

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE
ZAPALLO (*Cucurbita máxima* Duch) VARIEDAD MACRE EN
CONDICIONES DE HUANCHAG – PANAQ, HUÁNUCO, 2020**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTAS:

Bach. CLAUDIO AQUINO, Julio César

Bach. RIVERA JARA, Giancarlos

ASESOR:

Ing. Edwin Vidal Jaimes

HUÁNUCO – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Al Creador de los cielos y la tierra, por su amor y misericordia, otorgándome salud y bienestar.

A mis padres, por su amor y ayuda incomparable.

A mi esposa e hijos por ser la fuente de motivación.

A mis hermanos, por el cariño mostrado

Julio César Claudio Aquino

A Dios todopoderoso por darnos la vida y mostrar la luz en momentos difíciles.

A mi esposa e hija por su amor sin igual y motivación constante.

A mis padres, hermanos y demás familiares por su apoyo constante, en todo momento.

Giancarlos Rivera Jara

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, especialmente a la Sede Descentralizada de Panao por la acogida en sus instalaciones durante el tiempo de estudio

A mis docentes, por compartir sus conocimientos durante mis años de estudio.

A mi asesor el Ing. Edwin Vidal Jaimes por su guía y asesoramiento constante para la ejecución de la presente investigación.

RESUMEN

La densidad de siembra es un factor importante en el estudio de la competencia intraespecífica de las plantas, en zapallo se acostumbra al uso de surcos de amplia longitud, sin embargo, la poca disponibilidad de áreas agrícolas limita la ejecución de surcos con distancias muy separadas. El objetivo fue determinar el efecto de las densidades de siembra en el rendimiento de zapallo en condiciones de Huanchag, Pano. El ensayo se instaló en un área total de 4900 m², bajo el diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos (T1: 2,5 x 3,0 m; T2: 3,5 x 3,0 m; T3: 4,0 x 3,0 m y T4: 3,0 x 3,0 m) y bloques. Los datos registrados correspondieron a la longitud de guía, número de flores machos y hembras, diámetro polar y ecuatorial de frutos, peso unitario de frutos y hectarea. Los resultados indican que los tratamientos no mostraron diferencias significativas en la longitud de guía y en el número de flores machos y hembras, sin embargo, el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) destacó en las la longitud de guía y número de flores machos, y el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) en el número de flores hembras. En las variables diámetro de frutos (polar y ecuatorial), número de frutos por planta y área neta experimental no se evidenció significación estadística, en el peso de frutos el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) sobresalió en el peso unitario y por área neta experimental, pero en el peso por hectarea el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) se impuso estadísticamente sobre los demás tratamientos. Se concluye que la densidad 2,5 x 3,0 m obtuvo resultados satisfactorios en las variables que inciden en el rendimiento de zapallo y por lo tanto se recomienda su empleo dentro del manejo del cultivo.

Palabras clave: zapallo, densidad de siembra, distanciamiento, rendimiento.

ABSTRACT

Planting density is an important factor in the study of the intraspecific competition of plants, in squash it is accustomed to the use of long rows, however, the little availability of agricultural areas limits the execution of rows with widely separated distances. The objective was to determine the effect of planting densities on squash yield under conditions of Huanchag, Pano. The test was installed in a total area of 4900 m², under the design of Complete Random Blocks (DBCA) with four treatments (T1: 2.5 x 3.0 m; T2: 3.5 x 3.0 m; T3 : 4.0 x 3.0 m and T4: 3.0 x 3.0 m) and blocks. The data recorded corresponded to the length of the guide, number of male and female flowers, polar and equatorial diameter of fruits, unit weight of fruits and hectare. The results indicate that the treatments did not show significant differences in the length of guide and in the number of male and female flowers, however, the treatment T3 (4.0 x 3.0 m) stood out in the length of guide and number of male flowers, and treatment T1 (2.5 x 3.0 m) in the number of female flowers. In the variables diameter of fruits (polar and equatorial), number of fruits per plant and experimental net area, statistical significance was not evidenced, in the weight of fruits the treatment T3 (4.0 x 3.0 m) stood out in the unit weight and by experimental net area, but in the weight per hectare the treatment T1 (2.5 x 3.0 m) was statistically imposed on the other treatments. It is concluded that the density 2.5 x 3.0 m obtained satisfactory results in the variables that affect the yield of squash and therefore its use is recommended within the management of the crop.

Keywords: squash, planting density, spacing, yield.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos meteorológicos de la Estación de Chaglla, durante los meses de ejecución	13
Tabla 2. Factor y tratamientos en estudio	14
Tabla 3. Aleatorización de los tratamientos.....	14
Tabla 4. Esquema de Análisis de Variancia del DBCA	20
Tabla 5. Análisis de varianza para longitud de guía al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error.....	26
Tabla 6. Análisis de varianza para número de flores machos al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	27
Tabla 7. Análisis de varianza para número de flores hembras al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	28
Tabla 8. Análisis de varianza para diámetro polar del fruto al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	29
Tabla 9. Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del fruto al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	30
Tabla 10. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para diámetro ecuatorial del fruto	30
Tabla 11. Análisis de varianza para número de frutos por planta al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	31
Tabla 12. Análisis de varianza para número de frutos por ANE al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	32
Tabla 13. Análisis de varianza para peso unitario de frutos al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	34
Tabla 14. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso unitario de frutos	34
Tabla 15. Análisis de varianza para peso de fruto por ANE al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	35
Tabla 16. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso de frutos por ANE.....	35
Tabla 17. Análisis de varianza para peso de frutos por hectarea al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error	36

Tabla 18. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso de frutos por hectarea	37
---	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Historial de rendimiento promedio nacional de zapallo, 2014-2018.....	7
Figura 2. Rendimiento promedio por departamentos del Perú, 2018.....	7
Figura 3. Rendimiento promedio de zapallo a nivel regional, provincial y distrital de Pachitea	8
Figura 4. Croquis del campo experimental	16
Figura 5. Detalle de la parcela experimental Tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m).....	17
Figura 6. Detalle de la parcela experimental Tratamiento T2 (3,5 x 3,0 m).....	17
Figura 7. Detalle de la parcela experimental Tratamiento T3 (4,0 x 4,0 m).....	18
Figura 8. Detalle de la parcela experimental Tratamiento Testigo (3,0 x 3,0 m) ..	18
Figura 9. Promedios de la longitud de guía en los tratamientos.....	26
Figura 10. Promedios del número de flores machos en los tratamientos	27
Figura 11. Promedios del número de flores hembras en los tratamientos.	28
Figura 12. Promedios del número de flores hembras en los tratamientos.	29
Figura 13. Promedios de diámetro ecuatorial del fruto en los tratamientos.....	31
Figura 14. Promedios del número de frutos por planta en los tratamientos	32
Figura 15. Promedios de número de frutos por ANE en los tratamientos	33
Figura 16. Promedios del número de frutos por planta en los tratamientos	34
Figura 17. Promedios del peso de frutos por ANE en los tratamientos.	36
Figura 18. Promedios del peso de frutos por ANE en los tratamientos.	37

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE GENERAL	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Fundamentación teórica.....	4
2.1.1. El zapallo.....	4
2.1.2. Densidad de siembra	8
2.2. Antecedentes.....	9
2.3. Hipótesis	10
2.3.1. Hipótesis general	10
2.3.2. Hipótesis específicas.....	10
2.4. Variables.....	11
2.4.1. Variable independiente.....	11
2.4.2. Variable dependiente	11
2.4.3. Operacionalización de variables.....	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Lugar de ejecución.....	12
3.1.1. Condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio	12
3.2. Tipo y nivel de investigación	13
3.2.1. Tipo de investigación.....	13

3.2.2. Nivel de investigación.....	13
3.3. Población, muestra y unidad de análisis	13
3.3.1. Población	13
3.3.2. Muestra	14
3.3.3. Unidad de análisis	14
3.4. Tratamientos en estudio y aleatorización	14
3.5. Prueba de hipótesis	19
3.5.1. Diseño de la investigación	19
3.5.2. Datos registrados	20
3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.....	21
3.6. Materiales y equipos	22
3.6.1. Materiales.....	22
3.6.2. Equipos	22
3.7. Conducción de la investigación.....	22
3.7.1. Preparación del terreno.....	22
3.7.2. Abonamiento.....	23
3.7.3. Siembra.....	23
3.7.4. Desahije	23
3.7.5. Fertilización.....	23
3.7.6. Riegos	23
3.7.7. Deshierbos	23
3.7.8. Aporque.....	24
3.7.9. Ordenamiento de guías.....	24
3.7.10. Podas	24
3.7.11. Control fitosanitario	24
3.7.12. Cosecha	24

IV. RESULTADOS	25
4.1. Longitud de guía	26
4.2. Número de flores	27
4.2.1. Número de flores machos	27
4.2.2. Número de flores hembras.....	28
4.3. Diámetro del fruto	29
4.3.1. Diámetro polar del fruto.....	29
4.3.2. Diámetro ecuatorial del fruto	30
4.4. Número de frutos	31
4.4.1. Número de frutos por planta.....	31
4.4.2. Número de frutos por área neta experimental (ANE)	32
4.5. Peso de frutos.....	33
4.5.1. Peso unitario de frutos	33
4.5.2. Peso de frutos por ANE.....	35
4.5.3. Peso de frutos por hectarea	36
V. DISCUSIÓN.....	38
5.1. Longitud de guía	38
5.2. Número de flores.....	38
5.3. Diámetro del fruto	39
5.4. Número de frutos	39
5.5. Peso de frutos.....	40
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES	42
LITERATURA CITADA.....	43
ANEXOS	46

I. INTRODUCCIÓN

El zapallo (*Cucurbita maxima* Duch) constituyó la seguridad alimentaria de América precolombina por su capacidad agronómica y versatilidad culinaria; actualmente su alto valor nutricional de la pulpa y semillas es evidente al ser fuente de carotenoides, luteína, Vitamina A, Vitamina C, almidones, aceites polinsaturados de cadena larga; lo que convierte como una alternativa no convencional, competitiva y sostenible (Rodríguez *et al*, 2018)

Mundialmente, el zapallo es cultivada en más de 20 países de los 4 continentes, siendo China el primer productor de zapallo con 6'509 623 toneladas (Della, 2013), en América, México registró mayor producción de 776 073 toneladas y en Estados Unidos se manifestó alto rendimiento con 256 117 kg/ha (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, 2020).

En el Perú, el zapallo es muy consumida por la población con 3,30 kg/persona/año (INEI, 2012) y se presenta en 23 departamentos, teniendo 206 507 toneladas de producción y 20 525,91 kg/ha de rendimiento medio en el año 2018, donde el departamento de Ica ostenta el mayor volumen de producción, y Ancash alcanza el rendimiento más alto con 39 685 kg/ha (Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, 2020). La región Huánuco reporta una producción total de 13 856 t. y un rendimiento promedio de 26 931 kg/ha en el año 2019, con un incremento de la producción y rendimiento de 0,09 y 0,002% respectivamente. Las provincias productoras de zapallo son Ambo, Huánuco y Pachitea, pero en cuanto al rendimiento la provincia de Pachitea reporta el rendimiento más elevado de 31 645,16 kg/ha, con un incremento anual de 0,06% respecto al año 2018 (DRA Huánuco, 2020).

El rendimiento registrado en la provincia de Pachitea supera el rendimiento promedio nacional, pero es inferior en comparación con otras regiones, que emplean tecnología adecuada, como fertilización, riego tecnificado, control fitosanitario, semilla certificada, densidades de siembra adecuada, entre otras. El rendimiento registrado en la provincia de Pachitea supera el rendimiento promedio

nacional del Perú, pero es inferior en comparación con otros departamentos, debido a que ellos emplean tecnología adecuada para el cultivo de zapallo, como fertilización, riego tecnificado, control fitosanitario, semilla certificada, densidades de siembra adecuada, entre otras; no obstante, DRA Huánuco (2020) registra que el rendimiento al 2019 tuvo una reducción del 4,27%

La densidad de siembra varía según el clima y el manejo del cultivo, el cual está demostrado que una reducción del 30 % de la densidad de plantas por debajo de la óptima reduce los rendimientos en 5 %; sin embargo, aumenta los rendimientos cuando se presentan factores favorables (ASGROW 2020). En la zona de Pachitea la densidad de siembra es estándar, por lo que es necesario ensayar nuevas densidades que permiten obtener mayores rendimientos, puesto que, en otras zonas del país se han adaptado nuevas densidades de siembra con altos rendimientos.

En el Distrito de Panao existen condiciones favorables para el zapallo, pero su producción no se encuentra muy difundida entre los agricultores, ya que desconocen las prácticas agronómicas para la producción, como la densidad, niveles de fertilización, manejo de plagas y enfermedades y otras específicas para el cultivo. No obstante, es posible incrementar la producción y el rendimiento del cultivo, ampliando el área de producción y adoptando tecnología, como la densidad de siembra adecuada, que los agricultores no emplean por desconocimiento, a pesar que esta representa una oportunidad para que ellos pueden obtener mayores ganancias.

En la investigación se ensayó tres densidades de siembra en el cultivo de zapallo, variedad Macre. Con el propósito de encontrar la mejor densidad de siembra (que permita obtener el rendimiento más alto y mejor calidad de frutos) para ser difundida a los agricultores y como información para futuras investigaciones. Por todo lo descrito la investigación se realizó bajo los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar el efecto de las densidades de siembra en el rendimiento de zapallo (*Cucurbita máxima* Duch.) variedad Macre en condiciones de Huanchag - Panao, Huánuco, 2020.

Objetivos específicos

5. Evaluar el efecto de la densidad de siembra en la longitud de guía de zapallo variedad Macre
6. Evaluar el efecto de la densidad de siembra en el número de flores hembras y machos de zapallo variedad variedad Macre
7. Evaluar el efecto de la densidad de siembra en el número, diámetro y peso de frutos de zapallo variedad Macre.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación teórica

2.1.1. El zapallo

Según Della y Rodríguez (2013) el zapallo es una hortaliza que pertenece al género cucúrbita de la familia de las cucurbitáceas cuyo centro de origen se reportó que es originario de América, siendo América del norte el centro más probable de origen de *Cucurbita pepo*, *Cucurbita mixta* y *Cucurbita moscmata* y América del sur para el caso de *Cucurbita máxima*.

Reino : Plantae

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Orden : Violales

Familia : Cucurbitaceae

Género : *Cucurbita*

Especie : *C. maxima*

2.1.1.1. Aspectos botánicos

Según Parsons (1989) las cucurbitáceas pertenecen a la gran familia de plantas dicotiledóneas, de fruto carnoso de forma redonda y alargada, de cascara gruesa, rugosa o lisa. A esta familia pertenece plantas como el melón, sandía, pepino, chayote, zapallo y otras.

Dellas y Rodríguez (2013) manifiesta que el sistema radical del zapallo se caracteriza por poseer una raíz pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m de profundidad a su madurez, las ramificaciones por debajo del nivel de 0,60 m no son importantes; las hojas son grandes, cordiformes, pecioladas y de ordinario 3-5 lobadas; las flores son monoicas de color amarillo, grandes y visibles, y, por lo general, aisladas en las axilas de las hojas, poseen corola acampanada con cinco

lóbulos; El fruto es uno de los más grandes del reino vegetal, es indehisciente, con el pericarpio carnoso adherido al pericarpio, y se lo clasifica como una baya ínfera.

2.1.1.2. Fisiología

De acuerdo con Maroto (2002) basándose en trabajos de otros autores, menciona 3 fases fenológicas para el zapallo. La primera que abarca desde la germinación, hasta la aparición de las flores femeninas. La segunda se extiende desde la aparición de las primeras flores femeninas, hasta el cuajado de los primeros frutos y la tercera que abarca desde tal cuajado, hasta la cosecha. La segunda fase, se producen las mayores exigencias por parte de la planta, en cuanto a elementos nutritivos.

Según Bidwell (1993) cuando se suprime la parte terminal del tallo (ápice), se produce el crecimiento de ramas laterales y otros órganos, pero se revierte el fenómeno si se aplica auxinas al tallo decapitado. Se sabe que las auxinas se transforman desde el ápice de los tallos, donde se originan, a la base de la planta.

Para Maroto (2002) la especie presenta tres tipos de flores, masculinas femeninas y hermafroditas, sabiéndose que la expresión sexual depende de 3 factores que son genéticos, hormonales y ambientales. Los ambientales modifican la expresión sexual de la planta con mayor facilidad que los otros dos, pues estos van a ser más frecuentes y además influirán sobre el balance hormonal. El desarrollo del fruto comprende dos aspectos, crecimiento y maduración; cuando la planta produce más frutos de los que puede sostener, muchos de ellos pueden quedar pequeños o caer antes de alcanzar la maduración completa.

2.1.1.3. Requerimientos climáticos

Ugás *et al* (2000) señala que *Cucúrbita máxima* variedad Macre se adapta con facilidad a temperaturas oscilantes entre 15 a 25 °C; por otro lado, Valadez (1996), indica que la temperatura para la germinación de las semillas debe ser mayor a 15 °C, siendo el rango óptimo de 22 a 25 °C, la temperatura para su desarrollo tiene un rango de 18 a 35 °C. A temperaturas altas (35 °C) y días con alta luminosidad, tienden a formar más flores masculinas y con temperaturas frescas y días cortos hay mayor formación de flores femeninas.

Parsons (1990) señala que las cucurbitáceas no soportan una humedad excesiva mayor a 80 por ciento. Además, los altos niveles de humedad del ambiente favorecen la incidencia de enfermedades fungosas, como mildiu y la cenicilla; la calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de áreas secas.

Raymond (1990) resalta que la escasez de agua durante la antesis y la floración afecta la fructificación, reduce el tamaño y el peso del fruto, por lo que es necesario regar suplementariamente para alcanzar el máximo rendimiento en la producción de semilla.

2.1.1.4. Exigencias edáficas

Alvarado (2006) indica que el zapallo puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad, de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades.

Valadez (1996) indica que las cucúrbitas en cuanto a pH, está catalogada como una hortaliza moderadamente tolerante a la acidez, siendo su pH de 5,5 a 6,8 en lo que se refiere a la alcalinidad, se reporta como medianamente tolerante, alcanzando valores de 3840 a 2560 ppm (6 a 4 mmho). Asimismo, Maroto (2002), indica que los valores de pH óptimo oscilan entre 5,5 a 7 (suelos ligeramente ácidos), aunque pueden adaptarse a terrenos con valores de pH entre 5 a 7 pH básico, puede aparecerse síntomas carenciales, excepto si el suelo está enarenado. Es una especie medianamente tolerante a la salinidad del suelo y del agua del riego.

2.1.1.5. Rendimiento del cultivo de zapallo

MINAGRI (2020) informa que el rendimiento de zapallo en el Perú, fue alto al 2014 con 30 363 kg/ha, en los años subsiguientes el rendimiento descendió a 26 637 kg/ha, a partir de este último año, el rendimiento se incrementó llegando a

27 443 kg/ha (Figura 1). Los departamentos que al 2018 registran buenos rendimientos fueron Ancash (39 685 kg/ha), Arequipa (39 100 kg/ha), Ica (34 853 kg/ha), La Libertad (32 843 kg/ha), Lima (33 008 kg/ha) y Tacna (35 069 kg/ha).

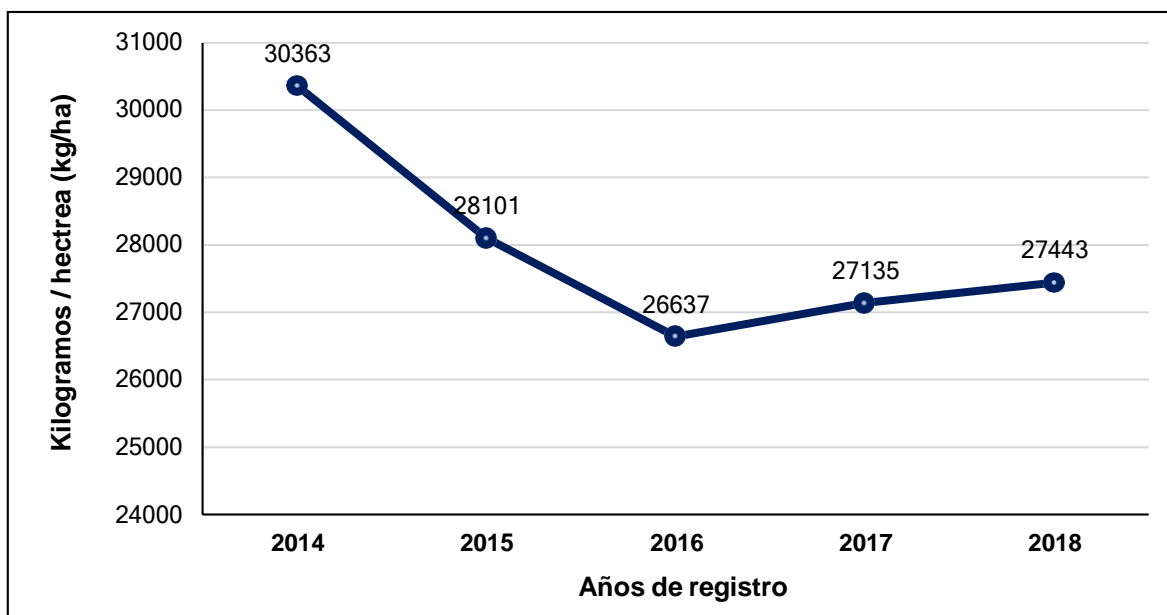


Figura 1. Historial de rendimiento promedio nacional de zapallo, 2014-2018.
Fuente: MINAGRI (2020)

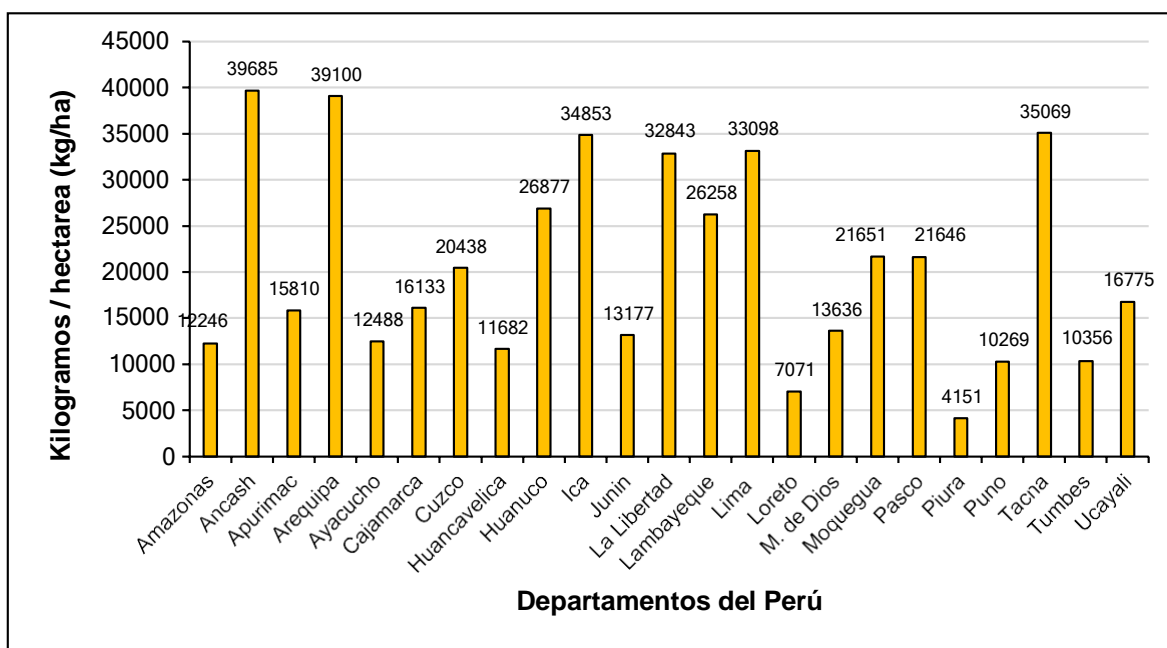


Figura 2. Rendimiento promedio por departamentos del Perú, 2018.
Fuente: MINAGRI (2020)

DRA Huánuco (2020) reporta que el rendimiento del año 2019 fue superior a nivel de la región Huánuco (26 931 kg/ha) y de la provincia de Pachitea (30 517 kg/ha) en relación al año 2018, no obstante, a nivel del distrito de Panao, el

rendimiento del 2019 (31 645 kg/ha) fue inferior respecto al año anterior.

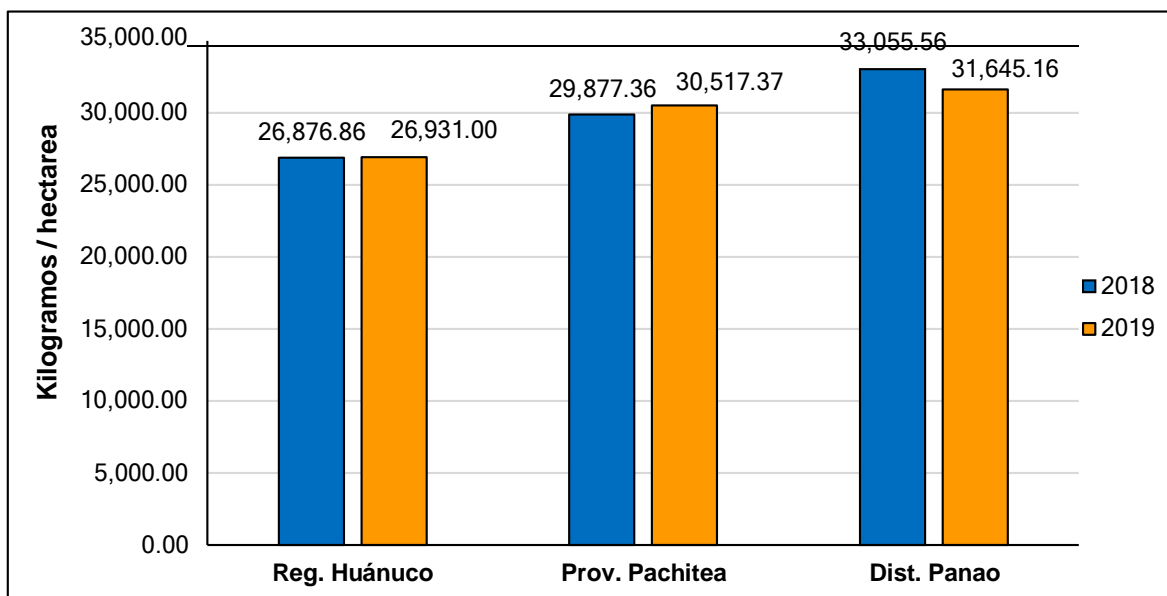


Figura 3. Rendimiento promedio de zapallo a nivel regional, provincial y distrital de Pachitea.

Fuente: DRA Huánuco (2020)

2.1.2. Densidad de siembra

La densidad de plantación es el espaciamiento entre plantas al momento de ser trasplantadas en un área; estudiar la densidad de siembra es en el fondo un estudio sobre la competencia intraespecífica, es decir el efecto en el crecimiento de dos plantas, causado por la existencia insuficiente de algunos factores necesarios. En ocasiones, falta un solo factor, pero por lo común, la limitación se debe a dos o más factores y es difícil separarlos y determinar cuál de ellos crea la mayor fuerza de competencia; la densidad de siembra concibe un concepto muy importante para determinar la distribución espacial de las plantas (Gálvez, 1994).

2.1.2.1. Competencia vegetal

La competencia en su sentido más amplio se refiere a la interacción de dos organismos que tratan de obtener lo mismo; la interacción competitiva suele implicar espacio, alimento, nutrientes y luz (Odum y Barret, 2006). Esto muestra que la competencia vegetal es el proceso por el cual la reacción de una planta sobre un hábitat produce reducción de algún factor para la supervivencia de otra especie que comparte el mismo hábitat, sea en forma simultánea o en un periodo subsecuente (Gálvez, 1994).

Según Janick citado por Diestra (2002) sostiene que la presión de la población de un cultivo, afecta trascendentalmente las características de la planta. A medida que la población aumenta por unidad de superficie, la planta comienza a competir ante factores esenciales en el crecimiento, tales como nutrientes, luz solar y agua.

2.1.2.2. Densidad de siembra en zapallo

La densidad de siembra en zapallo está en función al distanciamiento, que recomienda entre surcos de 7 a 9 m, entre golpes de 2 m, donde se depositan dos semillas por golpe; asimismo sugiere que para la siembra puede aplicarse bajo doble hilera por surco y bajo surcos mellizos (Ugás *et al*, 2000); sin embargo, se recomienda realizar podas de las guías para obtener buenos beneficios económicos (De Gracia *et al*, 2003)

2.2. Antecedentes

Los estudios relacionados a la investigación planteada son escasos, y se ha recopilado la información disponible:

Ibarlucea y Bravo (1981) en el artículo: "Efectos de la época de siembra y distancia entre plantas sobre el rendimiento de dos cultivares de zapallo (*Cucurbita maxima* Duch.) para temprano". Se sembraron en tres fechas (12 agosto, 28 de agosto y 13 de septiembre), se empleó dos distancias entre plantas (0,40 y 0,60 m) y se utilizó dos cultivar Hoyo y Arizona. Con estos se obtuvo lo siguiente: el cultivar Hoyo tuvo rendimientos estadísticamente significativos de 93,8; 98,6 y 91,8 t/ha para las siembras realizadas 12 agosto, 28 de agosto y 13 de septiembre respectivamente con relación a las 41,0; 52,0 y 54,0 t/ha del cultivar Arizona. En cuanto al número y tamaño de frutos, el cultivar Hoyo obtuvo mayores promedios que el cultivar Arizona, para cada una de las fechas de siembra. Al disminuir la distancia entre plantas de 0,60 a 0,40 m se obtuvo 7000 frutos más por hectarea para Hoyo y 3600 para Arizona, ambos cultivares reportaron frutos de menor tamaño (superior a 20 cm) sin afectar su calidad comercial. El distanciamiento de 0,40 m obtuvo mejores resultados al reportar mayor rendimiento en el cultivar Hoyo que el Arizona (103,7 t/ha), pero se consigue mayor peso por fruto con 0,60 m de 4,1 kg en Hoyo.

Jaramillo (1982) en la investigación: “Densidades de siembra en zapallo: Palmira” cuyo objetivo fue precisar las distancias de siembra más favorables para el zapallo, donde usó tres densidades: D1 = 2 x 2 m, D2 = 3 x 3 m y D3 = 4 x 4 m. Los mejores resultados por número de frutos por planta (3,5) y rendimiento comercial por parcela (50,60 kg) se obtuvo con la densidad 3 x 3 m, en el peso del fruto no hubo diferencias significativas en ninguna densidad (D1 = 2,10; D2 = 2,046 y D3 = 1,92 kg/fruto). A la densidad 4 x 4 m no se evidenciaron pudrición de frutos, sin embargo, a la densidad 2 x 2 m y 3 x 3 m se detectó de 24,0 y 20,0 % de pudrición de frutos.

Mejía (2015) en la tesis: “Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de zapallito de tronco (*Cucúrbita máxima* Duch) a dos distancias de siembra en Carpa Solar en Pampahasi - La Paz”. Donde se utilizaron dos variedades de zapallito de tronco (hibrido kosaco y común), y las densidades fueron las siguientes: 0.40 x 0.60 m y 0.20 x 0.60 m. Los resultados indica que la densidad 0.40 x 0.60 m con la variedad híbrida, obtuvo 9 flores, 9 frutos/ planta, o Con respecto a la variable número de frutos, la distancia de 0.40x0.60 m influyo para un numero de frutos mayor en promedio de 9 frutos/planta. Debido a las variaciones climáticas se prolongó el ciclo del cultivo dañando los frutos, el cual provoco que no se logre a evaluar el diámetro del fruto, el peso ni el rendimiento.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

La densidad de siembra tiene efecto en el rendimiento de zapallo (*Cucurbita máxima* L.) variedad Macre en condiciones de Huanchag - Panao, Huánuco, 2020.

2.3.2. Hipótesis específicas

- Alguna densidad de siembra tiene efecto favorable en la longitud de guía de zapallo variedad Macre
- Por lo menos una densidad de siembra expresa efecto significativo en el número de flores hembras y machos de zapallo variedad Macre
- La densidad de siembra influye en el número, diámetro y peso de frutos de zapallo variedad Macre.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente

Densidad de siembra

2.4.2. Variable dependiente

Rendimiento

2.4.3. Operacionalización de variables

VARIABLES		INDICADORES
Independiente	Densidad de siembra	T1: 2,5 x 3,0 m T2: 3,5 x 3,0 m T3: 4,0 x 3,0 m Testigo: 3,0 x 3,0 m
Dependiente	Rendimiento	Longitud de guía
		Número de flores hembras
		Número de flores machos
		Número de frutos por planta
		Diámetro polar de frutos
		Diámetro ecuatorial de frutos
		Peso de frutos

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se llevó a cabo en los terrenos del Centro Poblado de Huanchag, ubicado a 10 km de Panao, cuya ubicación política y geográfica es el siguiente:

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Pachitea
Distrito	:	Panao
Lugar	:	Centro Poblado de Huanchag

Posición geográfica:

Latitud Sur	:	9° 51' 58.09"
Longitud Oeste	:	75° 56' 41.45"
Altitud	:	2 787 msnm.

3.1.1. Condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio

Según la base de datos espaciales realizados por el Gobierno Regional de Huánuco, la zona de vida a la que pertenece el Centro Poblado de Huanchag fue **estepa espinosa Montano BajoTropical (bh - MBT)**, la biotemperatura media anual máxima es de 21,0 °C y la media anual mínima de 9,0 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 500,0 milímetros y el promedio mínimo de 0,0 milímetros.

Los suelos son aptos para la actividad agrícola y forestal, presentan calidad agroecológica baja, con limitaciones por las características y topografía del suelo, lo que produce erosión y uso temporal por parte de los agricultores. Según la clasificación internacional de suelos, corresponden a Regosol distrito - Cambisol distrito, el paisaje del lugar está formado por lomadas, colinas y montañas.

Tabla 1. Datos meteorológicos de la Estación de Chaglla, durante los meses de ejecución

Meses	Temperatura (°C)			Humedad (%)	Precipitación (mm)
	Mínima	Media	Máxima		
Octubre	7,61	12,95	18,29	95,83	111,00
Noviembre	7,69	13,21	18,72	95,88	73,40
Diciembre	7,59	12,76	17,93	96,00	248,00

Fuente: SENAMHI

3.2. Tipo y nivel de investigación

3.2.1. Tipo de investigación

Aplicada porque se recurrió a los conocimientos científicos existentes de la ciencia (Hernández *et al*, 2014) respecto a la densidad de siembra con la finalidad de generar una tecnología apropiada para las condiciones de Huanchag en la densidad de siembra para el desarrollo del cultivo de zapallo, de tal manera que permita la mejora del rendimiento de zapallo y la obtención de mayores ingresos en la encomia familiar de los agricultores de la zona de Huanchag.

3.2.2. Nivel de investigación

El estudio se encontró enmarcado en el nivel Experimental, que según Pérez (2009) el dominio de las variables en estudio conlleva el investigador, donde se dejó una de ellas sin alterar para observar su efecto o respuesta. La variable independiente (densidad de siembra) se manipuló deliberadamente y se determinó el efecto en la variable dependiente (rendimiento de zapallo) y se comparó con un testigo (densidad de siembra de la zona).

3.3. Población, muestra y unidad de análisis

3.3.1. Población

Constituida de una población homogénea el cual fue de 432 plantas de zapallo de todo el campo experimental.

3.3.2. Muestra

Se tomaron las plantas centrales correspondientes al área neta experimental, conformadas por 96 plantas de zapallo. El tipo de muestreo probabilístico en su forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS) porque cualquiera de las semillas de zapallo al momento de la siembra tuvo la misma oportunidad de integrar el área neta experimental.

3.3.3. Unidad de análisis

Constituida por cada planta de zapallo en el que se realizaron todas las evaluaciones programadas.

3.4. Tratamientos en estudio y aleatorización

La investigación tuvo como factor la densidad de siembra, el cual presentó cuatro (4) tratamientos que se consignan en la Tabla 1.

Tabla 2. Factor y tratamientos en estudio

Factor	Clave	Tratamientos Distanciamiento
Densidad de siembra	T1	2,5 x 3,0 m
	T2	3,5 x 3,0 m
	T3	4,0 x 3,0 m
	T4	Testigo: 3,0 x 3,0 m

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. Aleatorización de los tratamientos

Tratamientos	Bloques			
	I	II	III	IV
T1: 2,5 x 2,5 m	101	202	303	404
T 2: 3,5 x 3,5 m	103	201	304	402
T 3: 4,0 x 4,0 m	102	204	301	403
Testigo: 3,0 x 3,0 m	104	203	302	401

Fuente: elaboración propia

Características del campo experimental

Largo del campo	98,00 m
Ancho del campo	50,00 m

Área total del campo experimental (98.0 x 50.0)	4900,00 m ²
Área experimental (288 m ² x 16)	4608,00 m ²
Área de caminos	292,00 m ²

Características del bloque

Número de bloques	4
Ancho de bloques	12,00 m
Largo de bloques	96,00 m
Área experimental de bloques	1152,00 m ²

Características de la parcela

Longitud	24,00 m
Ancho	12,00 m
Área de parcela (12.0 x 24.0)	288,00 m ²
Área neta experimental por parcela (4.0 x 5.0)	20,00 m ²

Características de los surcos

Numero de surcos por parcela	3
Distanciamiento entre surcos.	2,5; 3,0; 3,5 y 4,0 m
Distanciamiento entre plantas.	3.00 m
Número de plantas por golpe	4
Numero de golpes por surco	T1: 9; T2: 6; T3: 5; T4:7
Número de plantas por unidad experimental	T1: 36; T2: 24; T3: 20; T4:28
Número de plantas por área neta experimental	6

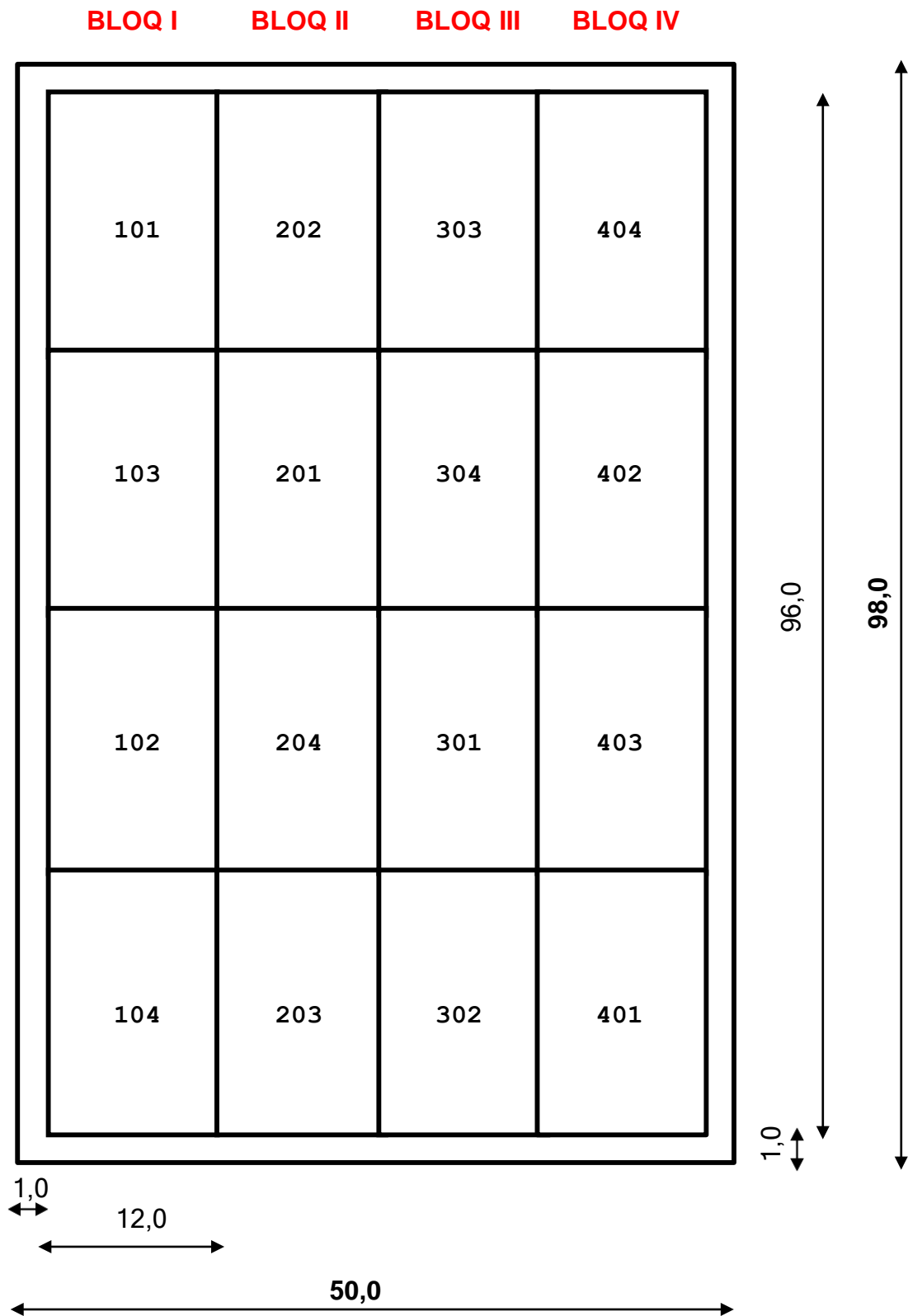


Figura 4. Croquis del campo experimental

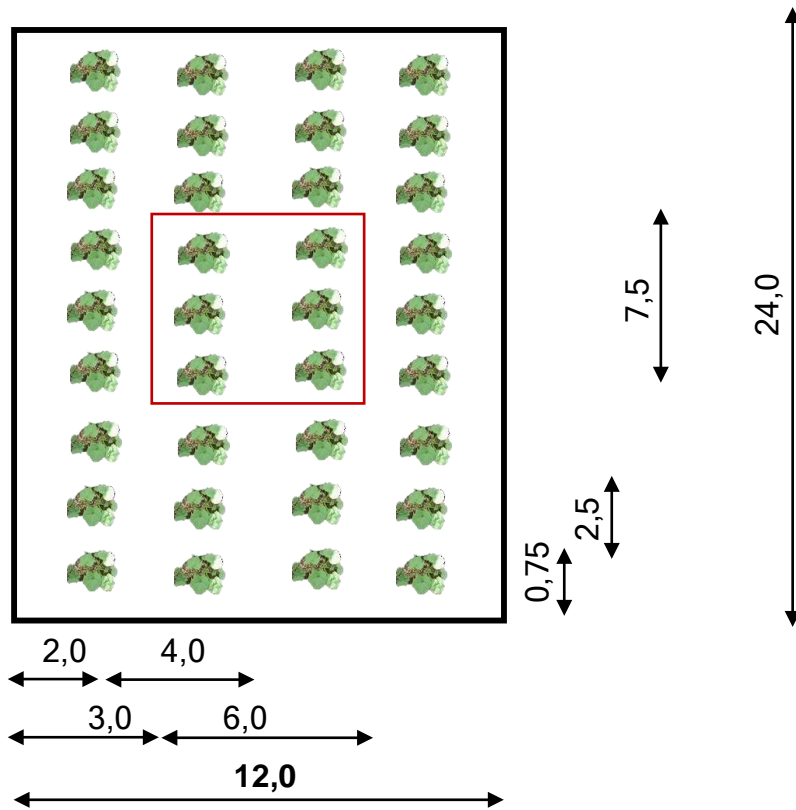


Figura 5. Detalle de la parcela experimental Tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m)

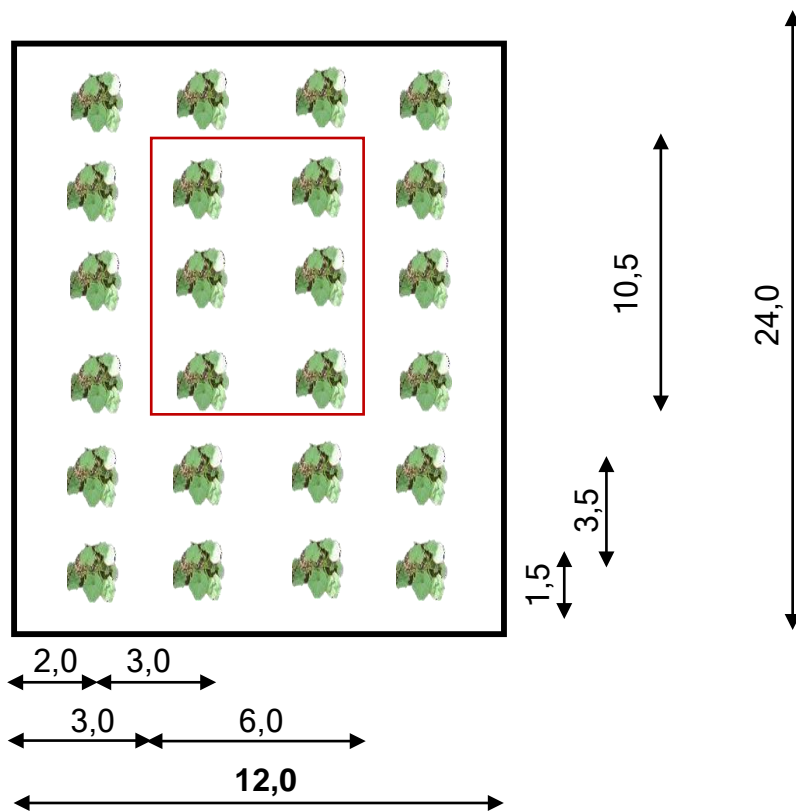


Figura 6. Detalle de la parcela experimental Tratamiento T2 (3,5 x 3,0 m)

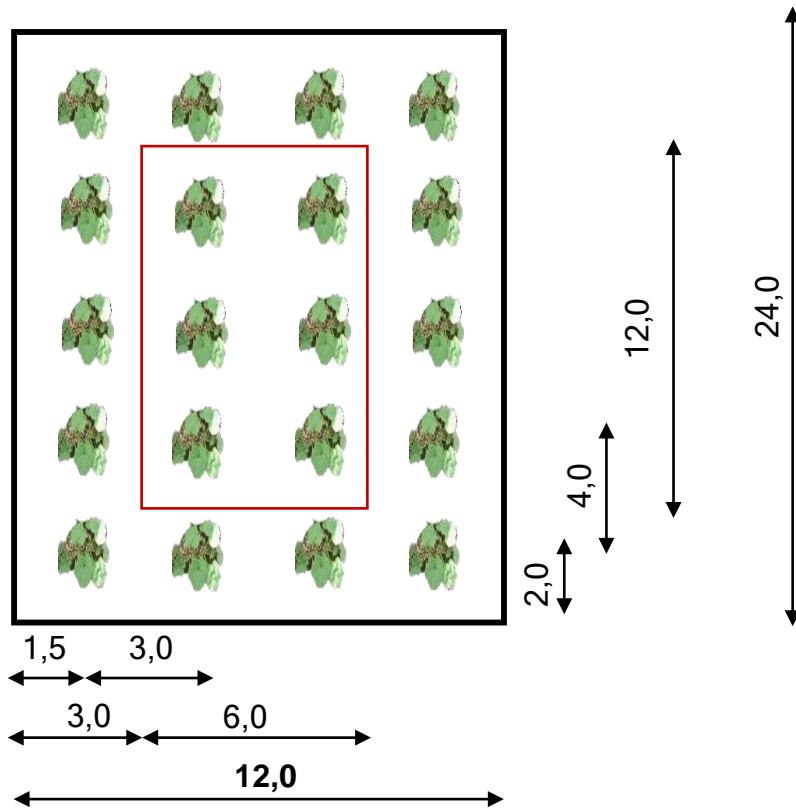


Figura 7. Detalle de la parcela experimental Tratamiento T3 (4,0 x 4,0 m)

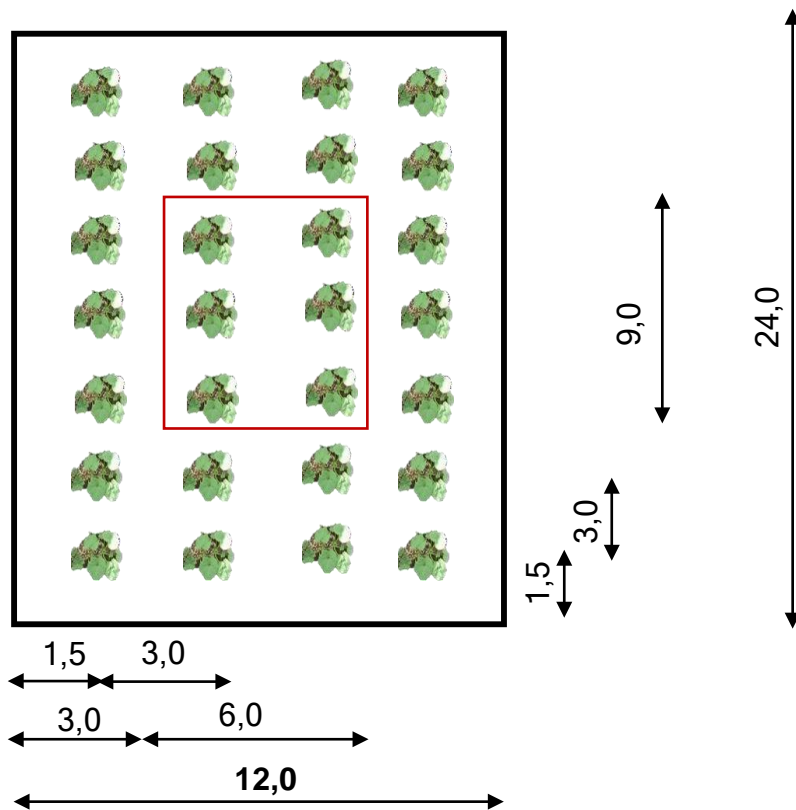


Figura 8. Detalle de la parcela experimental Tratamiento Testigo (3,0 x 3,0 m)

3.5. Prueba de hipótesis

3.5.1. Diseño de la investigación

El estudio fue dispuesto en los lineamientos de la investigación experimental, y se consideró el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA); con 4 tratamientos y repeticiones conformando en total 16 unidades o parcelas experimentales.

El análisis de los datos se ajustó al siguiente modelo matemático lineal:

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

Para $i = 1, 2, 3, \dots, t$ (Nº de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$ (Nº de repeticiones, bloques)

Donde:

Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i y está en el bloque j

μ = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional)

τ_i = Efecto verdadero del i ésimo tratamiento

β_j = Efecto verdadero del j ésimo bloque

ϵ_{ij} = Error experimental

Antes de realizar la prueba de hipótesis se procedió a determinar los supuestos del Análisis de Varianza de normalidad y homogeneidad de varianzas, para ello se efectuó las prueba de Shapiro Wilks y de Levene respectivamente.

La técnica estadística que se utilizó para demostrar las hipótesis de estudio será el análisis de varianza o Prueba de F, al nivel de significación del 1 y 5 % de margen de error de las fuentes de variación bloques y tratamientos. Para la comparación de promedios se empleó la Prueba de rangos múltiples de significación de Duncan al nivel de 1 y 5 % de margen de error.

Para cada variable se determinó el coeficiente de variabilidad (cv), que tuvo un valor máximo de 30,0 % que garantice la precisión del estudio; asimismo se halló el coeficiente de determinación, que debió ser superior al 0,50 lo que indicó el ajuste de los datos al diseño estadístico empleado.

Tabla 4. Esquema de Análisis de Variancia del DBCA

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de libertad (gl)	CME
Bloques (r - 1)	3	$\alpha^2 e + t \alpha^2 r$
Tratamientos (t-1)	3	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error experimental (r - 1) (t - 1)	9	$\alpha^2 e$
TOTAL (r t - 1)	15	

$$CV (\%) = \frac{\sqrt{CME}}{Promedio} \times 100$$

3.5.2. Datos registrados

3.5.2.1. Longitud de la guía

Consistió en la medición en longitud de la guía principal con la ayuda de una wincha, el cual efectuó al momento de realizar la poda del cultivo, para expresar los datos en centímetros.

3.5.2.2. Número de flores machos y hembras

Esta actividad se desarrolló desde el inicio de la floración hasta el final de la misma, mediante observación directa por conteo semanal de flores machos y hembras, diferenciándose estos por la emisión del pedúnculo (machos: pedúnculos largos y finos; hembras: pedúnculos cortos y gruesos) para ello se tomaron las plantas del área neta experimental, obteniendo el promedio del número total de flores por planta.

3.5.2.3. Número de frutos por planta

Se realizó en la etapa fenológica reproductiva de maduración (momento de la cosecha), mediante observación directa por conteo de las plantas del área neta

experimental elegidas al azar, expresando el resultado en base al promedio obtenido.

3.5.2.4. Diámetro de fruto

Tuvo lugar en simultáneo con el conteo de frutos, y se efectuó la medición de la circunferencia ecuatorial y polar del zapallo con una cinta métrica, posteriormente se dividió en pi (3,1416) para obtener el diámetro del fruto en centímetros.

3.5.2.5. Peso de frutos

De todas plantas cosechadas se realizará el pesado correspondiente en una balanza de 50 kg de capacidad. Este valor servirá para la conversión en rendimiento por hectárea.

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

3.5.3.1. Técnicas de recolección de información

Análisis de contenido

La información disponible online, como documentos bibliográficos y hemerográficas se analizó y seleccionó de manera objetiva y sistemática, los cuales sirvieron para elaborar el marco teórico de la investigación.

Fichaje

Técnica que permitió obtener la información bibliográfica para la elaboración del marco teórico de las diferentes referencias consultadas.

Observación

Permitió obtener información sobre las observaciones que se obtuvieron directamente del campo experimental con cultivo de zapallo.

3.5.3.2. Instrumentos de recolección de la información

Fichas

El análisis de las referencias consultadas y seleccionadas se consignaron en fichas, siendo las de registro o localización donde se registró la información proveniente de libros y revistas; para ello se emplearon fichas de resumen

denominadas de documentación e investigación.

Libreta de campo

Sirvió para registrar los datos de la variable independiente y dependiente, así mismo de las labores agronómicas y culturales, entre otros datos adicionales que fueron necesarios.

3.6. Materiales y equipos

3.6.1. Materiales

Material biológico: semillas de zapallo variedad macre

Herramientas de campo: azadón, pala, pico y rastrillo.

Insumos agrícolas: abono orgánico, fertilizantes, pesticidas.

Cinta métrica

Wincha.

Cordeles

Cal

Estacas

3.6.2. Equipos

Balanza

Pulverizadora de 20 L de capacidad

Cámara digital

3.7. Conducción de la investigación

3.7.1. Preparación del terreno

Consistió en voltear y desterronar el suelo manualmente con picos, luego se procedió nivelar el terreno, agregando tierra a las partes bajas, con la ayuda de palas y rastrillo, con la finalidad de que el agua se distribuya en todo el campo experimental y no se presente problemas de encharcamiento. Finalizada la labor, se realizó el surcado según los distanciamientos entre surcos (2,5; 3,0; 3,5 y 4,0 m).

3.7.2. Abonamiento

Se recurrió a la fórmula de fertilización de 250 - 180 - 150 (Ventura, 2018) para ello, se aplicó 750 kg gallinaza (6-5-3) a razón de 1,5 t.ha⁻¹, alrededor de la pozas del campo experimental y con una pala se cubrió con tierra, seguido se realizó un riego ligero y se dejó por un espacio de 8 días para que el abono dañe las raíces de las plantas de zapallo.

3.7.3. Siembra

Esta labor se hizo el 5 de octubre del 2020. Las semillas se trataron con Benomil a razón de 1 g / kg de semilla, para combatir el ataque de la chupadera fungosa. Seguido, se efectuará la distribución de la semilla, que con la ayuda de una pala se abrirá un pequeño hoyo y se colocará 4 semillas de forma lineal de acuerdo a los distanciamientos entre plantas (2,5; 3,0; 3,5 y 4,0 m).

3.7.4. Desahije

Después que las plantas han germinado, se procedió al desahije, dejando tres plantas por golpe, para evitar la competencia de las plantas.

3.7.5. Fertilización

Esta actividad sirvió para complementar el abonamiento con gallinaza, para ello se utilizó Molimax (20-20-20) aplicando en dos momentos: el primero se aplicó 1kg por poza a los 58 días después de la siembra (dds), el segundo se dispuso de 0,20 kg a los 88 dds.

3.7.6. Riegos

Se aplicaron según las exigencias del cultivo en especial en la época de prefloración, floración y llenado de frutos.

3.7.7. Deshierbos

Se realizó manualmente con la ayuda de un azadón, retirando las malezas del campo de cultivo o aquellas plantas que no pertenezcan al zapallo, con el objetivo de mejorar el microclima del cultivo y ayude a la disminución de la humedad para que no favorezca al ataque de plagas y enfermedades.

3.7.8. Aporque

Consistió en acumular la tierra alrededor de la planta con la finalidad de dar sostenibilidad y aireación a la planta, cambiar el surco, eliminar las malezas.

3.7.9. Ordenamiento de guías

Esta labor se realizó para ordenar las guías de las plantas de zapallo y colocarlos en diferentes direcciones, para evitar que tengan contacto con el agua de riego y así evitar que los frutos presenten problemas de enfermedades.

3.7.10. Podas

Consistió en cortar la guía terminal después del quinto nudo con la ayuda de una tijera de podar, con la finalidad de modificar el crecimiento natural de la planta y estimular al crecimiento de ramas laterales y se incremente el número de flores.

3.7.11. Control fitosanitario

Consistió en la aplicación de insecticidas y fungicidas de acuerdo a la aparición e incremento poblacional de los insectos y microorganismos patógenos, para ello se realizará evaluaciones semanales para determinar la incidencia de las plagas y enfermedades en el cultivo de zapallo.

3.7.12. Cosecha

Se realizó a los 154 dds (8 de marzo 2021) en forma escalonada a medida que presentaban consistencia dura al introducir la uña en la cáscara del zapallo.

IV. RESULTADOS

Los datos obtenidos fueron analizados para corroborar los supuestos del análisis de varianza, mediante la normalidad (Prueba de Shapiro Wilks) y homogeneidad de varianza (Prueba de Levene), los cuales se muestran en el Anexo 1.

Los resultados fueron expresados en el análisis de los promedios y se presentan en cuadros y figuras interpretados estadísticamente con las técnicas de Análisis de Varianza (ANVA) a fin de establecer las diferencias significativas entre bloques y tratamientos se aplicó la prueba de F (Fisher), donde los parámetros que son iguales se denotan no significativo (ns), quienes tengan significación (*) y altamente significativo (**).

Para la comparación de los promedios, se aplicó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan a los niveles de 5% de margen de error.

4.1. Longitud de guía

Realizado el Análisis de Varianza para longitud de guía, indica que en las fuentes bloques y tratamientos no se evidencia significación estadística al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error, es decir, las densidades de siembra no tuvieron efecto en la variable longitud de guía (Tabla 5).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 4,08%, el cual denota la confiabilidad de la información obtenida; la desviación estándar fue de 0,08 m y la media general de 3,86 m

Tabla 5. Análisis de varianza para longitud de guía al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	0,22	0,07	2,95ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,07	0,02	0,98ns	3,86	6,99
Error experimental	9	0,22	0,02			
Total	15	0,52				

CV = 4,08%

$\bar{Sx} = \pm 0,08$

$\bar{x} = 3,86$

En la Figura 9 se observan los promedios obtenidos por los tratamientos para longitud de guía, donde los tratamientos no muestran diferencias significativas, pero el tratamiento T3 (4 x 3 m) reporta la mayor longitud con 3,96 m

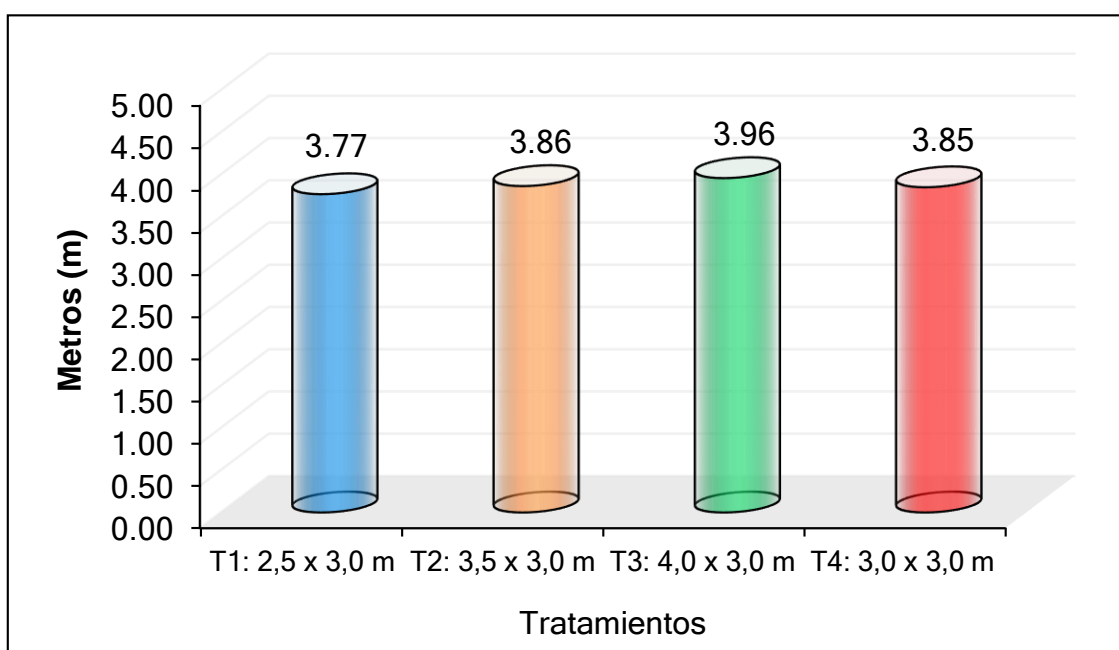


Figura 9. Promedios de la longitud de guía en los tratamientos

4.2. Número de flores

4.2.1. Número de flores machos

El Análisis de Varianza para número de flores machos, revela que en las fuentes bloques y tratamientos no existió diferencias estadísticas significativas estadística al 0,05 y 0,01 de nivel de significancia, es decir, las densidades de siembra no tuvieron efecto en la variable número de flores macho (Tabla 6).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 5,44%, el cual expresa la precisión de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 0,27 flores y la media general de 9,81 flores

Tabla 6. Análisis de varianza para número de flores machos al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	0,26	0,09	0,30ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	1,78	0,59	2,09ns	3,86	6,99
Error experimental	9	2,56	0,28			
Total	15	4,60				

CV = 5,44%

$\bar{Sx} = \pm 0,27$

$\bar{x} = 9,81$

En la Figura 10 se observan los promedios obtenidos por los tratamientos para número de flores macho, donde la diferencia entre los tratamientos es mínima, sin embargo, el tratamiento T3 (4 x 3 m) reporta el mayor número de flores con 10,13.

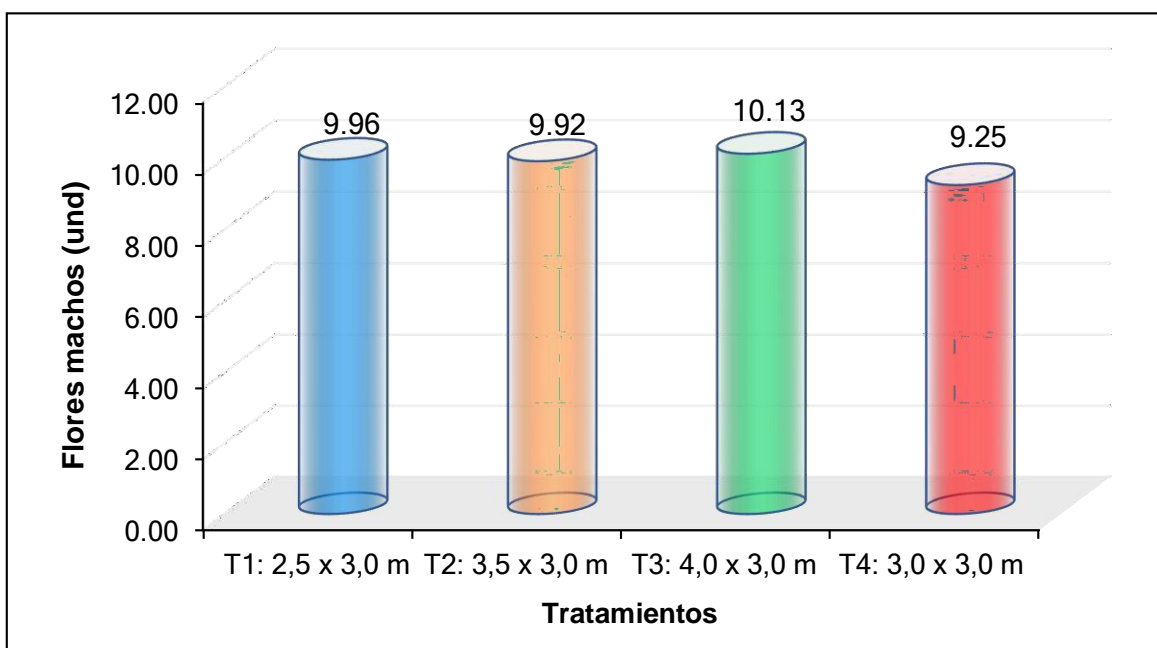


Figura 10. Promedios del número de flores machos en los tratamientos

4.2.2. Número de flores hembras

En el Análisis de Varianza para número de flores hembras, determina que las fuentes bloques y tratamientos no expresan diferencias estadísticas significativas estadística al 0,05 y 0,01 de margen de error, es decir, las densidades de siembra no tuvieron efecto en la variable número de flores hembras (Tabla 7).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 9,23%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 0,30 flores y la media general de 6,17 flores

Tabla 7. Análisis de varianza para número de flores hembras al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	1,94	0,65	2,94ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,94	0,31	1,42ns	3,86	6,99
Error experimental	9	1,97	0,22			
Total	15	4,85				

CV = 7,36%

$\bar{S}\bar{X} = \pm 0,23$

$\bar{X} = 6,36$

La Figura 11 se muestra los promedios obtenidos por los tratamientos para número de flores hembra, donde aritméticamente el tratamiento T2 (2,5 x 3 m) reporta el mayor número de flores con 6,75

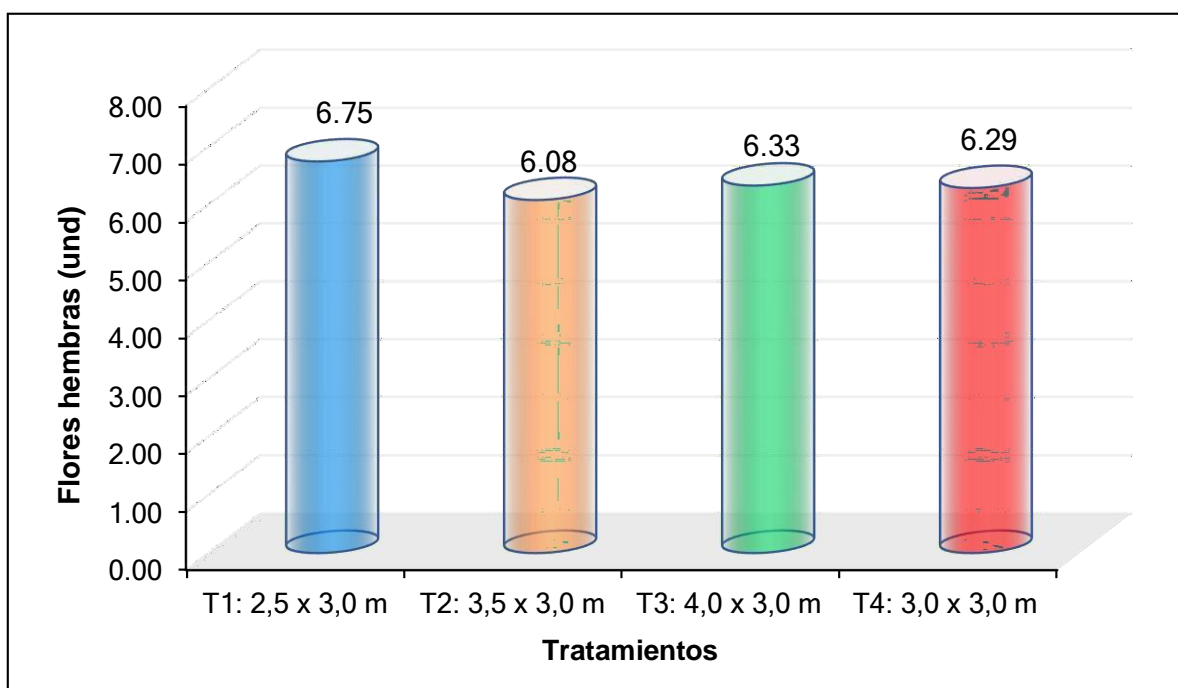


Figura 11. Promedios del número de flores hembras en los tratamientos.

4.3. Diámetro del fruto

4.3.1. Diámetro polar del fruto

El Análisis de Varianza para diámetro polar del fruto, determina que las fuentes bloques y tratamientos no expresan diferencias estadísticas significativas estadística al 0,05 y 0,01 de margen de error, es decir, las densidades de siembra no tuvieron efecto en la variable número de flores hembras (Tabla 8).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 2,86%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 0,004 m y la media general de 0,35 m

Tabla 8. Análisis de varianza para diámetro polar del fruto al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	0,001	0,000	2,07ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,001	0,000	1,97ns	3,86	6,99
Error experimental	9	0,001	0,000			
Total	15	0,002				

CV = 2,86%

$S_{\bar{x}} = \pm 0,004$

$\bar{x} = 0,35$

La Figura 12 se muestra los promedios obtenidos por los tratamientos para número de flores hembra, donde aritméticamente el tratamiento T1 (2,5 x 3 m), T2 (3,5 x 3 m) y T4 (4,0 x 3 m) reportan el mayor diámetro con 0,35 cm.

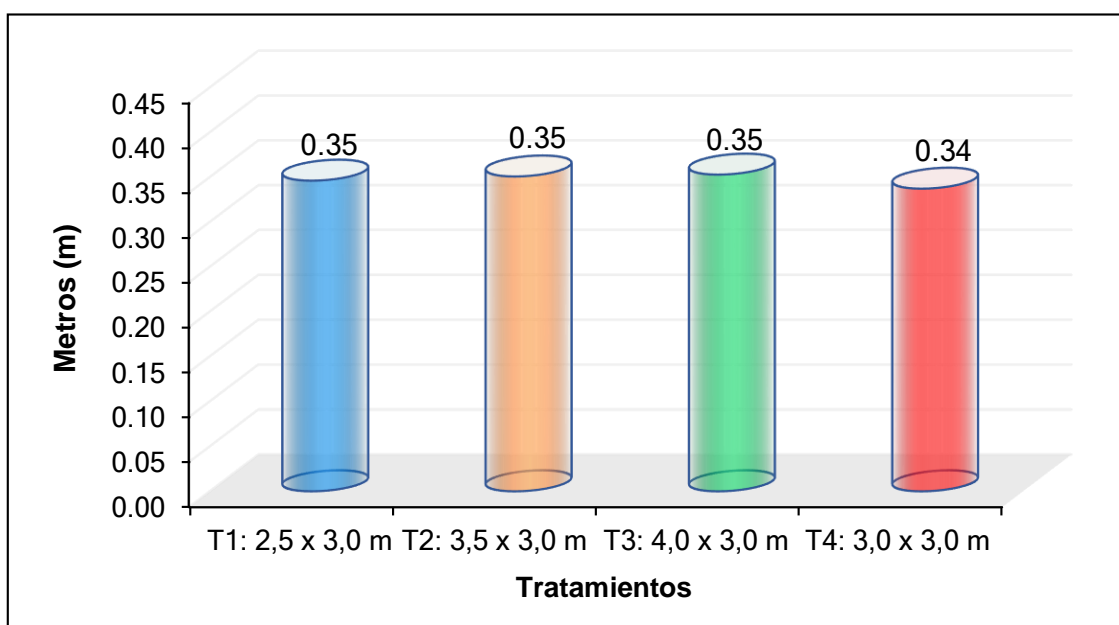


Figura 12. Promedios del número de flores hembras en los tratamientos.

4.3.2. Diámetro ecuatorial del fruto

El Análisis de Varianza para diámetro polar del fruto, determina que las fuentes bloques no muestran diferencias estadísticas significativas al 0,05 y 0,01 de margen de error; mientras que en la fuente Tratamientos solo evidencia significación al 0,05 de margen de error, es decir, las densidades de siembra tuvieron efecto en la variable diámetro ecuatorial del fruto (Tabla 9).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 3,14%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 0,005 m y la media general de 0,38 m

Tabla 9. Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del fruto al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	0,001	0,000	3,30ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,003	0,001	6,31*	3,86	6,99
Error experimental	9	0,001	0,000			
Total	15	0,01				

CV = 3,14%

$S_{\bar{x}} = \pm 0,005$

$\bar{x} = 0,38$

La prueba de Duncan al 0,05 de margen de error (Tabla 10) muestra que hubo semejanza estadística en los tratamientos T3 (4,0 x 3,0 m), T2 (3,5 x 3,0 m) y T1 (2,5 x 3,0 m), y estos son diferentes y superiores al tratamiento T4 (3,0 x 3,0 m). el tratamiento T3 ocupó el primer lugar del OM con 0,40 m

Tabla 10. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para diámetro ecuatorial del fruto

OM	Tratamientos	Promedios (m)	Significación (p=0,05)
1º	T3 (4,0 x 3,0 m)	0,40	a
2º	T2 (3,5 x 3,0 m)	0,39	a
3º	T1 (2,5 x 3,0 m)	0,38	a
4º	T4 (3,0 x 3,0 m)	0,36	b

Los promedios de los tratamientos para diámetro ecuatorial se representan en la Figura 13, donde aritméticamente el tratamiento T3 (4,0 x 3 m), registró el mayor diámetro con 0,40 cm y los tratamientos T2 (3,5 x 3,0 m) y T1 (2,5 x 3,0 m) con 0,39

y 0,38 cm respectivamente, el tratamiento T4 (3,0 x 3,0 m) obtuvo el menor promedio con 0,36 cm

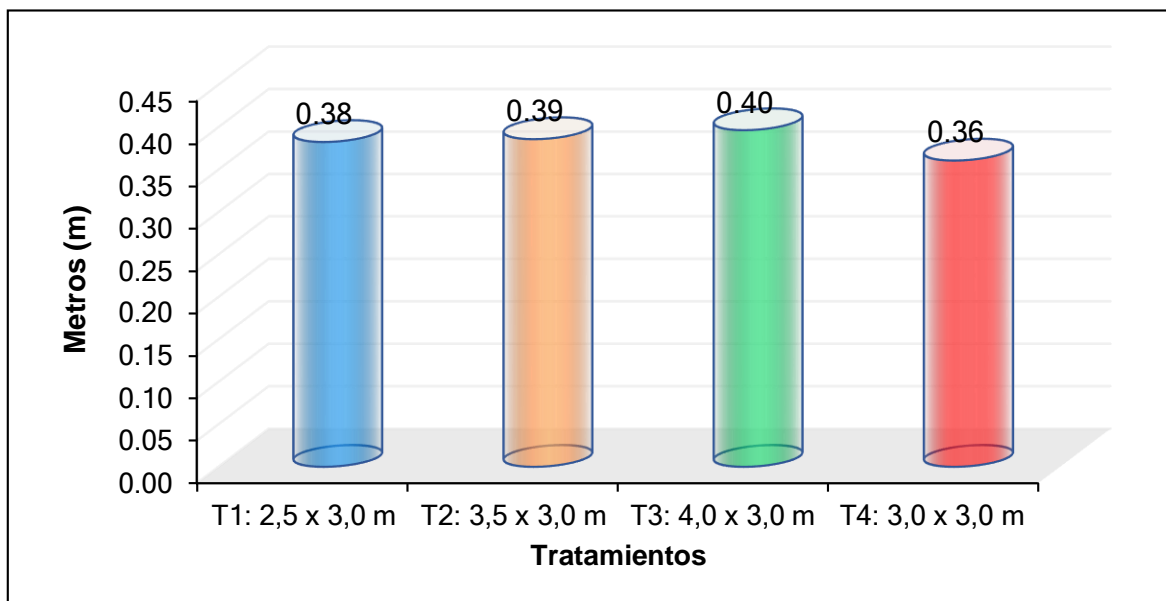


Figura 13. Promedios de diámetro ecuatorial del fruto en los tratamientos

4.4. Número de frutos

4.4.1. Número de frutos por planta

El Análisis de Varianza para diámetro polar del fruto, determina que las fuentes Bloques y Tratamientos no muestran diferencias estadísticas significativas al 0,05 y 0,01 de margen de error, el cual indica que las densidades de siembra no mostraron efecto en la variable número de frutos por planta (Tabla 11).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 6,03%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 1,07 frutos y la media general de 5,91 frutos.

Tabla 11. Análisis de varianza para número de frutos por planta al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	1,03	0,34	2,72ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	0,27	0,09	0,71ns	3,86	6,99
Error experimental	9	1,14	0,13			
Total	15	2,44				

CV = 6,03%

$S\bar{x} = \pm 1,07$

$\bar{x} = 5,91$

La Figura 14 se muestra los promedios obtenidos por los tratamientos para número frutos por planta, donde el tratamiento T1 (2,5 x 3 m) obtuvo 6,13 frutos siendo aritméticamente superior a los demás tratamientos; los tratamientos T2 (3,5 x 3 m) y T3 (4,0 x 3 m) T4 (4,0 x 3 m) registraron 5,78 y 5,88 frutos respectivamente y el tratamiento T4 (3,0 x 3,0 m) obtuvo el menor promedio con 5,83 frutos.

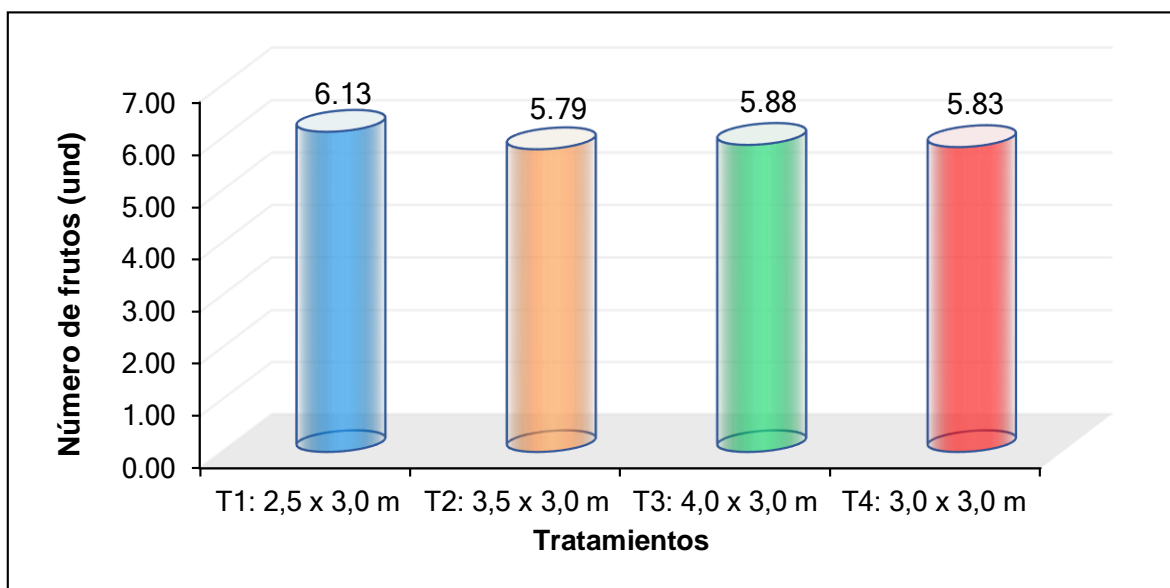


Figura 14. Promedios del número de frutos por planta en los tratamientos.

4.4.2. Número de frutos por área neta experimental (ANE)

El ANVA para número de frutos por ANE, establece que las fuentes Bloques y Tratamientos no revelan diferencias estadísticas significativas al 0,05 y 0,01 de margen de error, esto evidencia que no hubo efecto en la variable (Tabla 12).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 6,03%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 1,07 frutos y la media general de 5,91 frutos.

Tabla 12. Análisis de varianza para número de frutos por ANE al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	37,19	12,40	2,72ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	9,69	3,23	0,71ns	3,86	6,99
Error experimental	9	41,06	4,56			
Total	15	87,94				

CV = 6,03%

$S\bar{x} = \pm 1,07$

$\bar{x} = 35,44$

Los promedios de los tratamientos para diámetro ecuatorial se representan en la Figura 15, donde el tratamiento T1 (2,5 x 3 m), registró el mayor número con 36,75 frutos; los tratamientos T2 (3,5 x 3,0 m) y T3 (4,0 x 3,0 m) con 34,75 y 35,25 frutos respectivamente, y el tratamiento T4 (4,0 x 3,0 m) registró el menor promedio con 35,00 frutos

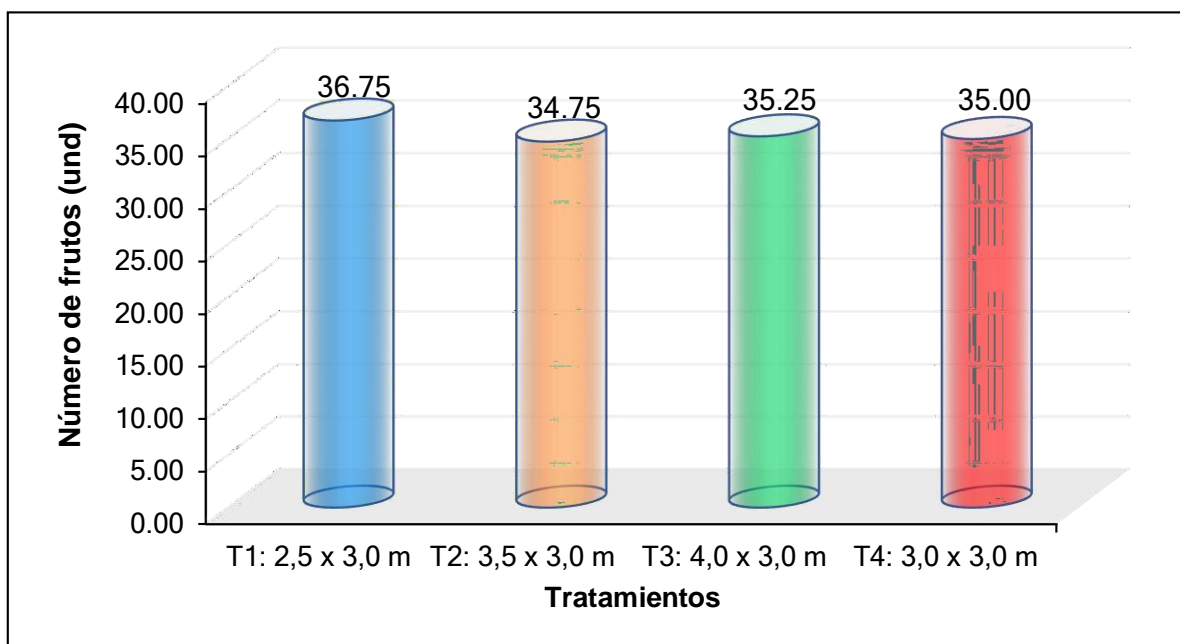


Figura 15. Promedios de número de frutos por ANE en los tratamientos

4.5. Peso de frutos

4.5.1. Peso unitario de frutos

El Análisis de Varianza para peso unitario de frutos, revela que las fuentes bloques no muestran diferencias estadísticas significativas al 0,05 y 0,01 de margen de error; mientras que en la fuente Tratamientos solo reporta significación estadística al 0,05 de margen de error, el cual indica que algunas densidades de siembra tuvieron efecto en la variable peso unitario de frutos (Tabla 13).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 8,58%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 0,80 kg y la media general de 18,75 kg

Tabla 13. Análisis de varianza para peso unitario de frutos al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	3,40	1,13	0,44ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	49,88	16,63	6,43*	3,86	6,99
Error experimental	9	23,26	2,58			
Total	15	76,54				

CV = 8,58%

$S\bar{x} = \pm 0,80$

$\bar{x} = 18,75$

La prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso unitario de frutos (Tabla 14) revela que el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) obtuvo diferencias estadísticas significativas en comparación con los demás tratamientos que fueron semejantes estadísticamente

Tabla 14. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso unitario de frutos

OM	Tratamientos	Promedios (kg)	Significación (p=0,05)
1º	T3 (4,0 x 3,0 m)	21,42	a
2º	T2 (3,5 x 3,0 m)	18,71	b
3º	T1 (2,5 x 3,0 m)	18,39	b
4º	T4 (3,0 x 3,0 m)	16,46	b

En la Figura 16 se observa que el tratamiento T3 (4,0 x 3 m) obtuvo el mayor peso con 21,42 kg y el tratamiento T4 (3,0 x 3,0 m) reportó el menor peso unitario con 16,46 kg.

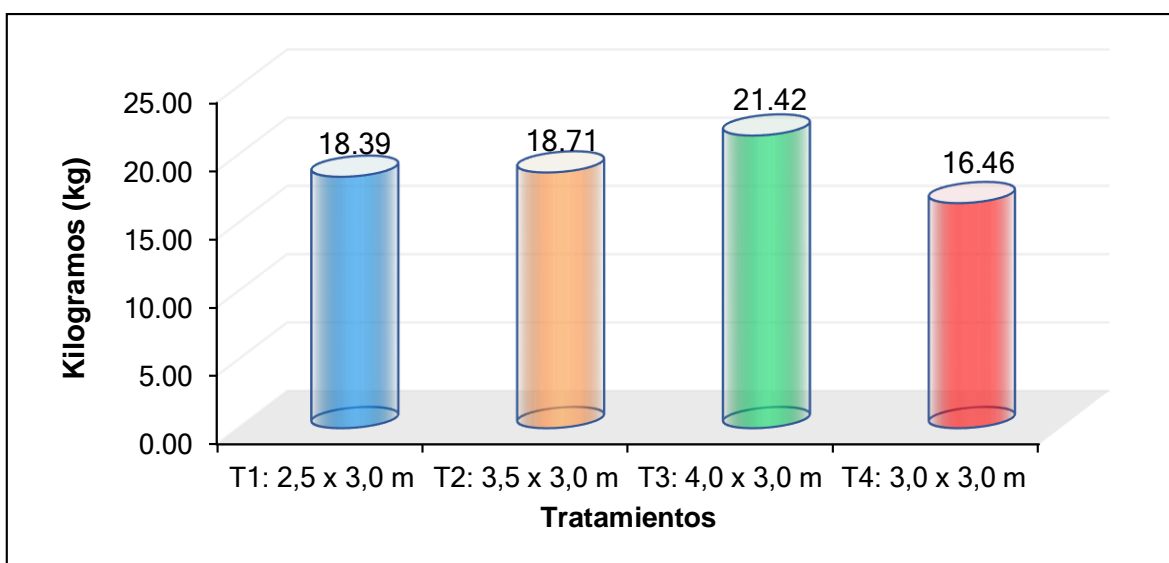


Figura 16. Promedios del número de frutos por planta en los tratamientos.

4.5.2. Peso de frutos por ANE

En el ANVA para peso de frutos por ANE, establece que la fuente Bloques fueron estadísticamente semejantes al 0,05 y 0,01 de margen de error; mientras que en la fuente Tratamientos se reporta significación estadística al 0,05 de margen de error, esto indica que algunas densidades de siembra tuvieron efecto en la variable peso de frutos por ANE (Tabla 15).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 8,68%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 28,54 kg y la media general de 657,69 kg

Tabla 15. Análisis de varianza para peso de fruto por ANE al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	29444,69	9814,90	3,01 ^{ns}	3,86	6,99
Tratamientos	3	55772,19	18590,73	5,71*	3,86	6,99
Error experimental	9	29314,56	3257,17			
Total	15	114531,44				

CV = 8,68%

$S\bar{x} = \pm 28,54$

$\bar{x} = 657,69$

La prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso de frutos por ANE (Tabla 16) expresa que el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) destaca estadísticamente de los tratamientos T2, T1 y T4

Tabla 16. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso de frutos por ANE

OM	Tratamientos	Promedios (kg)	Significación (p=0,05)	
1º	T3 (4,0 x 3,0 m)	743,25	a	
2º	T1 (2,5 x 3,0 m)	658,75	a	b
3º	T2 (3,5 x 3,0 m)	652,25	a	b
4º	T4 (3,0 x 3,0 m)	576,50		b

En la Figura 17 se observa que el tratamiento T3 (4,0 x 3 m) obtuvo el mayor peso con 743,25 kg, seguidos de los tratamientos T1 (2,5 x 3,0 m) y T2 (3,5 x 3,0 m) con 658,75 y 652,25 kg respectivamente, y el tratamiento T4 (3,0 x 3,0 m) reportó el menor peso con 576,50 kg.

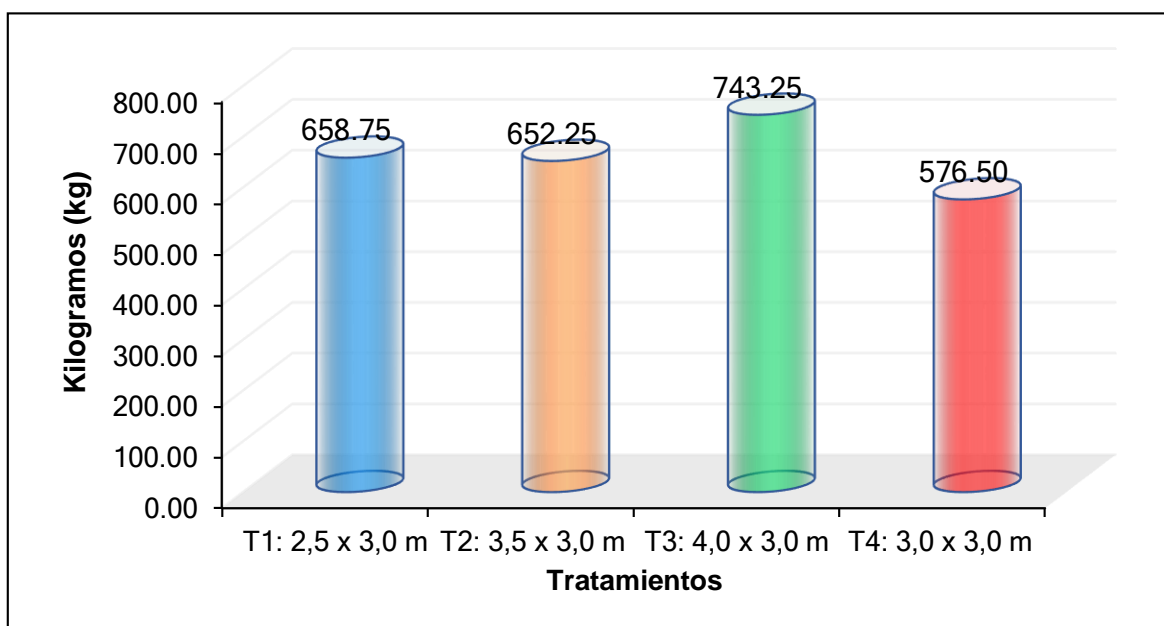


Figura 17. Promedios del peso de frutos por ANE en los tratamientos.

4.5.3. Peso de frutos por hectarea

El ANVA para peso de frutos por hectarea, denota que en la fuente Bloques no existió diferencias estadísticas significativas al 0,05 y 0,01 de margen de error; mientras que en la fuente Tratamientos reporta alta significación estadística al 0,05 y 0,01 de margen de error, esto indica que algunas densidades de siembra tuvieron efecto en la variable peso de frutos por hectarea (Tabla 17).

El coeficiente de variabilidad registró un valor aceptable de 8,07%, el cual expresa la confianza de la recopilación de datos; la desviación estándar fue de 695,44 kg y la media general de 17246,59 kg

Tabla 17. Análisis de varianza para peso de frutos por hectarea al 0,05 y 0,01 de probabilidad de error

Fuente de variabilidad	gl	SC	CM	F	Ft	
					0,05	0,01
Bloque	3	21858382,67	7286127,56	3,77ns	3,86	6,99
Tratamientos	3	119091910,73	39697303,58	20,52**	3,86	6,99
Error experimental	9	17411044,17	1934560,46			
Total	15	158361337,57				

CV = 8,07%

$S\bar{X} = \pm 695,44$

$\bar{X} = 17246,59$

La prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso unitario de frutos (Tabla 18) revela que el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) obtuvo diferencias estadísticas significativas en comparación con los demás tratamientos que fueron semejantes estadísticamente

Tabla 18. Prueba de Duncan al 0,05 de margen de error para peso de frutos por hectarea

OM	Tratamientos	Promedios (kg)	Significación (p=0,05)
1º	T1 (2,5 x 3,0 m)	21958,33	a
2º	T4 (3,0 x 3,0 m)	16013,89	b
3º	T2 (3,5 x 3,0 m)	15529,76	b
4º	T3 (4,0 x 3,0 m)	15484,38	b

En la Figura 18 se observa que el tratamiento T1 (2,5 x 3 m) obtuvo el mayor peso de fruto por hectarea con 21958,33 kg y el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) reportó el menor peso por hectarea con 15484,38 kg.

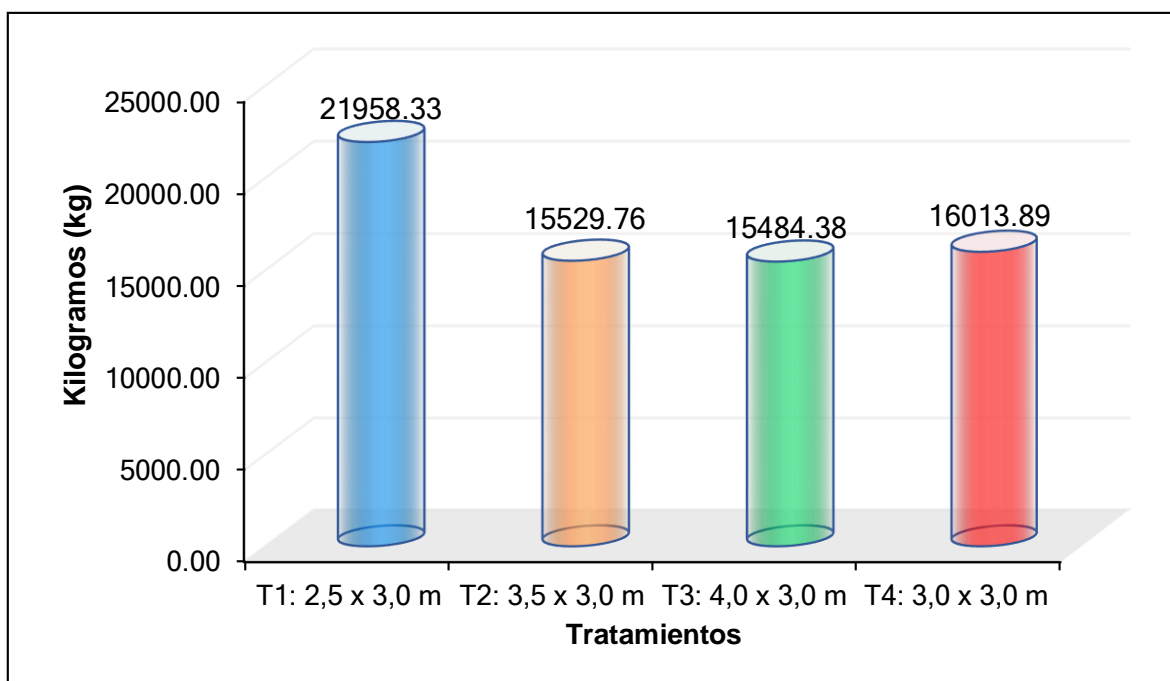


Figura 18. Promedios del peso de frutos por ANE en los tratamientos.

V. DISCUSIÓN

5.1. Longitud de guía

Los resultados indican que el efecto de las densidades de siembra empleadas en el estudio fue estadísticamente semejante en la longitud de guía, siendo aritméticamente el tratamiento T3 (4 x 3 m) aquel que reporta la mayor longitud con 3,96 m. estos resultados coinciden con el de Mejía (2015), en el que determinó la baja influencia de la densidad de siembra en el aspecto vegetativo de la planta de zapallo.

En la longitud de la guía por planta se obtuvo un rango de 3,77 a 3,96 m; lo que coincide con Poma (2009) quien indica que la variedad macre tiene plantas de gran tamaño, tallos rastreros de hasta 10 m de largo; la menor longitud de guía reportado en el estudio por la variedad macre fue por la consecuencia de la poda efectuada en las plantas de zapallo; razón de ello se produjo mayor crecimiento de ramas laterales, y se inactiva la producción de auxinas el cual afirma Bidwell (1993), por lo tanto, ocasiona menor longitud en las guías.

Por otro lado, la disminución de la longitud de guía también puede atribuirse al clima de la zona, que limita la producción de hormonas vegetales en la planta (Maroto, 2002), la temperatura registró un rango entre 7 a 18 °C, factor importante y poco óptimo para el zapallo (Valadez, 1993; Ugás *et al*, 2000). Las condiciones edáficas proporcionaron a las plantas la misma capacidad de crecimiento por las características optimas encontradas, la baja cantidad de sales y pH en el rango adecuado del suelo permitieron el desarrollo normal de las plantas (Valadez, 1996; Alvarado, 2006).

5.2. Número de flores

Respecto a la variable número de flores machos y hembras, los resultados muestran que las densidades de siembra mostraron un efecto similar, sin embargo, el mayor promedio aritmético en el tratamiento T3 (4 x 3 m) para número de flores machos con 10,13 y el tratamiento T1 (2,5 x 3 m) en el número de flores hembras con 6,75. Estos resultados tuvieron un comportamiento mayor que el estudio de

Mejía (2015).

Cabe señalar que se evidenció mayor producción de flores machos que flores hembras (De Gracia *et al*, 2003; Dellas y Rodríguez 2013), por lo que la expresión floral del zapallo es sensible a las condiciones climáticas (Maroto, 2002; Dellas y Rodríguez 2013), la zona de estudio mostró temperatura bajas y máximas entre 7 a 18 °C el cual influencia a un mayor número de flores machos (Valadez, 1993), asimismo influye sobre el balance hormonal de la planta (Maroto, 2002)

5.3. Diámetro del fruto

Los resultados de la variable diámetro del fruto expresado en el diámetro polar y ecuatorial del fruto indican que las densidades de siembra estudiadas no producen algún efecto en las variables, teniendo un rango de 0,34 a 0,35 m de diámetro polar y para de 0,36 a 0,40 m de diámetro ecuatorial, estos resultados reportados superan a los promedios obtenidos en Poma (2009) quien registró un diámetro máximo polar de 0,17 m y ecuatorial de 0,10 m.

La amplia diferencia del diámetro polar y ecuatorial del fruto obtenido en la investigación se debe a la poda de la yema terminal realizada en la planta de zapallo, ya que es necesario efectuarlo cuando se emplean altas densidades y para obtener mayor desarrollo del fruto (De Gracia, 2009).

5.4. Número de frutos

La investigación sobre densidades de siembra reportó que los tratamientos no evidenciaron significación estadística significativa en el número de frutos por planta y en el número de frutos por ANE, no obstante se pudo destacar el efecto producido por el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m), que obtuvo de 6,13 kg por planta y 38,75 kg por ANE: Este resultado es contrario a lo reportado por Jaramillo (1982), Ibarlucea y Jaramillo (1981) y Mejía (2015) quienes registraron mayor número de frutos a una distancia de 0,40 m entre plantas.

La expresión del número de frutos se encuentra fuertemente relacionado al mayor número de flores hembras y diámetro del fruto (Maroto, 2002) obtenidos por el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m), también al desarrollo que obtuvo el fruto por la liberación de hormonas vegetales (Bidwell, 1993)

5.5. Peso de frutos

Los resultados de peso de frutos fueron expresados en peso unitario de frutos, peso de frutos por ANE y peso por hectarea, en estos tres indicadores el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) obtuvo mayor peso unitario (21,42 kg) y peso por ANE (743,25 kg); estos promedios son superiores a lo reportado por Jaramillo (1981) y Poma (2009). Mientras que en el peso por hectarea, el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m), obtuvo el peso más alto con 21958,33 kg, resultado que supera al de Jaramillo (1981) y fue superado por los resultados de Ibarlucea y Jaramillo (1981) y Mejía (2015).

La diferencia contrastada con otras investigaciones se debe posiblemente a las condiciones climáticas, ubicación del fruto en la las plantas e incluso aspectos genéticos y fisiológicos propios de cada especie (Poma, 2009), Parsons (1989) indica que altos porcentajes de humedad relativa del lugar puede afectar significativamente la calidad del fruto. Asimismo, se evidencia que el resultado obtenido por el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) en el peso por hectarea se debe a la influencia del mayor número de flores hembras y frutos obtenidos.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En cuanto a la longitud de guías, las densidades de siembra sometidas en el estudio no mostraron diferencias estadísticas significativas, pero el tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) reporta la mayor longitud con 3,96 m.
2. El tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m) registró mayor número de flores machos con 10,13 y el tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) con 6,75 flores hembras.
3. El tratamiento T3 (4,0 x 3,0 m), obtuvo mayor diámetro polar y ecuatorial de frutos con 0,35 y 0,40 m respectivamente.
4. El tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) registró mayor número de frutos por planta (6,13) y frutos por ANE (36,75).
5. El tratamiento T1 (2,5 x 3,0 m) obtuvo el mayor peso de frutos por hectarea con 21958,33 kg

RECOMENDACIONES

De las conclusiones planteadas en el estudio permiten expresar las siguientes recomendaciones

1. Se recomienda emplear la densidad de siembra de 4,0 x 3 m (T3) para obtener mayor longitud de guía
2. Para obtener mayor número de flores machos y hembras emplear la densidad de siembra 4,0 x 3 m (T3) y 2,5 x 3,0 m (T1) respectivamente.
3. Se debe emplear la densidad de siembra T3 (4,0 x 3,0 m) para conseguir mayor diámetro polar y ecuatorial de frutos.
4. Utilizar la densidad de siembra T1 (2,5 x 3,0 m) para obtener mayor peso de frutos por hectarea.
5. Repetir el ensayo en otros distritos de la provincia de Pachitea.
6. Estudiar la influencia de la densidad de siembra y la polinización manual.

LITERATURA CITADA

Alvarado, A. 2006. Cultivos hortícolas en México. México D.F.: Limusa. 342 p.

ASGROW. 2020. Beneficios de la densidad de siembra optima a sembrar (en línea). Consultado 10 set. 2020. Disponible en <https://www.asgrow.com.mx/es-mx/tendencias/beneficios-de-la-densidad-optima-al-sembrar-.html>

Bidwell, R. 1993. Fisiología vegetal. 2da Edición. Editorial. AGT. México.

De Gracia, N., Guerra, JA., Cajar, A. 2003. Guía para el manejo integrado del cultivo de zapallo (en línea). Instituto de Investigación Agropecuaria. Panamá. 35 p. Consultado 28 dic. 2020. Disponible en <http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/idiap/cultivodezapallo.pdf>

Della, P. y Rodríguez, RA. 2013. Género *Cucurbita*. Origen. Descripción botánica y sistemática. En manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucurbita moschata* Duch.). Pedro Della (editor) (en línea). Consultado 15 set. 2020. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf

Della, P. 2013. Producción y mercado del zapallo en Argentina, aspectos nutricionales. En manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucurbita moschata* Duch.). Pedro Della (editor) (en línea). Consultado 15 set. 2020. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf

Diestra, B. 2002. Evaluación de dos cultivares de cebolla amarilla en tres densidades de siembra en el valle de Casma. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima - Perú. 81 p.

DRA Huánuco. 2020. Campañas agrícolas (en línea). Consultado 05 sep. 2020. Disponible en <http://www.huanucoagrario.gob.pe/index.php/2015-05-27-21-24-35/campanas-agricolas>

FAO. 2020. Base de datos estadísticos corporativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT) (en línea). Consultado 09 sep. 2020. Disponible en <http://www.fao.org/faostat/es/>

- Gálvez, P. 1994. Densidad de siembra en un cultivo asociado de tomate (*Lycopersicon esculentum* M.) y frijol en verde (*Phaseolus vulgaris* L.)". Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima - Perú. 94 p.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. 2014. Metodología de la investigación. 6ta Ed. Edit. McGraw-Hill Educations. México DF. 600 p.
- Ibarlucea, J. y Bravo, A. 1981. Efectos de la época de siembra y distancia entre plantas sobre el rendimiento de dos cultivares de zapallo (*Cucurbita maxima* Duch.) para temprano. Ciencia e Investigación Agraria. 8(3): 171-176 pp.
- Jaramillo, J. 1982. Densidades de siembra en zapallo: Palmira (en línea). AGROSAVIA. Consultado 12 sep. 2020. Disponible en <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/22621>
- Maroto J. 2002. Horticultura Herbácea Especial. Editorial Mundi Prensa. España. 704 p.
- Mejía, C. 2015. Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de zapallito de tronco (*Cucúrbita máxima* Duch) a dos distancias de siembra en Carpa Solar en Pampahasi (en línea). Tesis Ing Agr. UMSA. La Paz - Bolivia. 69 p. Consultado 13 sep. 2020. Disponible en <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/5994>
- MINAGRI. 2020. Series estadísticas de producción agrícola (SEPA) (en línea). Consultado 11 sep. 2020. Disponible en <http://frenteweb.minagri.gob.pe/sisca/?mod=sisca>
- Odum, EP. y Barret, GW. 2006. Fundamentos de ecología. 5ta edición. Editor Cengare Learning. Trad. por Aguilar, OT. 598 p.
- Parsons, D. 1989. Manuales para educación agropecuaria: Cucurbitáceas. Editorial Trillas. México. 56 p.
- Pérez, A. 2009. Guía metodológica para anteproyectos de investigación. 3ra Ed. Edit. FEDUPEL. Caracas, Venezuela. 141 p.
- Raymond, TG. 1990. Producción de semillas de plantas hortícolas. Editorial Mundi

Prensa. Madrid-España. 330 p.

Ugás, R.; Siura, S.; Delgado de la Flor, F.; Casas, A. y Toledo, J. (2000). Hortalizas datos básicos. UNALM. Lima - Perú. 202 p.

Valadez, A. 1996. Producción de hortalizas. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. México. 258 p.

ANEXOS

ANEXO 1. PRUEBA DE NORMALIDAD (Shapiro Wilks) Y DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS (Levene)

Indicadores	NORMALIDAD		HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS	
	W	p-valor	L	p-valor
Longitud de guía	0,93	0,4844	0,90	0,4799
Número de flores machos	0,98	0,9876	2,05	0,1769
Número de flores hembras	0,95	0,7240	1,78	0,2213
Diámetro polar	0,87	0,0593	0,76	0,5452
Diámetro ecuatorial	0,93	0,4884	0,58	0,6421
Número de frutos /planta	0,87	0,0566	5,01	0,0259
Número de frutos / ANE	0,87	0,0517	5,05	0,0254
Peso unitario de frutos	0,96	0,8190	0,87	0,4939
Peso de frutos por ANE	0,98	0,9517	3,53	0,0618
Peso de frutos por hectarea	0,97	0,8817	1,97	0,1892

ANEXO 2. PROMEDIOS DE LONGITUD DE GUÍA

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	3,52	3,59	4,00	3,97	15,07	3,77
T2: 3,5 x 3,0 m	3,76	3,75	3,97	3,99	15,46	3,86
T3: 4,0 x 3,0 m	3,98	3,89	4,03	3,93	15,84	3,96
T4: 3,0 x 3,0 m	3,50	4,07	3,99	3,84	15,40	3,85
Suma	14,76	15,29	16,00	15,72	61,77	
Promedio	3,69	3,82	4,00	3,93		3,86

ANEXO 3. PROMEDIOS DE NÚMERO DE FLORES MACHOS

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	10,17	9,67	10,00	10,00	39,83	9,96
T2: 3,5 x 3,0 m	10,00	10,00	9,50	10,17	39,67	9,92
T3: 4,0 x 3,0 m	10,50	9,67	10,00	10,33	40,50	10,13
T4: 3,0 x 3,0 m	8,17	9,33	10,17	9,33	37,00	9,25
Suma	38,83	38,67	39,67	39,83	157,00	
Promedio	9,71	9,67	9,92	9,96		9,81

ANEXO 4. PROMEDIOS DE NÚMERO DE FLORES HEMBRAS

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	6,67	6,00	7,33	7,00	27,00	6,75
T2: 3,5 x 3,0 m	5,17	6,33	6,17	6,67	24,33	6,08
T3: 4,0 x 3,0 m	6,00	6,17	6,83	6,33	25,33	6,33
T4: 3,0 x 3,0 m	5,50	6,83	6,83	6,00	25,17	6,29
Suma	23,33	25,33	27,17	26,00	101,83	
Promedio	5,83	6,33	6,79	6,50		6,36

ANEXO 5. PROMEDIOS DE DIÁMETRO POLAR DE FRUTOS

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	0,344	0,364	0,335	0,341	1,38	0,35
T2: 3,5 x 3,0 m	0,342	0,365	0,354	0,342	1,40	0,35
T3: 4,0 x 3,0 m	0,350	0,346	0,365	0,349	1,41	0,35
T4: 3,0 x 3,0 m	0,319	0,344	0,346	0,340	1,35	0,34
Suma	1,35	1,42	1,40	1,37	5,55	
Promedio	0,34	0,35	0,35	0,34		0,35

ANEXO 6. PROMEDIOS DE DIÁMETRO ECUATORIAL DE FRUTOS

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	0,381	0,401	0,377	0,372	1,53	0,38
T2: 3,5 x 3,0 m	0,377	0,405	0,384	0,379	1,54	0,39
T3: 4,0 x 3,0 m	0,405	0,389	0,406	0,385	1,59	0,40
T4: 3,0 x 3,0 m	0,349	0,377	0,381	0,337	1,44	0,36
Suma	1,51	1,57	1,55	1,47	6,10	
Promedio	0,38	0,39	0,39	0,37		0,38

ANEXO 7. PROMEDIOS DE NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	5,67	5,67	6,83	6,33	24,50	6,13
T2: 3,5 x 3,0 m	5,17	6,00	6,00	6,00	23,17	5,79
T3: 4,0 x 3,0 m	5,67	5,83	6,33	5,67	23,50	5,88
T4: 3,0 x 3,0 m	5,83	6,17	6,00	5,33	23,33	5,83
Suma	22,33	23,67	25,17	23,33	94,50	
Promedio	5,58	5,92	6,29	5,83		5,91

ANEXO 8. PROMEDIOS DE NÚMERO DE FRUTOS POR ANE

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	34,00	34,00	41,00	38,00	147,00	36,75
T2: 3,5 x 3,0 m	31,00	36,00	36,00	36,00	139,00	34,75
T3: 4,0 x 3,0 m	34,00	35,00	38,00	34,00	141,00	35,25
T4: 3,0 x 3,0 m	35,00	37,00	36,00	32,00	140,00	35,00
Suma	134,00	142,00	151,00	140,00	567,00	
Promedio	33,50	35,50	37,75	35,00		35,44

ANEXO 9. PROMEDIOS DE PESO UNITARIO DE FRUTOS

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	18,81	20,47	17,59	16,71	73,57	18,39
T2: 3,5 x 3,0 m	17,03	21,25	18,61	17,94	74,84	18,71
T3: 4,0 x 3,0 m	23,22	19,34	21,84	21,26	85,67	21,42
T4: 3,0 x 3,0 m	15,89	16,35	17,31	16,31	65,86	16,46
Suma	74,94	77,41	75,34	72,23	299,93	
Promedio	18,74	19,35	18,84	18,06		18,75

ANEXO 10. PROMEDIOS DE PESO DE FRUTOS POR ANE

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	583,00	696,00	721,00	635,00	2635,00	658,75
T2: 3,5 x 3,0 m	528,00	765,00	670,00	646,00	2609,00	652,25
T3: 4,0 x 3,0 m	743,00	677,00	830,00	723,00	2973,00	743,25
T4: 3,0 x 3,0 m	556,00	605,00	623,00	522,00	2306,00	576,50
Suma	2410,00	2743,00	2844,00	2526,00	10523,00	
Promedio	602,50	685,75	711,00	631,50		657,69

ANEXO 11. PROMEDIOS DE PESO DE FRUTOS POR HECTAREA

Tratamientos	Bloques				Suma	Promedio
	I	II	III	IV		
T1: 2,5 x 3,0 m	19433,33	23200,00	24033,33	21166,67	87833,33	21958,33
T2: 3,5 x 3,0 m	12571,43	18214,29	15952,38	15380,95	62119,05	15529,76
T3: 4,0 x 3,0 m	15479,17	14104,17	17291,67	15062,50	61937,50	15484,38
T4: 3,0 x 3,0 m	15444,44	16805,56	17305,56	14500,00	64055,56	16013,89
Suma	62928,37	72324,01	74582,94	66110,12	275945,44	
Promedio	15732,09	18081,00	18645,73	16527,53		17246,59

ANEXO 11. PANEL FOTOGRÁFICO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS



Figura 1. Preparación del terreno



Figura 2. Control fitosanitario



Figura 3. Vista panorámica del campo experimental



Figura 4. Evaluación de la longitud de guía



Figura 5. Evaluación del número de flores machos



Figura 6. Evaluación del número de flores hembras



Figura 7. Cosecha de frutos de zapallo.



"Año del Bicentenario del Perú, 200 Años de Independencia"
UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN HUÁNUCO - PERU
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DECANATO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N°099-SUNEDU/CD

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 46 - 2021- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**"EFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE
ZAPALLO (*Cucurbita máxima Duch*) VARIEDAD MACRE EN
CONDICIONES DE HUANCHAG – PANAJO, HUÁNUCO, 2020"**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica

CLAUDIO AQUINO, Julio César y RIVERA JARA, Giancarlo

La misma que fue aplicado en el programa: "turnitin"

La TESIS: para Revision.pdf, con Fecha: 01 de diciembre del 2021.

Resultado: 28 % de similitud general, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Cayhuayna, 01 de diciembre de 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCION DE INVESTIGACION

Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

46



RESOLUCIÓN N° 038-2022-UNHEVAL/FCA-D

Cayhuayna, 10 de febrero de 2022

VISTO:

Visto, los documentos que se adjuntan en doce (12) folios y un ejemplar virtual.

CONSIDERANDO:

Que con Resolución N° 0209-2021-UNHEVAL/FCA-D de fecha 11.AGO.2021, se resuelve **APROBAR** el proyecto de tesis III presentado por el(la)(los) Bachiller(es) **JULIO CÉSAR CLAUDIO AQUINO** y **GIANCARLOS RIVERA JARA**, alumno(a)(s) del Programa de Fortalecimiento en Investigación ex -PROCATP – 2020-II, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, titulado; **"EFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima Duch*) VARIEDAD MACRE EN CONDICIONES DE HUANCHAG – PANAÓ, HUÁNUCO, 2020"**, con el asesoramiento del (de la) Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes;

Que, con Oficio N° 287-2021-UNHEVAL/PROFI-C de fecha recibida 07.FEB.2022, el Coordinador del Programa de Fortalecimiento en Investigación – PROFI, remite un ejemplar de la tesis presentado por el(la)(los) Bachiller(es) **JULIO CÉSAR CLAUDIO AQUINO** y **GIANCARLOS RIVERA JARA** peticionando la designación de jurados examinadores, fecha y hora de sustentación de tesis, en concordancia a los Art. 49° del Reglamento del PROFI;

Que, con oficio –JP –TESIS-Zapallo, de fecha 10 de febrero del 2022, la Comisión de Jurado te tesi propone la fecha de sustentación para el día miércoles 16 del 2022 a horas 8:45 am., Vía Cisco Webex.

Con Solicitud S/N de fecha 10.FEB.2022, los bachilleres **JULIO CÉSAR CLAUDIO AQUINO** y **GIANCARLOS RIVERA JARA**, peticionan que la fecha de su sustentación se realice el día miércoles 16 del 2022 a horas 8:45 am.;

Que, en uso de las funciones y atribuciones conferidas al Decano de la Facultad, por la Ley Universitaria N° 30220, y la Resolución N° 077-2020-UNHEVAL-CEU de fecha 11.DIC.2020 que resuelve Proclamar y Acreditar a partir del 14.DIC.2020 hasta el 13.Dic. 2024, como Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, al Dr. Fernando Jeremías Gonzáles Pariona;

SE RESUELVE:

1° FIJAR fecha para la sustentación de la tesis titulado: **"EFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima Duch*) VARIEDAD MACRE EN CONDICIONES DE HUANCHAG – PANAÓ, HUÁNUCO, 2020"**, presentado por el (la)(los) Bachiller(es) **JULIO CÉSAR CLAUDIO AQUINO** y **GIANCARLOS RIVERA JARA**, alumno(a)(s) del Programa de Fortalecimiento en Investigación– **PROFI – 2020-II** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo el asesoramiento del Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes, para el día miércoles 16 del 2022 a horas 8:45 am. en forma virtual por la plataforma Cisco Webex, siendo los jurados los siguientes docentes:


✓ M. Sc. Henry Briceño Yen	Presidente
✓ Mg. Fleli Ricardo Jara Claudio	Secretario
✓ Dra. María Betzabé Gutiérrez Solórzano	Vocal
✓ Ing. Grifelio Vargas García	Accesitario

2° DISPONER la presentación de un **artículo científico de Investigación en virtual (PDF)**, conjuntamente con tres (03) ejemplares de la **tesis encuadernada y tres (03) CD**, de acuerdo al Anexo 2, del Reglamento de Grados y Títulos de la UNHEVAL.

3° DISPONER que los Miembros del Jurado cumplan con el Reglamento General de Grados y Títulos y Reglamento del PROFI. Regístrese, comuníquese y archívese.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona
DECANO

Distribución:

PROFI/Jurados (4)/Asesor/ Interesado (s) (a)(02) /Archivo



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los **16** días del mes de **febrero** del año **2022**, siendo las **8.45** horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° **038 - 2022 - UNHEVAL/FCA - D**, de fecha **10/22/2022**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima Duch*) VARIEDAD MACRE EN CONDICIONES DE HUANCHAG - PANAQ, HUÁNUCO, 2020".

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

GIANCARLOS RIVERA JARA

Bajo el asesoramiento de: **Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes**

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : M. Sc. Henry Briceño Yen
SECRETARIO : Mg. Fléli Ricardo Jara Claudio
VOCAL : Dra. María Betzabé Gutiérrez Solórzano

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **16 (Dieciséis)** y cualitativo de **BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **10.30** horas.

Huánuco, 16 de febrero de 2022

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 16 días del mes de febrero del año 2022, se celebró la sustentación de tesis para el título de Ingeniero Agrónomo en el aula de sustentación de tesis ubicada en el edificio de la Facultad de Ciencias Agrarias, Huánuco, en virtud de la Resolución del Consejo Directivo N° 099-2019-SUNEDU/CD, que aprueba la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de P.P.P. Tesis de Investigación y Tesis de Grado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco - Perú, en cumplimiento de la Resolución N° 038 - 2022 - UNEDU/CD, de fecha 18/02/2022, que establece los procedimientos para la sustentación virtual de la tesis de grado.

SIN OBSERVACIONES

Huánuco, 16 de febrero de 2022

Presentada por el (la) B. Sc. GIANCARLOS RIVERA JARA
 Bajo el patrocinio de Edwin Rubén Vidal James
PRESIDENTE **SECRETARIO**

PRESIDENTE : M. Sc. Henry B...
SECRETARIO : Mg. P...
VOCAL : Dr. María Betzabé Gutiérrez Solórzano

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado:
LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:
 (Buena) y calificativo de BUENO, quedando el estudiante APTO para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO.

SIN OBSERVACIONES

Huánuco, 16 de febrero de 2022

PRESIDENTE **SECRETARIO**
 Huánuco, de de 20
PRESIDENTE **SECRETARIO**

VOCAL
VOCAL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO

En la ciudad de Huánuco a los **16** días del mes de febrero del año **2022**, siendo las **8.45** horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la Plataforma del Cisco Webex o Zoom de la **UNHEVAL**, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° **038 - 2022 - UNHEVAL/FCA - D**, de fecha **10/02/2022**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"EFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLO (*Cucurbita máxima Duch*) VARIEDAD MACRE EN CONDICIONES DE HUANCHAG - PANAQ, HUÁNUCO, 2020".

Presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

JULIO CÉSAR CLAUDIO AQUINO

Bajo el asesoramiento de: **Mg. Edwin Rubén Vidal Jaimes**

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : M. Sc. Henry Briceño Yen
SECRETARIO : Mg. Fléli Ricardo Jara Claudio
VOCAL : Dra. María Betzabé Gutiérrez Solórzano

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el cuantitativo de **15 (Quince)** y cualitativo de **BUENO**, quedando el sustentante **APTO** para que se le expida el **TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO**.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las **10.30** horas.

Huánuco, 16 de febrero de 2022


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

SIN OBSERVACIONES

Huánuco, 16 de febrero de 2022


 PRESIDENTE


 SECRETARIO


 VOCAL


 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

 Huánuco, 16 de febrero de 2022

 Huánuco, _____ de _____ de 20____

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

 VOCAL

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICA DE PREGRADO

IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: CLAUDIO AGUINO JULIO CESAR RIVERA JARA GIANCARLOS
DNI.: 70204608 46605244 Correo Electrónico: JCAQUINO_12@HOTMAIL.COM gion4915@gmail.com.
Teléfono Casa: _____ Celular: 953766851 Oficina: _____
99 770304

IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado
Facultad de <u>CIENCIAS AGRARIAS</u>
E.P.: <u>INGENIERIA AGRONOMICA.</u>

Título Profesional obtenido:

INGENIERO AGRÓNOMO

Título de la tesis:

"EFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLO (CUCURBITA MAXIMA DUCH) VARIEDAD MACRE EN CONDICIONES DE HUANCHAE-PANAO-HUANUCO 2020."

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor (es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción de Acceso
<input checked="" type="checkbox"/>	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
<input type="checkbox"/>	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica más no al texto completo.

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe; por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya (n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
- () 2 años
- () 3 años
- () 4 años

Luego del período señalado por usted (es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma:

Firma del autor y/o autores:

F. Quiñ A



Carla...

