

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA AGRONOMA



**Densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.)
variedad Chingas, valle Santa**

Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniera Agrónoma

Autora:

Carhuayano Mendieta, Sarita Belén

Asesora:

Pérez Campomanes, María Delfina (Código ORCID: 0000-0003-4087-3933)

CHIMBOTE – PERÚ

2025

ÍNDICE GENERAL

INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS.....	iii
PALABRAS CLAVE.....	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
TITULO	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. METODOLOGÍA	09
III. RESULTADOS	15
IV. ANALISIS Y DISCUSION	25
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN	27
VI. DEDICATORIA	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31
VIII. ANEXOS	36
FORMATO DE REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	40
REPORTE DE SIMILITUD.....	41

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento	09
Tabla2. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura desde cuello de planta hasta inserción de panoja floral.....	15
Tabla 3. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro de Mazorca.....	15
Tabla 4. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de diámetro de mazorca	16
Tabla 5. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Longitud de Mazorca.....	16
Tabla 6. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de longitud de mazorca.....	17
Tabla 7. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura desde cuello de planta hasta inserción de donde nace la mazorca	17
Tabla 8. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Peso de Mazorca	18
Tabla 9. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de peso de granos por mazorca.....	18
Tabla 10. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Número de Granos/Mazorcas.....	19
Tabla 11. Promedios de los indicadores de Densidad de siembra de maíz choclo (Zea mays L.) variedad Chingas, valle Santa.....	19
Tabla 12. Promedios de los indicadores del rendimiento de maíz choclo (Zea mays L.) variedad Chingas, valle Santa	21
Tabla 13. Promedios de los indicadores de Densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (Zea mays L.) variedad Chingas, valle Santa.....	22

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Densidades por cada tratamiento.....	09
Figura 2. Distancia entre plantas de maíz choclo	10
Figura 3. Riego de maíz choclo.	10
Figura 4. Densidades de siembra de maíz choclo.....	11
Figura 5 . Medición de altura de inserción de choclo y altura de planta.....	11
Figura 6. Hileras de maíz choclo	12
Figura 7. Número de hileras/Mazorca y número de granos/mazorca.	12
Figura 8. Peso de mazorca de maíz choclo, de los diferentes tratamientos.....	13
Figura 9. Medición de longitud y diámetro de mazorcas de maíz choclo.....	13
Figura 10. Peso de mazorca de maíz choclo variedad Chingas	13
Figura 11. Peso de los granos por mazorca/tratamiento	14
Figura 12. Promedios de los indicadores sobre densidad de siembra de maíz choclo var. Chingas.....	20
Figura 13. . Promedios de los indicadores sobre rendimiento de maíz choclo var. Chingas	22
Figura 14. Promedio de los indicadores sobre densidad de siembra y rendimiento de maíz choclo var. Chingas.....	24

Palabras clave:

Tema	Densidad de siembra, Maíz choclo
Especialidad	Ingeniería agrónoma

Keywords

Subject	Planting density, yield, corn corn
Specialty	Agricultural engineering

Línea de Investigación	Producción agrícola
Área	Ciencias agrícolas
Sub Área	Agricultura, silvicultura y pesca
Disciplina	Agricultura

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas, valle Santa" del (a) estudiante: Sarita Belén Carhuayano Mendieta, identificado(a) con Código N° 1113100217, se ha verificado un porcentaje de similitud del 26%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 13 de Julio de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

**Densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad
Chingas, valle Santa**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad evaluar la efectividad de la densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas en el valle Santa, la investigación será de tipo experimental aplicada, debido a que Las evaluaciones se llevaran a nivel de campo. El diseño de la investigación será de Bloques Completos al Azar (DBCA). La investigación se realizó en el sector Tamborreal Bajo, valle Santa. Cada tratamiento tuvo un área de 12 m², con un largo de 23 m y 12,90 m de ancho, la distancia entre plantas será de 0,25, 0,30, 0,35 y 0,40 m y entre surcos de 0,80 m. Los tratamientos fueron distribuidos al azar. Se llegó a las siguientes conclusiones para los indicadores de densidad de siembra del maíz choclo variedad Chingas el tratamiento T4 (0.40 m) presento los valores más altos en altura de panoja, diámetro de mazorca, longitud de mazorca y altura de inserción de mazorca con los valores de 209.18, 56.36, 1684 y 107.68 cm respectivamente. Para los indicadores del rendimiento de maíz choclo variedad Chingas el tratamiento T4 (0.40 m) fue el que presento los valores más altos en peso de mazorca, peso de granos y numero de granos por mazorca con los valores de 297.70, 252.12 y 216.80 g respectivamente.

ABSTRACT

The purpose of this research work was to evaluate the effectiveness of the planting density on the yield of corn corn (*Zea mays* L.) Chingas variety in the Santa Valley, the investigation will be of an applied experimental type, because the evaluations will be carried out at the field level. The research design will be Randomized Complete Blocks (DBCA). The investigation was carried out in the Tamborreal Bajo sector, Santa Valley. Each treatment had an area of 12 m², with a length of 23 m and 12.90 m width, the distance between plants will be 0.25, 0.30, 0.35 and 0.40 m and between rows of 0.80 m. The treatments were randomly distributed. The following conclusions were reached for the sowing density indicators of the corn choclo variety Chingas, the treatment T4 (0.40 m) presented the highest values in panicle height, ear diameter, ear length and ear insertion height with the values of 209.18, 56.36, 1684 and 107.68 cm respectively. For the indicators of the yield of corn choclo variety Chingas, the treatment T4 (0.40 m) was the one that presented the highest values in ear weight, grain weight and number of grains per ear with the values of 297.70, 252.12 and 216.80 g respectively.

I. INTRODUCCIÓN

Ciriaco (2022) encontró que al utilizar el tratamiento T9 (0.80 m x 0.40 m, 180 kg/ha de K₂O) se obtuvieron los mejores resultados en términos de altura de planta (2.101 m), longitud de mazorcas (14.11 cm), diámetro de mazorcas (6.38 cm), número de granos por hileras (21.58 unidades), peso de mazorcas (0.19 Kg) y rendimiento del cultivo de maíz amarillo amiláceo (3458.26 Kg/ha). Además, el tratamiento T4 (0.80 m x 0.30 m, 120 kg/ha de K₂O) mostró un mayor número de mazorcas (76 unidades), y el T8 (0.80 m x 0.35 m, 180 kg/ha de K₂O) resultó en un mayor número de hileras por mazorca (15.30 unidades).

Siguenza (2022) describió las características morfológicas de la variedad de maíz utilizada en su investigación, como el porcentaje de emergencia, altura de plantas a los 70 y 100 días, y altura de inserción de la mazorca. También mencionó el número de mazorcas por planta, peso de mazorca y peso del grano.

Aduviri (2019) observó un mejor desempeño en términos de rendimiento de maíz en el sistema de asociación Maíz – Haba (13237.5 kg/ha), pero también destacó los beneficios que pueden surgir al implementar el sistema Maíz – tarwi (87375 kg/ha) o Maíz-Haba-Tarwi (84675 kg/ha), en cuanto al control de plagas, malezas, protección del suelo, etc.

Astete y Campos (2019) concluyeron que el rendimiento se incrementa con el número de semillas, pero variables como peso, longitud y diámetro de mazorca disminuyen, lo que afecta su calidad.

Según Pérez (2018), los tratamientos POB 200, Blanco Urubamba y POB 103 mostraron buen desempeño agronómico en varios aspectos, incluyendo porcentaje de emergencia, altura de planta, altura de mazorca y número de mazorcas. Los rendimientos más altos fueron con los tratamientos POB 200 e INIA 606, alcanzando 12,031.25 y 8,437.50 kg/ha de mazorcas grandes, 7,447.92 y 6,145.83 kg/ha de mazorcas medianas, y un rendimiento total de 25,312.50 kg/ha y 19,427.08 kg/ha respectivamente.

En el estudio de Amaiquema (2019), se encontró que la interacción de una densidad de siembra de 130,000 plantas por hectárea con fertilización NPKS en forraje fresco, con 76.80 toneladas por hectárea. El tratamiento más rentable fue la interacción de una densidad de siembra de 100,000 plantas/ha con fertilización de nitrógeno, que generó un beneficio neto de \$5,780.

Gutiérrez (2017) concluyó que mediante el uso de *B thurigiensis* se logró una tasa de mortalidad del 65.11% en las unidades experimentales para control de larvas del cogollero. La eficiencia de mortalidad de larvas de mazorquero fue de 68.33%. La aplicación de *Beauveria bassiana* logró un porcentaje de mortalidad del 45.21% en larvas de cogollero, se obtuvo una eficiencia de 41.25% para control de mazorquero. Al aplicar *Bacillus thurigiensis*, se proyectó un rendimiento de 1236.92 kg por hectárea en maíz, con *Beauveria bassiana* alcanzo 1169.23 kg. – Apurímac.

Según Rodríguez y Rabery (sf), las épocas de siembra no afectan el rendimiento por los distanciamientos entre hileras ni por las poblaciones de plantas. Sin embargo, el ciclo del cultivo se reduce en la segunda época de siembra. Aunque la altura de la planta y la altura de inserción de la espiga sean mayores en la segunda época de siembra, no tienen ningún impacto en el rendimiento de los granos.

Boada y Espinoza (2016) llegaron a la conclusión de que es posible lograr poblaciones altas y uniformes mediante el cuidadoso uso del espeque y la siembra de una semilla por golpe, distanciamientos varían de 0,7 y 0,8 m entre hileras y 0,18 y 0,25 m entre plantas logrando densidades superiores a 60 000 plantas ha⁻¹. Este enfoque garantiza un crecimiento uniforme de las plantas, una adecuada utilización de la luz y rendimientos de granos satisfactorios.

Rodríguez (2014) llega a la conclusión de que los híbridos de maíz que mostraron buena respuesta agronómica fue con AG-003, PIONEER-30F35 y S-810. Híbrido AG-003 obtuvo el mayor rendimiento de peso de mazorca cuando se sembró con un espaciamiento de 0,80 m x 0,20 m (62 500 plantas/ha). El híbrido S-810 registró el mayor número de almudes por hectárea con una población de 62 500 plantas/ha (0,80 m x 0,20 m).

Según Conde (2014), en densidades de siembra en el rendimiento de maíz variedad Blanco Urubamba hay diferencias significativas. En tamaño de mazorca, el T2 (OS: 0,90 x DG: 0,60) presento mayores promedios con 22 cm de longitud y 6,07 cm de diámetro. En rendimiento, el T2 (OS: 0,90 x DG: 0,60) mostró resultados en peso de 100 granos (0,17 kg) y peso de mazorcas por área neta experimental (8,65 kg). En rendimiento por hectárea, el T3 (OS: 0,90 x DG: 0,40) obtuvo los valores más altos con peso de mazorca de 35,21 toneladas por hectárea y un peso de granos de 26,16 toneladas por hectárea.

Cherres (2017) concluye que la densidad de siembra de 62 500 plantas/ha resultó el mejor rendimiento de maíz choclo, con 17 429 kg/ha..

La densidad de siembra se encuentra relacionada con la fertilidad del suelo. En suelos de alta fertilidad, se recomienda densidad de 74 mil plantas por hectárea (0.45 x 0.90 x 3). En suelos de mediana fertilidad, densidad de 55 mil plantas por hectárea (0.60 x 0.90 x 3), en suelos de baja fertilidad, la densidad es de 44 mil plantas por hectárea (0.75 x 0.90 x 3). (León, 2016).

La densidad de población depende de varios factores, siendo los más importantes la fertilidad del suelo, la disponibilidad de humedad, el porcentaje de germinación y características agronómicas de la variedad. (Cruz, 2013).

El maíz amiláceo engloba a variedades como Pardo, Alazán, Mochero, Coruca y Morado. Después de la papa, el maíz amiláceo es uno de los principales alimentos en la sierra del Perú (Alania, 2014).

Se justifica el trabajo de investigación en el aspecto metodológico, debido a que el presente trabajo se va a efectuar bajo la rigurosidad de la investigación científica, siguiendo los procedimientos establecidos para su validez. Tiene también relevancia económica ya que el encontrar el distanciamiento más idóneo, permite el aprovechamiento de los recursos suelo y agua, logrando de esta manera también

imprimirle un impacto medioambiental. En ese contexto se considera que tiene impacto económico dado se espera encontrar la densidad que nos genere más rendimiento al momento de la cosecha; además que todo buen uso de recursos disminuye los costos de producción del cultivo. Finalmente se considera que posee un impacto social debido a que todo incremento de ingresos en la economía familiar permite mejorar el nivel de vida de sus integrantes.

El problema planteado será ¿Cuál será la efectividad en la densidad de siembra que presente mayor rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas en el valle santa?

La conceptualización y operacionalización de las variables en ecología, la densidad se refiere al número de individuos de una especie presentes en una unidad de área, En agricultura, nos referimos a la cantidad de individuos sembrados por unidad de área. (Asistencia técnica agrícola, s.f.).

El rendimiento en el ámbito agrícola se define como la cantidad total de producción de un cultivo específico cosechado por hectárea. Por lo general, se mide en T.M./ha. (EcuRed, s.f.).

El maíz es una gramínea, sistema radicular fasciculado, desarrollo rápido y potente. El tallo es generalmente cilíndrico y está compuesto por nudos y entrenudos. Hojas anchas y envolventes. La planta presenta flores femeninas que aparecen en las axilas de ciertas hojas. (Bietter, 2000).

Las condiciones necesarias para el cultivo de maíz incluyen requisitos de temperatura y agua. En términos de temperatura, se requiere temperatura 10 °C durante la siembra, con un aumento gradual. Para una floración adecuada, temperatura mínima de 18 °C. El maíz necesita recibir suficiente calor para madurar antes de que lleguen el frío. El maíz tiene una alta demanda de agua, especialmente durante la floración, que comienza aproximadamente 15 o 20 días antes de este período crítico. El maíz se

adapta diferentes tipos de suelo. Puede tolerar niveles más altos o más bajos de pH, incluso en suelos calcáreos, siempre y cuando el exceso de cal no afecte la disponibilidad de micronutrientes (Yaranga, 2014).

La labranza del suelo, implica la manipulación física, química y biológica. El objetivo es lograr una tierra mullida en profundidad, pero sin huecos, asentada pero no compactada. La capa superficial debe estar nivelada y sin terrones, y también es importante eliminar las malas hierbas antes de la siembra. Es importante tener en cuenta que algunos híbridos de maíz son más tolerantes a altas densidades de siembra que otros. La profundidad de siembra varía según el tipo de suelo y su humedad, generalmente entre 2 y 3 cm en suelos húmedos y de 8 a 10 cm en suelos arenosos que se secan. La siembra debe ser profunda (de 8 a 10 cm). Es necesario regar para germinación de la semilla debido a la falta de humedad, es preferible hacerlo antes de la siembra y permitir que el suelo se seque un poco (Yaranga, 2014).

Dentro de las prácticas agronómicas del cultivo de maíz, se consideran varios aspectos importantes. La preparación del terreno se realiza, mediante labores de arado y nivelación con el objetivo de asegurar un suelo suelto y capaz de retener agua sin encharcamiento. Se busca lograr una capa superficial esponjosa donde se realizará la siembra. Es importante asegurarse de que el terreno esté libre de restos de plantas (rastros) después de las operaciones de labranza (Tapia & Frías, 2007).

Se deben seleccionar semillas de calidad. La siembra se lleva a cabo cuando la temperatura del suelo alcanza 12 °C, y 5 cm de profundidad. La densidad de siembra depende de la fertilidad del suelo y del objetivo, siendo de 30 a 50 kg/ha para choclo. (Gutiérrez, 2019).

Durante el cultivo de maíz, se pueden realizar uno o dos aporques. El primero se lleva a cabo cuando las plantas tienen entre 20 y 30 días de la siembra o alcanzan una altura de 20 cm. 15 días después del primero se realiza el segundo aporque, puede ser necesario el riego para adelantar la siembra, (Tapia & Frías, 2007).

Según Chica (2001), la siembra de maíz puede realizarse utilizando semilla, ya

sea de forma manual (con espeque) o utilizando maquinaria. Además, se consideran diferentes distanciamientos, los cuales se detallan a continuación:

Siembra manual:

Distancia entre hileras: 90 cm.

Distancia entre plantas: 90 cm.

Se colocan tres semillas por sitio.

Siembra manual:

Distancia entre hileras: 0 cm.

Distancia entre plantas: 40 cm.

Se colocan dos semillas por sitio.

Siembra manual:

Distancia entre hileras: 90 cm.

Distancia entre plantas: 20 cm.

Se coloca una semilla por sitio.

Siembra manual:

Distancia entre hileras: 100 cm.

Distancia entre plantas: 20 cm.

Se coloca una semilla por sitio.

Siembra manual:

Distancia entre hileras: 180 cm.

Distancia entre plantas: 40 cm.

Estas son las diferentes opciones de distanciamiento que se pueden utilizar durante la siembra de maíz, según Chica (2001).

Dentro de la clasificación taxonómica tenemos:

Reino Vegetal

División Fanerógamas

Clase: Monocotiledónea

Super orden: Glumifloras

Familia Gramíneas

Sub familia Panicoide

Tribu Maídeas

Género *Zea*

Especie: *Zea mays* (Martinez, 2008)

Según Martínez (2008), el maíz se divide en diferentes variedades con distintas características:

Dent (dentado): Esta variedad es la más importante comercialmente y representa aproximadamente el 73% de la producción de maíz. Se usa principalmente como alimento para ganado y fabricación de productos industriales como almidón, aceite, alcohol y jarabe de maíz.

Flint (duro): Similar al maíz reventador, granos grandes. Esta variedad representa alrededor del 14% de la producción.

Flour (blando): Variedad preferida para consumo humano. Granos suaves y se pueden moler fácilmente o cocinar. Aproximadamente el 12% de la producción global corresponde a esta variedad.

Pop (reventador): Los granos de esta variedad son pequeños y redondos. Cuando se aplica calor, la humedad atrapada en el interior del grano expande y estalla creando las palomitas de maíz. Esta variedad representa menos del 1% de la producción

mundial.

Sweet (dulce): Esta variedad tiene un endospermo rico en azúcar y bajo en almidón. Aunque su producción anual menor del 1% del total.

Es posible sembrar con distancias de 0.80 m entre hileras y 0.40 m entre plantas, colocando tres semillas por lugar, lo que resulta en una densidad de 62,500 plantas por hectárea. En híbridos, se tiene mayor densidad de plantas, de 70,000 a 83,000 plantas por hectárea. La semilla requerida para una hectárea es de 25 kilogramos (Conde, 2014).

Los agricultores se ven afectados por diversos factores que influyen el rendimiento de maíz. Estos factores incluyen falta de variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas locales y escasez de semillas de calidad. Además, los pequeños productores carecen de recursos económicos para adquirir insumos obteniendo rendimientos bajos y menor calidad. (INTA, 2007).

La densidad de siembra es importante para aprovechar la energía solar en el cultivo de maíz, en ambientes sin limitaciones de agua y nutrientes, aumentar la densidad de plantas permite obtener una mayor cobertura. Sin embargo, en ambientes con limitaciones, es más conveniente utilizar densidades moderadas. (Conde, 2014).

La hipótesis planteada será que al menos con una densidad de siembra se obtendrá el mayor rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas en el valle Santa.

El objetivo general será evaluar la efectividad de la densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas en el valle Santa.

Los objetivos específicos serán determinar el efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas en el valle Santa, comparar cuál de los tratamientos tiene mayor efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (*Zea mays* L.) variedad Chingas en el valle Santa.

II. METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo experimental aplicada, debido a que las evaluaciones se llevaran a cabo a nivel de campo. El diseño de la investigación fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. La investigación se realiza en el sector Tamborreal Bajo, valle Santa, con una superficie total de 0,290 ha. Cada tratamiento tuvo un área de 12 m², con un largo de 23 m y 12,90 m de ancho, la distancia entre plantas fue de 0,25, 0,30, 0,35 y 0,40 m y entre surcos de 0,80 m. Los tratamientos fueron distribuidos al azar, de la siguiente manera:

Tabla 1

Tratamientos aplicados en el experimento

Tratamiento	Densidad (Distanciamiento)	Niveles de NPK
T ₁	50,040 (0,25)	200-90-80
T ₂	41,700 (0,30)	200-90-80
T ₃	35,862 (0,35)	200-90-80
T ₄	31,275 (0,40)	200-90-80

Fuente: Elaboración Propia

La población de plantas de maíz choclo variedad chingas depende de cada distanciamiento considerados en los tratamientos, los cuales se encuentran distribuidos a 0,80 m entre surcos.

EL NUMERO DE PLANTAS POR TRATAMIENTO		Tratamientos	Marco de plantación (m ²)	N° Plantas por Há
T1= 10000 m ² / (0.25m x 0.8m) = 50 000 plantas		T1	0.2	50000.00
T2= 10000 m ² / (0.30m x 0.8m) = 41 666 plantas		T2	0.24	41666.67
T3= 10000 m ² / (0.35m x 0.8m) = 35 714 plantas		T3	0.28	35714.29
T4= 10000 m ² / (0.40m x 0.8m) = 31 250 plantas		T4	0.32	31250.00
El numero de plantas obtenidas es según las densidades aplicadas por tratamiento, en el trabajo de investigación.				

Figura 1. Densidades por cada tratamiento

Considerando esta información, se realizó la medición del campo para instalar la siembra de los diferentes tratamientos mencionados anteriormente. Luego de la preparación del terreno se realizó la siembra del choclo considerando cada distanciamiento de acuerdo a los tratamientos mencionados. En las figuras siguientes se verifica la distancia entre planta para cada tratamiento.



Figura 2. Distancia entre plantas de maíz choclo

Cuando las plantas de maíz choclo tuvieron 5 hojas verdaderas se realizó la primera fertilización química.

La segunda fertilización se realizó a los 40 días después de la primera fertilización. La frecuencia de riegos fue semanal.



Figura 3. Riego de maíz choclo

En el campo experimental, se realizaron cuatro aplicaciones de insecticidas (1° clorpirifos a dosis de 500 cc/cilindro, los tres restantes fueron con emamectin benzoato a una dosis de 100 g/cilindro) para el control de gusano cogollero. A inicios de chocleo se realizaron tres aplicaciones de Spinoteram a una dosis de 100 cc/cil para el control de gusano mazorquero



Figura 4. Densidades de siembra de maíz choclo

La muestra fue representada por cinco plantas elegidas al azar y donde se evaluó el tamaño de la planta, desde la floración femenina cuando esta ha emitido sus pistilos, se evaluó 5 plantas por cada tratamiento realizando la medición desde el cuello de la planta hasta el punto de inserción de la panoja con el tallo. La altura de inserción de la mazorca se tomó desde el cuello de la planta hasta el nudo de inserción donde nace la mazorca.



Figura 5. Medición de altura de inserción de mazorca y altura de planta

Se procedió a realizar la cosecha y marcación de acuerdo a cada tratamiento, después se realizaron el pesado, medición y conteo de granos de choclo de acuerdo a cada tratamiento



Figura 6. Hileras maíz choclo

Para evaluar el rendimiento se midió el diámetro y longitud de cinco mazorcas, además del peso de mazorca y se contabilizó el número de granos por mazorca, número de hileras por mazorca, y finalmente el rendimiento de mazorca verde. Las figuras muestran esta evaluación.



Figura 7. Número hileras/Mazorca y número granos/mazorca



Figura 8. Peso mazorca maíz choclo, de los diferentes tratamientos

Finalmente, antes de pesar los granos de las mazorcas se procedieron a tarar el recipiente que se utilizó (descontar el peso del envase para no agregar más error al recojo de datos).



Figura 9. Medición de longitud y diámetro de mazorcas



Figura 10. Peso mazorca de choclo variedad Chingas

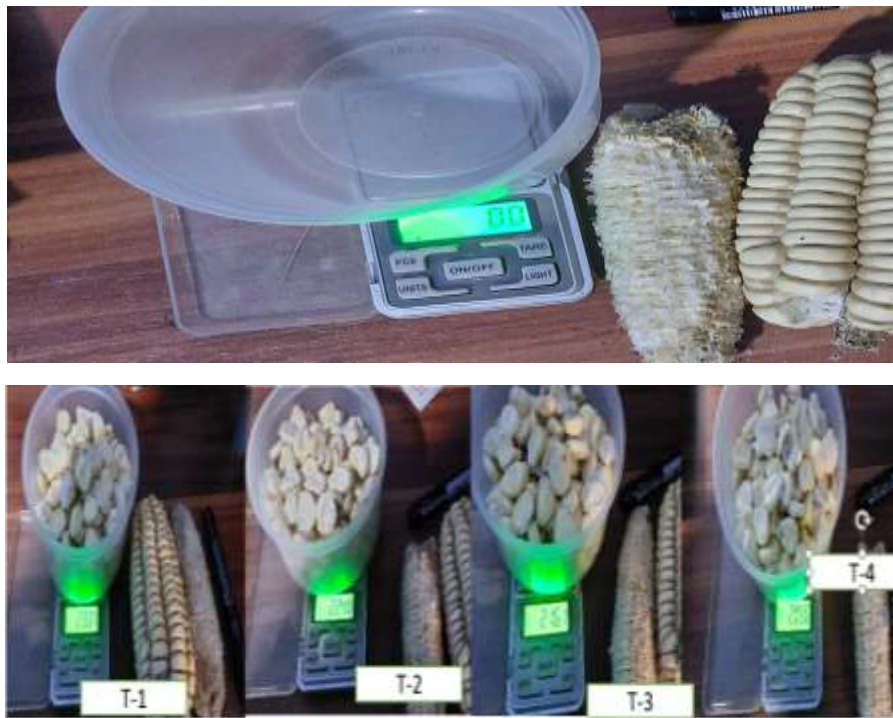


Figura 11. Peso de los granos por mazorca/tratamiento

III. RESULTADOS

Realizada las pruebas y determinar la mejor Densidad de siembra en rendimiento de maíz choclo var. Chingas, valle Santa, procedemos a realizar prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 2

Anova para la comparación de los datos de evaluación de Altura desde cuello de planta hasta inserción de panoja floral

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	251,748	3	83,916	3,109	0,056
Error	431,900	16	26,994		
Total	683,648	19			

Fuente: Elaboración Propia

Como el p-valor $0,056 > 0,05$ aceptamos la hipótesis nula entonces no existe diferencias entre tratamientos aplicados.

Tabla 3

Anova para comparación de datos de evaluación de Diámetro de Mazorca

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	89,993	3	29,998	15,239	0,000
Error	31,496	16	1,968		
Total	121,489	19			

Fuente: Elaboración Propia

Como el p-valor $0,000 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en diámetro de mazorca.

Tabla 4*Pruebas Duncan para determinar la diferencia de diámetro de mazorca*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₁	5	50,68		
T ₂	5	52,02	52,02	
T ₃	5		53,72	
T ₄	5			56,36
Sig.		0,151	0,073	1,000

Fuente: Elaboración Propia

En proceso para determinar la diferencia de diámetro de mazorca, se encontró que los T₁ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los T₂ y T₃ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₄ es el del promedio diferente.

Tabla 5*Anova para comparación de evaluación de Longitud de Mazorca*

	Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	sig.
Tratamientos	45,042	3	15,014	8,498	0,001
Error	28,268	16	1,767		
Total	73,310	19			

Fuente: Elaboración Propia

Como el p-valor $0,001 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en longitud de mazorca.

Tabla 6*Pruebas de Duncan para determinar diferencia de longitud de mazorca*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₁	5	13,22	
T ₂	5	14,92	
T ₃	5		16,80
T ₄	5		16,84
Sig.		0,060	0,963

Fuente: Elaboración Propia

En proceso para determinar la diferencia de Longitud de Mazorca, se encontró que T₁ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos T₃ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 7*Duncan para determinar la diferencia de Altura desde cuello de planta hasta inserción de donde nace la mazorca*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₁	5	93,60	
T ₂	5	97,68	
T ₃	5		104,16
T ₄	5		107,68
Sig.		0,067	0,109

Fuente: Elaboración Propia

En proceso para determinar la diferencia de altura de mazorca, se encontró que los T₁ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos T₃ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 8*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Peso de Mazorca*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
T ₁	5	226,82		
T ₂	5		235,86	
T ₃	5		236,94	
T ₄	5			297,70
Sig.		1,000	0,776	1,000

Fuente: Elaboración Propia

En proceso para determinar la diferencia de peso de mazorca, se encontró que los T₂ y T₃ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además, los tratamientos T₁ y T₄ estadísticamente sus promedios son diferentes entre sí y con los demás promedios.

Tabla 9*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de peso de granos por mazorca*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₁	5	203,98	
T ₂	5	218,40	
T ₃	5	218,66	
T ₄	5		252,12
Sig.		0,065	1,000

Fuente: Elaboración Propia

En proceso para determinar la diferencia de peso de granos por mazorca, se encontró que los T₁, T₂ y T₃ sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₄ es el del promedio diferente.

Tabla 10*Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Número de Granos/Mazorcas*

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0,05	
		1	2
T ₁	5	180,80	
T ₂	5	187,80	
T ₃	5	188,20	
T ₄	5		216,80
Sig.		0,308	1,000

Fuente: Elaboración Propia

En proceso para determinar la diferencia de número de granos/mazorcas, se encontró que los T₁, T₂ y T₃ sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₄ es el del promedio diferente.

Tabla 11*Promedios de los indicadores de Densidad de siembra de maíz choclo variedad Chingas, Santa*

Tratamientos	Altura Panoja (cm)	Diámetro Mazorca (cm)	Longitud Mazorca (cm)	Altura inserción Mazorca (cm)
T ₁	200,48 a	50,68 a	13,22 a	93,60 a
T ₂	203,96 a	52,02 ab	14,92 a	97,68 a
T ₃	208,54 a	53,72 b	16,80 b	104,16 b
T ₄	209,18 a	56,36 c	16,84 b	107,68 b
p-valor	0,056	0,000	0,001	0,000

Fuente: Elaboración Propia

Apreciamos que para la Altura desde cuello de planta hasta inserción de panoja floral el p-valor $0,056 > 0,05$ por lo cual en estos promedios estadísticamente no hay diferencias significativas.

El diámetro de mazorca presenta p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay

diferencia significativa entre sus promedios. Los T₁ y T₂ no hay diferencia significativa entre sus promedios, Los T₂ y T₃ no hay diferencia significativa entre sus promedios, diferente es el tratamiento T₄.

En longitud de mazorca el p-valor $0,001 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T₁ y T₂ no hay diferencia significativa entre sus promedios, además los T₃ y T₄ no hay diferencia significativa entre sus promedios.

Para la Altura desde cuello de planta hasta inserción de donde nace la mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T₁ y T₂ no hay diferencia significativa entre sus promedios, además los T₃ y T₄ no existe diferencia significativa entre sus promedios.

Logramos apreciar que para la densidad los promedios más altos son de los tratamientos T₄ y T₃ y a la vez no existe diferencias significativas entre sus promedios a un nivel de significancia del 5%, salvo en el diámetro de mazorca que el tratamiento T₄ es superior

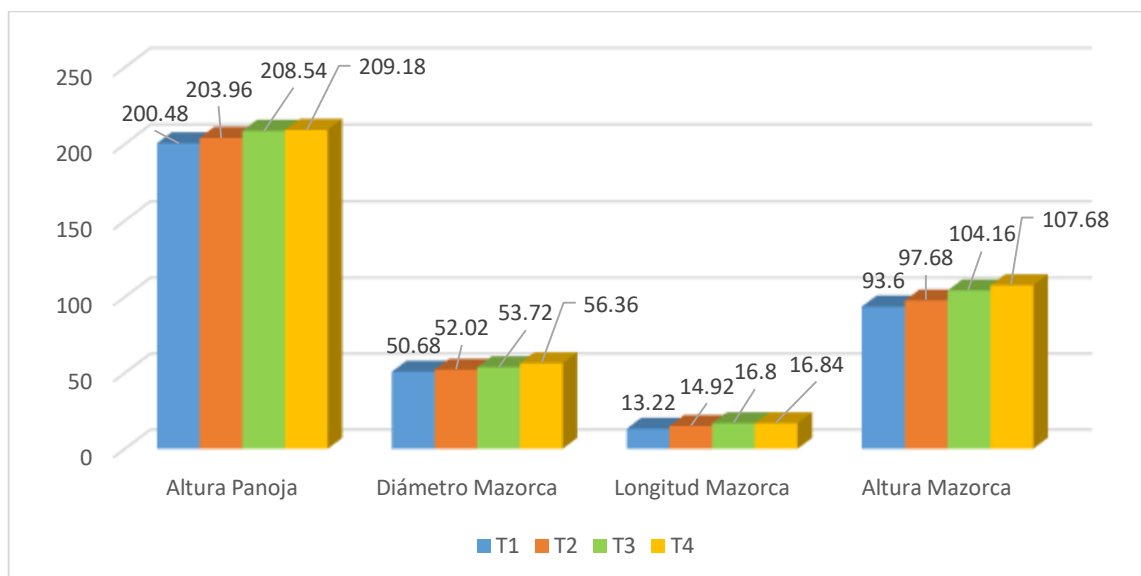


Figura 12. Promedios de los indicadores sobre densidad de siembra de maíz choclo var. Chingas

Tabla 12

Promedios de los indicadores del rendimiento de maíz choclo variedad Chingas, Santa

Tratamientos	Peso mazorca (g)	Peso granos (g)	N° granos/mazorca (g)
T ₁	226,82 a	203,98 a	180,80 a
T ₂	235,86 b	218,40 a	187,80 a
T ₃	236,94 b	218,66 a	188,20 a
T ₄	297,70 c	252,12 b	216,80 b
p-valor	0,000	0,002	0,011

Fuente: Elaboración Propia

Para el peso de mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T₂ y T₃ no hay diferencia significativa entre sus promedios, además los T₁ y T₄ hay diferencia significativa entre sus promedios y son diferentes con respecto a los promedios.

El Peso Granos por Mazorca el p-valor $0,002 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T₁, T₂ y T₃ no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento T₄, con respecto a los promedios.

Para el número Granos por Mazorca el p-valor $0,011 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T₁, T₂ y T₃ no existe diferencia significativa entre sus promedios, diferente es el tratamiento T₄, con respecto a los promedios de los demás tratamientos.

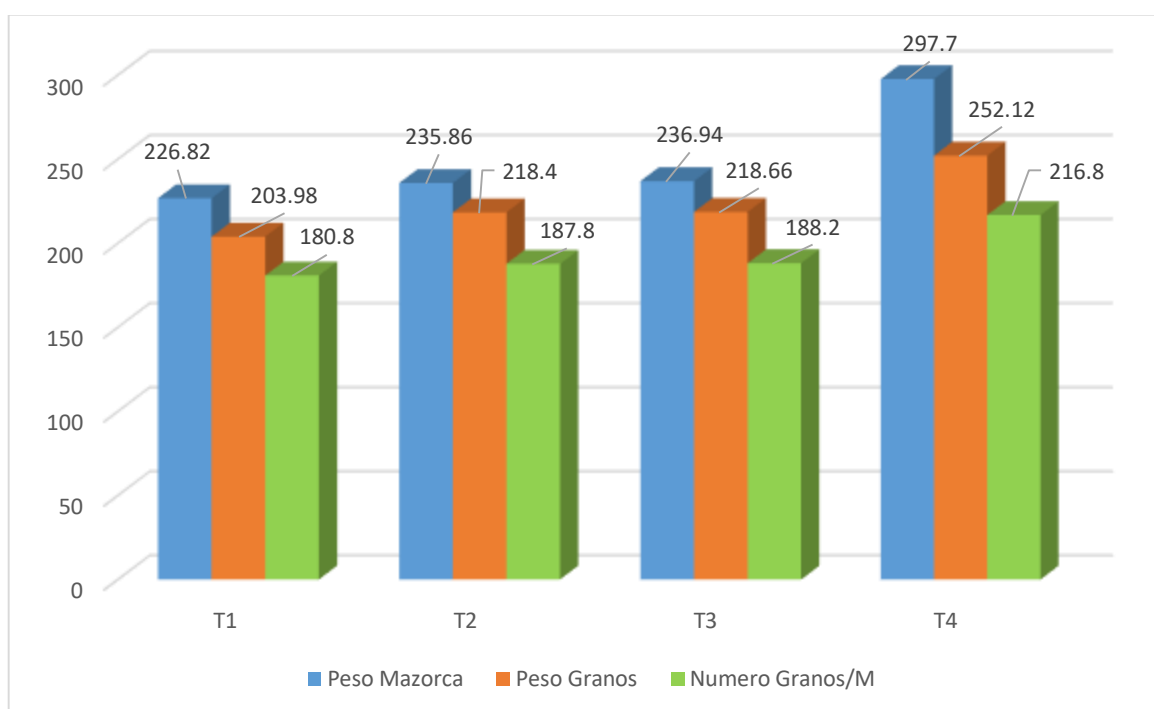


Figura 13. Promedios de los indicadores sobre rendimiento de maíz choclo var. Chingas

Tabla 13

Promedios de los indicadores de Densidad de siembra en rendimiento de choclo var. Chingas, valle Santa

Tratami entos	Altura panoja	Diámetro mazorca	Longitud mazorca	Altura inserción mazorca	Peso mazorca	Peso granos	Numero granos/m azorca
T1	200,48 a	50,68 a	13,22 a	93,60 a	226,82 a	203,98 a	180,80 a
T ₂	203,96 a	52,02 ab	14,92 a	97,68 a	235,86 b	218,40 a	187,80 a
T ₃	208,54 a	53,72 b	16,80 b	104,16 b	236,94 b	218,66 a	188,20 a
T ₄	209,18 a	56,36 c	16,84 b	107,68 b	297,70 c	252,12 b	216,80 b
p-valor	0,056	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,011

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla en cada una de las evaluaciones las letras (**a**, **b** y **c**) la cual nos indica estadísticamente igualdad de valores, letras iguales

Apreciamos en la tabla que para la Altura desde cuello de planta hasta inserción de panoja floral el p-valor $0,056 > 0,05$ por lo cual en estos promedios estadísticamente no existe diferencias significativas.

El diámetro de mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T_1 y T_2 no hay diferencia significativa entre sus promedios, Los T_2 y T_3 no hay diferencia significativa entre sus promedios, diferente es el tratamiento T_4 , con respecto a los promedios de los demás tratamientos

Para el Longitud de Mazorca el p-valor $0,001 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T_1 y T_2 no hay diferencia significativa entre sus promedios, además los T_3 y T_4 no hay diferencia entre sus promedios.

Para la Altura desde cuello de planta hasta inserción de donde nace la mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T_1 y T_2 no existe diferencia significativa entre sus promedios, además los T_3 y T_4 no hay diferencia significativa entre sus promedios.

Para el Peso de Mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T_2 y T_3 no hay diferencia significativa entre sus promedios, además los T_1 y T_4 hay diferencia significativa entre sus promedios y son diferentes con respecto a los promedios de otros tratamientos

El Peso Granos por Mazorca el p-valor $0,002 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T_1 , T_2 y T_3 no existe diferencia significativa entre sus promedios, el diferente es el tratamiento T_4 .

Para el número granos por mazorca el p-valor $0,011 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios. Los T₁, T₂ y T₃ no existe diferencia significativa entre sus promedios, diferente es el tratamiento T₄, con respecto a los promedios de los demás tratamientos.

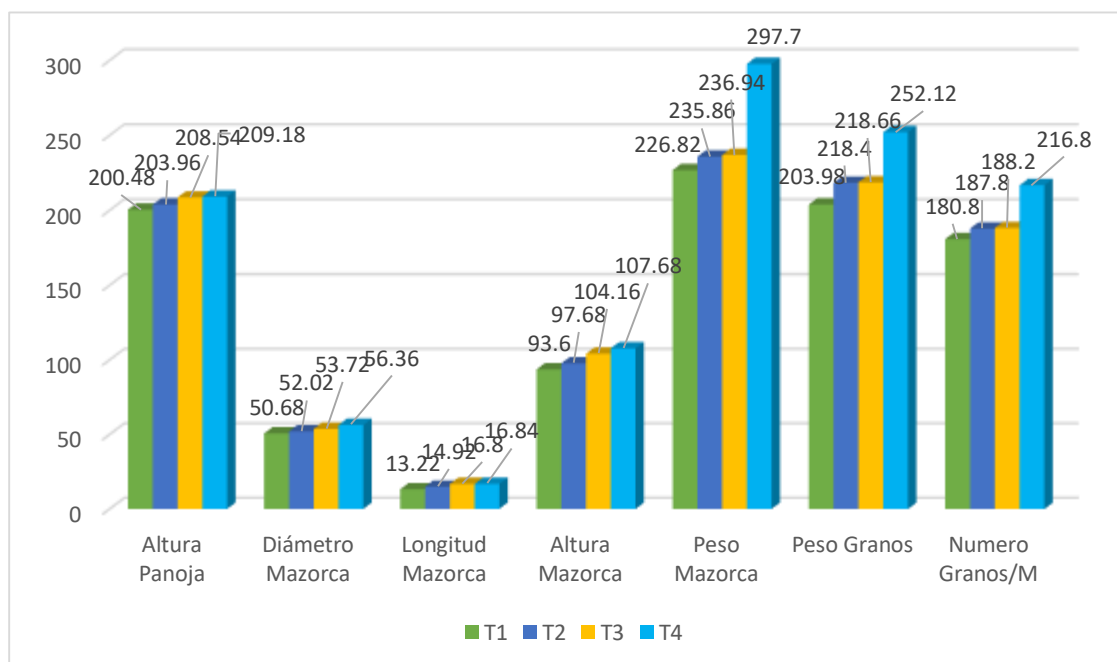


Figura 14. Promedio de los indicadores sobre densidad de siembra y rendimiento de choclo var. Chingas

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Según el objetivo específico para determinar el efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo var. Chingas el valle Santa, se observa que para altura de panoja presenta el p-valor $0,056 > 0,05$ por lo cual en estos promedios estadísticamente no hay diferencias significativas entre los tratamientos, el T₄ (0.40 m) presentó el valor más alto con 209.18 cm, seguido de los T₃ (0.35 m), T₂ (0.30 m) y T₁ (0.25 m) con 208.54, 203.96 y 200.48 cm respectivamente; el diámetro de mazorca presentó el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios, donde el tratamiento que se obtuvo los valores más altos fue el T₄ (0.40 m) con 56.36 cm, seguido de los T₃, T₂ y T₁ con 53.72, 52.02 y 50.68 cm respectivamente; En la longitud de la mazorca esta presentó el p-valor $0,001 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios, siendo el tratamiento que obtuvo el mayor valor el T₄ con 16.84 cm, seguido de los T₃, T₂ y T₁ con 16.80, 14.92 y 13.22 cm respectivamente; en altura de inserción de mazorca se presentó el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios, donde el valor más alto presentó el tratamiento T₄ con 107.68 cm, seguido de los T₃, T₂ y T₁ con 104.16, 97.68 y 93.60 cm respectivamente, se logra apreciar que para el efecto de la densidad de siembra de maíz choclo variedad Chingas los mayores valores se obtuvieron con el tratamiento T₄ a un nivel de significancia del 5%, coincidiendo con Ciriaco (2022) en altura de planta y longitud de mazorca, no llegaron a coincidir con Astete y Campos (2019) quienes manifestaron que a mayor densidad afectó la calidad en longitud y diámetro de mazorca

Teniendo en consideración el objetivo específico comparar cuál de los tratamientos tiene mayor efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo var. Chingas en el valle Santa para el peso de mazorca se obtuvo el p-valor $0,000 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus

promedios, siendo el mayor valor obtenido por el tratamiento T₄ (0.40 m, 200-90-80) con 297.70 g, seguido de los T₃ (0.35 m, 200-90-80), T₂ (0.30 m, 200-90-80) y T₁ (0.25 m, 200-90-80) con 236.94, 235.86 y 226.82 g respectivamente; para el peso de granos se obtuvo el p-valor $0,002 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios, donde el tratamiento T₄ presento los valores más altos con 252.12 gramos, seguido de los T₃, T₂ y T₁ con 218.66, 218.40 y 203.98 gramos respectivamente; para el numero de granos por mazorca presento el p-valor $0,011 < 0,05$, la cual nos expresa que hay diferencia significativa entre sus promedios, siendo el tratamiento t₄ con 216.80 gramos el que presento el valor más alto, seguido de los T₃, T₂ y T₁ con 188.20, 187.80 y 180.80 gramos respectivamente, logrando apreciar que para los indicadores de rendimiento de maíz choclo variedad Chingas los promedios más altos se obtuvieron con el tratamiento T₄ a un nivel de significancia del 5%, no coincidiendo con Ciriaco (2022) quien obtuvo valores diferentes y tampoco llegaron a coincidir con Asteet y Campos (2019) quienes manifestaron que a mayor densidad obtuvieron mayor rendimiento pero en peso de mazorca obtuvieron valores que afectaron la calidad del maíz choclo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber realizado el análisis y discusión de los resultados, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Para los indicadores de densidad de siembra del maíz choclo variedad Chingas el tratamiento T₄ (0.40 m) presento los valores más altos en altura de panoja, diámetro de mazorca, longitud de mazorca y altura de inserción de mazorca con los valores de 209.18, 56.36, 1684 y 107.68 cm respectivamente.

Para los indicadores del rendimiento de maíz choclo variedad Chingas el tratamiento T₄ fue el que presento los valores más altos en peso de mazorca, peso de granos y numero de granos por mazorca con los valores de 297.70, 252.12 y 216.80 g respectivamente.

Se recomienda realizar siembra de maíz choclo variedad chingas en la zona del valle Santa a densidad de 0.40m ente plantas y a dosis de fertilización de 200-90-80 de N-P-K.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación de maíz choclo variedad Chingas en otras zonas de nuestro país.

VI. DEDICATORIA

Este paso más que me lleva a la titulación se la dedico con todo mi corazón a Dios y a mis padres Juan Carhuayano por darme su amor y apoyo incondicional, por el sacrificio y esfuerzo que hizo para brindarme la educación y forjarme para ser la persona que soy actualmente, dedicado también a mi madre Esther Mendieta por tener la decisión firme y clara hasta donde me quería ver y lo que soy ahora, por los consejos y resondres para aprender a valorar todo en la vida, por siempre estar atenta y pendiente en lo emocional y académicamente, por darme el ejemplo de mujer que siempre admiraré, a mi hermano Yoan Alí por el apoyo y compañía que ha contribuido el logro de mis objetivos, agradezco a mi hermano gemelito que por siempre estará en mi corazón, esto se lo dedico a mi familia porque son ellos lo más varioloso que Dios pudo darme.

VII. AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios padre ya que sin Él no podría haber logrado nada, gracias por darme la valentía de seguir adelante y levantarme ante cualquier tropiezo, por darme las fuerzas que en algún momento sentía caer.

Gracias también por la base principal de mi formación académica al Ingeniero Confesor Saavedra Quezada que en el reino de Dios goce por el ejemplo, la confianza y apoyo constante para todos nosotros, así mismo también para mis queridos docentes por compartir sus conocimientos y experiencias, llevo en mi corazón a cada uno de ustedes, cada recuerdo quedará plasmado e intacto en mi mente y corazón, a mis compañeros y amigos por los mejores años vividos de alegrías y tristezas, por ser una familia ahora y considerarnos hermanos.

Sarita Belén Carhuayano Mendieta.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aduviri, R. (2019). *Evaluación del desarrollo de maíz (Zea mays) asociado al cultivo de tarwi y haba en diferentes densidades de siembra en la localidad de Achocalla del departamento de La Paz*. Universidad Nacional Mayor de San Andrés. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/20697>
- Alania, S. (2014). *Análisis de los factores que influyen en la productividad y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo de maíz amiláceo (Zea mays L. ssp amiláceo) en el distrito de Ticaco*. Universidad Nacional Jorge Basadre, Tacna.
- Amaiquema, L. (2019). *Respuesta de un híbrido promisorio de maíz forrajero a las densidades de siembra y fertilización en la zona de Quevedo*. Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6881>
- Arcila, J. (2007). *Sistemas de producción de café en Colombia*. Obtenido de <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo6.pdf>
- Asistencia técnica agrícola. (s.f.). *La Densidad de Siembra de los Cultivos*. Recuperado el 12 de 07 de 2021, de https://www.agro-tecnologia-tropical.com/densidad_de_siembra.html
- Astete, G., & Campos, K. (2019). *Rendimiento y calidad de producción del cultivo del maíz (Zea mays L.) de variedad criolla para choclo, según el número de semillas a la siembra en golpe, en condiciones de Huariaca*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2283>

- Boada, R., & Espinoza, J. (2016). Factores que limitan el potencial de rendimiento del maíz de polinización abierta en campos de pequeños productores de la Sierra de Ecuador. *Dialnet*, 3(1), 67-82.
- Carrera, J. (2009). *Los colores del maíz: Agrobiodiversidad Campesina del maíz en el Ecuador*. Obtenido de www.redsemillas.org/doc/.../52-75_los_colores_del_maiz.pdf.
- Cherres, V. (2017). *Efecto de la fertilización nitrogenada en función a la densidad de siembra para la producción de maíz choclo (Zea mays L.) en el Valle del Chira. Tesis. U.N.P. . Piura*.
- chica. (2001). Tesis de Grado. *AGRIPAC*, 12-15.
- Ciriaco, F. (2022). *Efecto de diferentes dosis de potasio y densidades de siembra en las características morfológicas y biométricas del maíz amarillo amiláceo "INIA 623-Cumbemaino" (Zea Mays l.) En Marcará – Carhuaz – Ancash-2020*. Universidad Santiago Antunez de Mayolo. Obtenido de <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/5522>
- Conde, E. (2014). *Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento del cultivo de maíz: (zea mays l.) variedad blanco urubamba, en condiciones agroecológicas de la localidad de centro poblado de Huarcaya del Distrito de Sarhua - Fajardo - Ayacucho*. Cuzco.
- Cruz, O. (2013). *Cultivo de maíz, Manual para el cultivo de maíz en Honduras*. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa. Obtenido de http://www.agronegocioshonduras.org/wp-content/uploads/2014/03/el_cultivo_del_maiz.pdf
- EcuRed. (2023). *Rendimiento agrícola*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola
- EcuRed. (s.f.). *Rendimiento agrícola*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola

- FAO. (2008). . *El maíz en los trópicos*. Obtenido de <http://www.fao.org/DOCREP/003/x76505>.
- García, P. (2017). El cultivo del maíz en el mundo y en Perú. *Rev. Investig. Univ. Le Cordon Bleu*, 4(2). doi:<https://doi.org/10.36955/RIULCB.2017v4n2.005>
- Guncay, L. (2013). *Evaluación agronómica de seis híbridos de maíz (Zea mays L.) en estado de choclo, en la zona de Molleturo, provincia del Azuay*. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil. , Guayaquil.
- Gutierrez, A. (2019). *Aplicación de biocidas para el tratamiento de la chicharrita (Dalbulus maidis) en el cultivo de maíz amiláceo (Zea mays L.) – Accha - Cusco*.
- Gutiérrez, E. (2017). *Control biológico de cogollero (Spodoptera frugiperda) y mazorquero (Heliothis zea) en el cultivo de maíz amiláceo (Zea mays L.), en la localidad de Maucacalle Abancay – Apurímac*. Universidad Tecnológica de los andes, Abancay. Obtenido de http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/43/TESIS%20_%20CONTROL%20BIOLOGICO%20DE%20%20COGOLLERO%28Spodoptera%20frugiperda%29%20Y%20MAZORQUERO%20%28Heliothis%20zea%29%20EN%20MA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- INTA. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). (2007). *Factores que afectan el rendimiento del maíz*. Obtenido de <http://www.inta.gov.ar/leales/info/indices/alfabetico/def/factores.htm>
- Jiménez, E., & Carrillo, M. (2005). *Evaluación de dos híbridos y una variedad criollo de maíz (Zea mays L.) bajo 3 distanciamientos de siembra en el cantón Quinindé, provincia de Esmeraldas*. Tesis de grado de la Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Leon, W. (2016). *Manejo de la fertilización de maíz (Zea mays L.) en el Valle Santa Catalina*. Tesis, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo.

- Martinez, P. (2008). *Comparativo de 'rendimiento de cinco híbridos chocleros de maíz (Zea mays) en la zona de Sama -Las Varas*. Tesis, Universidad Nacional Jorge Basadre, Tacna. Obtenido de <http://redi.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/595/TG0477.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez, D. (2018). *Comparativo de variedades de maíz amiláceo (Zea mays L.) Tipo choclero, en condiciones edafoclimáticas del distrito de Panao, Pachitea, region Huánuco. Huánuco*. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/4381/TAG00765P45.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perez, J. (2004). *Influencia de niveles de azufre en el rendimiento de choclo y grano de maíz ACP (Zea mays) con dos densidades de siembra en un entisols*.
- Rodríguez, J. (2013). *Comportamiento agronómico de cinco híbridos de maíz (Zea mays L.) en estado de choclo cultivados a dos distancias de siembra*. Tesis de ingeniero agrónomo. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Rodriguez, J., & Rabery, S. (sf). Rendimiento del maíz amiláceo variedad avati moroti sembrado en dos épocas y tres distancias entre hileras. *Investigacion agraria*, 5(2). Obtenido de <http://www2.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/167/164>
- Siguenza, B. (2022). *Desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.) variedad pepa con tres densidades de siembra*. Universidad Central de Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27404>
- Tapia, M., & Frías, A. (2007). . *Guía de campo de los cultivos andinos*. FAO Y ANPE Lima Perú. Lima.
- Tigueros, J. (2007). *Efecto de tres densidades de siembra y tres niveles de N y K en el rendimiento de cholo de maíz (Zea mays L.) variedad Nutrimaiz INIAA en un entisol de Pucallpa*.

Vega, J. (2010). *Efecto de la fertilización inorgánica y abonamiento orgánico en el rendimiento del cultivo del maíz (Zea mays L.) variedad blanco Urubamba en condiciones agroecológicas de Huacrachuco, Provincia de Marañón Huánuco 2009*. Huánuco.

Yaranga, W. (2014). *Evaluación de tres extractos vegetales para el control natural del gusano cogollero (Spodoptera frugiperda JE. Smith) en el cultivo de maíz amiláceo (Zea mays L.) En condiciones de Acobamba Huancavelica*. Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/197/TP%20-%20UNH%20AGRON.%200076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

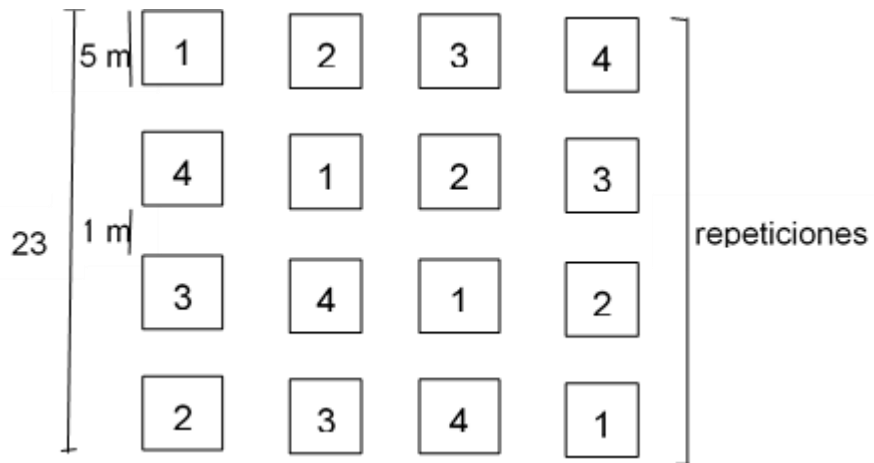


Figura 5. Croquis del Experimento

Tabla 1*Operacionalización de las variables*

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
V.I.:					
Densidad de siembra	Se define como el número de plantas por unidad de área de terreno (Arcila, 2007).	Se mide en función a la distancia entre planta y planta y el número de plantas por área en estudio	Distancia de siembra # de plantas por tratamiento	Evaluación: floración, fructificación y maduración. Altura de la planta Altura de la inserción de la panoja Número de mazorcas	Razón Razón Razón Razón
V.D.:					
Rendimiento	Es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por hectárea de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas (EcuRed, 2023).	Se mide considerando la cantidad de producto por área sembrada	Producción/ha	Tamaño de mazorca Peso de mazorca Peso/granos mazorca Hilera de granos	Razón Razón Razón Razón

Fuente: Elaboración Propia

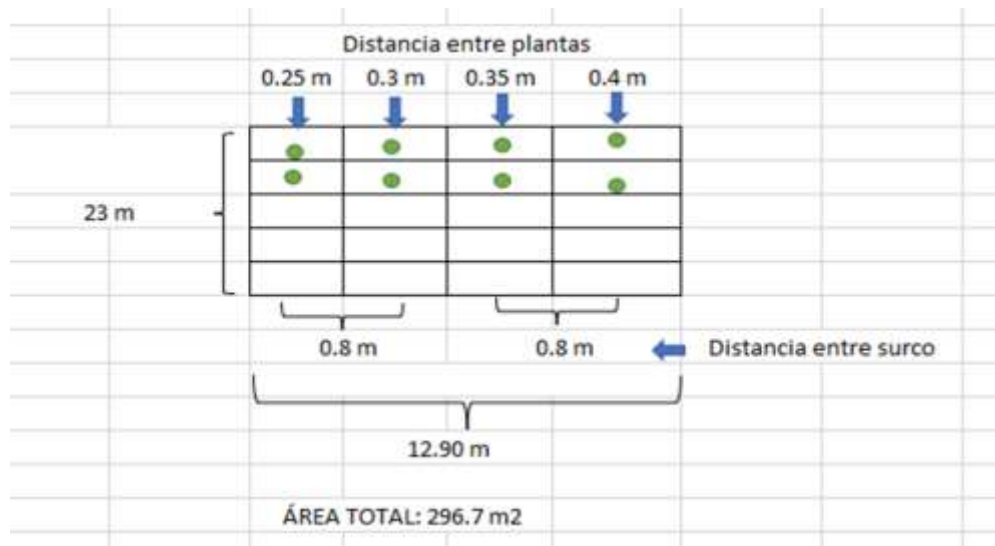


Figura 6. Distribución de los tratamientos

Tabla 2

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de datos de Altura Desde cuello de planta hasta inserción de panoja floral

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Altura de Panoja	0,971	20	0,767

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de datos de Diámetro de Mazorca

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Diámetro de Mazorca	0,975	20	0,857

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de datos de Altura Desde cuello de planta hasta inserción de donde nace la mazorca

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	df	Sig.= p
Residual Altura de Mazorca	0,980	20	0,933

Fuente: Elaboración Propia

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
CARHUAYANO MENDIETA SARITA BELEN		70124351	saritacarhuayano@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tesis	Trabajo de Suficiencia Profesional	Trabajo Académico	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional			
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bachiller	Título Profesional	Título Segunda Especialidad	Maestría
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4. Título del Documento de Investigación			
Densidad de siembra en el rendimiento de maíz choclo (<i>Zea mays L.</i>) variedad Chingas, valle Santa.			
5. Programa Académico			
INGENIERIA AGRONOMA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Abierto o Público ¹ (info:cu-repo/semanica/openAccess)	Acceso restringido ² (info:cu-repo/semanica/restrictedAccess) (*)		
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente deajo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ³

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁴

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	23	03	2025




 Firma

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 013-2019-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 4.2.
- Ley N° 29033 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencias, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 004-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglo de forma en la web y difundido en el Repositorio Institucional Digital respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo con el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2014-CONYTEC-DEGC (numerosa 52 y 67) que norma el funcionamiento del Repositorio Institucional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 3.2, del artículo 17 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y centros de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y producción, incluyendo los resultados en sus repositorios institucionales promoviendo el uso de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio UJETA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, párr. 12.º)

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

25%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unh.edu.pe	4%
	Fuente de Internet	
2	repositorio.unheval.edu.pe	3%
	Fuente de Internet	
3	repositorio.usanpedro.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.unasam.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	documentop.com	1%
	Fuente de Internet	
6	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
7	repositorio.ug.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
8	repositorio.undac.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
9	docplayer.es	1%
	Fuente de Internet	

