendimiento de 84414,27 kilogramos/hectárea y el rendimiento más bajo lo tiene el tratamiento (T3) con fertilizante granular ( fosfato diamónico + urea), con un promedio de 71887,47 kilogramos/hectárea.

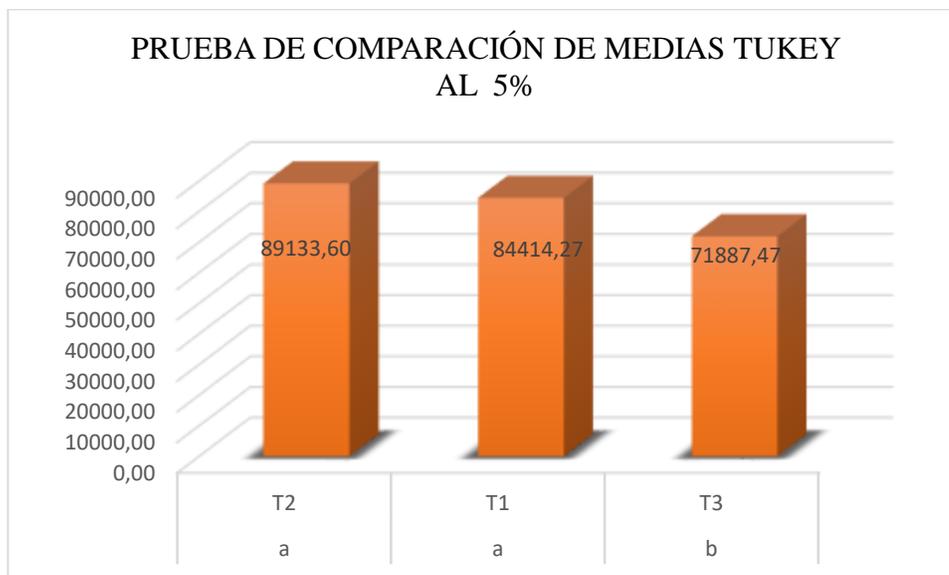
**CUADRO N° 50. A.N.V.A. Rendimiento total en Kg/Ha**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft		Prueba de F
					5%	1%	
Total	8	623296752,76					
Tratamientos	2	476621940,30	238310970,15	13,99	6,944	18,0	*
Bloques	2	78530826,52	39265413,26	2,30	6,944	18,0	ns
Error Experimental	4	68143985,94	17035996,48				

**CV= 5,05 %**

De acuerdo con el cuadro de análisis de varianza realizado para el rendimiento total de todas las cosechas realizadas, se observa que en los tratamientos la F calculada es mayor a la tabular al 5 % de probabilidad de error, por lo tanto existen diferencias significativas por lo que la prueba de comparación de medias es necesaria.

**GRÁFICO N° 5. Comparación de medias Tukey al 5% para el rendimiento total en Kg/Ha**



En la gráfica se puede observar la comparación de medias según la prueba de Tukey al 5 % para el rendimiento Kg/Ha de todas las cosechas realizadas durante todo el trabajo de investigación, lo que nos indica que los tratamientos T1, T2, son iguales estadísticamente por lo que ambos llevan la literal (a) y en tratamiento T3 difiere estadísticamente al T2 y T1 por lo tanto lleva la literal (b), lo que puede ver que el mejor rendimiento lo tiene el tratamiento T2 con 89133,60 Kg/Ha.

### 3.8. Relación Beneficio/Costo

El precio del Zucchini en el mercado está a 1 a 2 bs por unidad y 20 bs por caja, donde por cada caja entraron 32 frutos.

La relación beneficio costo se realiza en el siguiente cuadro:

VP VALOR PRESENTE

B/C= 1 Indiferente

B/C>=1 Aceptamos

B/C<=1 Rechazamos

**CUADRO N° 51. Cálculos para el ingreso**

TRAT.	RENDIMIENTO TOTAL	N° TOTAL DE FRUTOS	N° DE FRUTOS POR CAJA	TOTAL DE CAJAS	PRECIO POR CAJA	INGRESO
T1	84414,27	75.273,89	32	2.352,31	20	47.046,18
T2	89133,60	79.447,45	32	2.482,73	20	49.654,66
T3	71887,47	64.060,36	32	2.001,89	20	40.037,72

En el cuadro N° 51 se muestra el proceso para el cálculo de ingreso de cada tratamiento, donde el rendimiento total se lo multiplica por el peso promedio del fruto de sus respectivos tratamientos, la cual nos da el número total de frutos por hectárea, el mismo se lo divide entre el número de frutos que entra por cada caja, dándonos el número total de cajas. Por último, se multiplica el total de cajas por el precio y nos da el ingreso bruto.

**CUADRO N° 52. Relación beneficio/ costo**

TRATAMIENTOS	INGRESO BRUTO	COSTO TOTAL	BENEFICIO	B/CT
<b>T1</b>	47.046,18	16670,4	30375,78	1,82
<b>T2</b>	49.654,66	16610,4	33044,26	1,99
<b>T3</b>	40.037,72	16270,4	23767,32	1,46

De acuerdo al análisis de beneficio costo se tiene: La relación beneficio/costo en todos los tratamientos son valores mayores a 1; sin excepción alguno. La mejor respuesta la tenemos en el tratamiento (T2) en la relación beneficio/costo de 1,99 bs, lo que da a conocer que por cada 1 boliviano invertido se tiene una ganancia de 1.99 bolivianos, seguido el tratamiento (T1) con una ganancia de 1,82 bolivianos y por último se tiene al tratamiento (T3) con una relación de B/C de 1,46 bolivianos.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se desarrolló el trabajo de investigación y de acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que:

1. En cuanto a la eficiencia de niveles de fertilización en el rendimiento el mejor promedio lo tiene tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol con una media de 89133,60 kg/Ha, seguido el tratamiento (T1) fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 con una media de 84414,27 kg/Ha y por último el tratamiento (T3) con fertilizante granular con una media de 71887,47 kg/Ha siendo, el más bajo.
2. Respondiendo a la variable días a la floración se concluye que hubo diferencias significativas en los tratamientos, por lo que se realizó una prueba de Tukey, y se puede afirmar que el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol, tiene el mayor porcentaje de floración a los 28 días con un 55,50 % de floración, seguido el tratamiento (T1), con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más T-20 Supermacollamiento con un porcentaje de 48,17% y por último el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con el porcentaje más bajo de 38,83 % de floración.
3. En cuanto a la evaluación para el número de frutos por planta en la primera cosecha, el mayor promedio de frutos se dio en el tratamiento (T2) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) más orgabiol con una media de 1,47 frutos por planta y el tratamiento con menor número de frutos, está el tratamiento (T3) con fertilizante granular (fosfato diamónico + urea) con una media de 1,20 fruto por planta.
4. Para la evaluación de longitud del fruto se observó en la primera cosecha el tratamiento (T2) con mayor longitud de 23,47 cm y el tratamiento (T1) con menor longitud de 23,23 cm.
5. Respondiendo a la variable para el peso del fruto en la primera cosecha se tienen los siguientes datos, el mejor promedio de peso se obtuvo en el tratamiento (T2)

con un promedio de 891,53 gr, cabe recalcar que el peso del fruto soy muy similares en todas las cosechas.

6. En cuanto la relación beneficio costo la mejor respuesta la tenemos en el tratamiento (T2) con 1.99 bs, lo que da a conocer que por cada 1 boliviano invertido se tiene una ganancia de 1.99 bolivianos, y por último se tiene al tratamiento T3 con la menor ganancia de 1,46 bolivianos.

## 4.2. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos del trabajo de investigación, se recomienda utilizar fertilizantes foliares para la producción de Zucchini en la comunidad de Puesto Tunal ya que tiene mejor porcentaje de rendimiento.
- Se recomienda el desarrollo indispensable de las labores culturales en el seguimiento de las etapas para obtener un buen crecimiento de las plantas, mejorando de esta manera su producción.
- El riego debe ser preferentemente por goteo ya que necesita riego constante sin faltar el agua porque al ser un cultivo del tipo de fruto acuoso requiere mucha cantidad de agua, sin embargo, se debe tomar en cuenta con tener una excesiva cantidad de humedad para evitar enfermedades.
- También se recomienda tomar en cuenta el marco de plantación en las cucurbitáceas ya que los zapallitos requieren de espacio para el desarrollo de la planta.
- Para la su recolección de frutos se recomienda el uso de guantes y cuchillo ya que este se realiza de forma manual y la especie posee una defensa de pequeñas espinas, también se debe tener mucho cuidado al momento de realizar el corte para no dañar el fruto, para que el mismo se guarde mejor y por más tiempo.
- Continuar con investigaciones referidas al cultivo en investigación.