



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE TESIS N°096-2021

En la Unidad de Investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, de la ciudad de Ica, se expide la presente Constancia de Revisión de Autenticidad de Trabajos de Tesis luego de cumplir con la evaluación mediante el **SOFTWARE ANTIPLAGIO** de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, según detalle:

ITEMS	DATOS
OPERADOR DE PROGRAMA INFORMÁTICO ITHENTICATE - EVALUADOR DE ORIGINALIDAD	LISSETT AUGUSTA PECHE VALENZUELA
FECHA DEL ANÁLISIS	Ica, 30 de setiembre de 2021
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:	ICARRAYME RAMOS JOSSEP MIGUEL
TRABAJO DE TESIS TITULADO:	INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CAMOTE (<i>Ipomoea batatas</i> L.) VARIEDAD MILAGROSO EN LA ZONA DE CHINCHA ALTA
FACULTAD	AGRONOMÍA
TRAMITE	EVALUACIÓN DE SIMILITUD
RESULTADO	APROBADO
PORCENTAJE DE AUTENTICIDAD	95%
PORCENTAJE DE SIMILITUD	5%
OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none">Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de 40 palabras, se adjunta pantallazo de la exclusión. <i>(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados.)</i>

Asimismo en **REGLAMENTO DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" Aprobado con Resolución Rectoral N°048-R-UNICA-2021** - el artículo N°32-**Procedimiento para la obtención del Título profesional** - inciso 14 que a la letra dice: **Si el resultado del sistema antiplagio es favorable, los revisores le entregan al asesorado una constancia de aprobación** y remiten un informe al comité de investigación, quien lo deriva a la unidad de investigación para que elabore un oficio dirigido al decano informando sobre la aprobación de la tesis acompañando el informe y copia de la tesis.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere correspondientes que se encuentren tipificados dentro de la normatividad vigente.

Dr. JESUS CAVERO DONAYRE
Presidente de jurado revisor

Mag. JUAN MUSTO ANICAMA
secretario de jurado revisor

VICENTE SEBASTIAN ALMEYDA NAPA
Dr. VICENTE ALMEYDA NAPA
Vocal de Jurado Revisor



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE AGRONOMIA



INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE CAMOTE (*Ipomoea batatas L.*) VARIEDAD MILAGROSO EN LA ZONA DE CHINCHA ALTA

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE: INGENIERO AGRONOMO

PRESENTADO POR:

JOSSEP MIGUEL ICARRAYME RAMOS

Asesor:

Dr. Jorge Luis Magallanes Magallanes

Línea de Investigación:

Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

ICA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Con mucho cariño para mi madre

Gloria, mi padre Santiago,

mi abuela Julia, mis

hermanos Diana e Iván.

Para mostrar que cuando

uno se propone algo,

logra lo anhelado que es el título.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias en especial a Dios, a mis docentes por sus sabias enseñanzas, a mis compañeros de la Facultad agronomía, y a mi asesor de tesis Dr. Jorge L. Magallanes Magallanes, por su invaluable apoyo en el desarrollo de la tesis.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INDICE.....	iv
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCION	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Situación problemática.....	3
1.2 Formulación del problema.....	3
a) Problema general.....	3
b) Problemas específicos.....	3
1.3 Delimitación del problema	3
1.3.1 Delimitación espacial	3
1.3.2 Delimitación temporal	4
1.3.3. Delimitación social	4
1.3.4 Delimitación conceptual	4
1.4 Justificación e importancia de la investigación.....	5
1.4.1 Justificación	5
1.4.2 Importancia	5
1.5 Objetivos de la investigación.....	6

a) Objetivo general.....	6
b) Objetivos específicos.....	6
1.6 Hipótesis de la investigación.....	6
a) hipótesis general.....	6
b) hipótesis específicas.....	7
1.7 Variables de la investigación.....	7
a) identificación de variables.....	7
b) operacionalización de variables.....	9
II. MATERIALES Y METODOS	10
2.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación.....	10
2.2 Población y muestra.....	10
III. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION.....	10
3.1 Técnicas de recolección de datos.....	10
3.2 Instrumentos de recolección de datos.....	11
3.3 Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de resultados...	11
IV. RESULTADOS	15
4.1 Presentación e interpretación de resultados.....	15
4.2 Discusión de resultados.....	28
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. RECOMENDACIONES.....	33

VII. FUENTES DE INFORMACION.....	34
VIII. ANEXOS.....	37

RESUMEN

El trabajo de investigación se tituló, influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomoea batatas l.*) variedad “Milagroso” en la zona de chincha alta, Ica. Perú, se llevó a cabo en el fundo “San Fernando”, área comunal de propiedad del Señor Víctor Sotelo Magallanes ubicado en el distrito de Alto Larán, provincia de Chincha Alta, departamento de Ica. El propósito de la presente investigación fue: Determinar la influencia que tiene la densidad de siembra en el rendimiento de camote variedad “Milagroso” bajo las condiciones de Chincha alta. El diseño experimental adoptado para el presente trabajo, fue de Bloque Completamente Randomizado (DBCR) dispuesto en 6 tratamientos (5 densidades de siembra + 1 testigo) con 4 repeticiones, haciendo un total 24 unidades experimentales.

Los resultados obtenidos fueron: en la evaluación a los 30 días, para la característica porcentaje de prendimiento, todos los tratamientos ocuparon el primer lugar sobresaliendo los tratamientos de clave 2 y 4 con 99.25% para la característica altura de planta todos los tratamientos ocuparon el primer lugar y en la característica cobertura foliar tres tratamientos ocuparon el primer lugar destacando el tratamiento de clave 2 con 99.5 %. para la característica altura de planta a los 120 días el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 196.03 mm, para la característica número de raíces por planta el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 12.5 camotes por planta, para la característica peso de raíz por planta el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 0.42 Kg. por planta, ocupando el último lugar el testigo.

Para la característica diámetro de raíz ocupó el primer lugar el tratamiento de clave 2 con 4.69 cm, para la característica longitud de raíz el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 13.10 cm, para la característica rendimiento de raíz categoría A el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 25.03 t/ha de camotes, ocupando el último lugar el testigo.

Para la característica rendimiento de raíz categoría B todos los tratamientos ocuparon el primer lugar sobresaliendo el tratamiento de clave 2 con 10.01 t/ha, para la característica rendimiento de raíz categoría descarte, ocupó el primer lugar el tratamiento de clave 3 con 1.72 t/ha, para la característica rendimiento total de raíces el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 36.33 t/ha de raíces, ocupando el último lugar el testigo.

Para el análisis económico de los tratamientos, el tratamiento de clave 2 obtuvo la mejor relación beneficio/costo o mejor tasa de retorno con 1.53 superando al testigo, quien obtuvo una tasa de retorno de 0.93.

Palabras claves: Camote, densidad de siembra, esqueje, Raíz reservante, categorías.

ABSTRAC

The research work was titled, influence of planting density on the yield and quality of sweet potato (*ipomoea batatas* L.) Variety "Milagroso" in the zone of Chincha Alta, Ica. Peru, it was carried out in the "San Fernando" farm, a communal area owned by Mr. Víctor Sotelo Magallanes located in the Alto Laran district, Chincha Alta province, Ica department. The purpose of the present investigation was: To determine the influence that planting density has on the yield of sweet potato variety "Milagroso" under the conditions of Chincha Alta. The experimental design adopted for the present work was a Completely Randomized Block (DBCR) arranged in 6 treatments (5 planting densities + 1 control) with 4 repetitions, making a total of 24 experimental units.

The results obtained were: in the evaluation at 30 days, for the characteristic percentage of detachment, all the treatments occupied the first place, with the key treatments 2 and 4 standing out with 99.25% for the characteristic plant height, all the treatments occupied the first place and in the characteristic foliar coverage three treatments occupied the first place, highlighting the treatment of key 2 with 99.5%. for the characteristic plant height at 120 days the treatment of key 2 ranked first with 196.03 mm, for the characteristic number of roots per plant the treatment of key 2 ranked first with 12.5 sweet potatoes per plant, for the characteristic weight of roots per plant, the treatment of key 2 occupied the first place with 0.42 Kg. per plant, the witness occupying the last place.

For the root diameter characteristic, the key treatment 2 ranked first with 4.69 cm, for the root length characteristic the key treatment 2 ranked first with 13.10 cm, for the category A root yield characteristic the key treatment 2 occupies the first place with 25.03 t / ha of sweet potatoes, the witness occupying the last place.

For the characteristic yield of category B root, all treatments occupied the first place, with treatment of key 2 standing out with 10.01 t / ha, for the characteristic yield of root category discard, the treatment of key 3 with 1.72 t / ha occupied the first place. For the characteristic total root yield, the treatment of key 2 occupied the first place with 36.33 t / ha of roots, the witness occupying the last place.

For the economic analysis of the treatments, the treatment of key 2 obtained the best benefit / cost ratio or the best rate of return with 1.53 surpassing the control, who obtained a rate of return of 0.93.

Keywords: Sweet Potato, planting density, cutting, Reserve root, categories.

1. INTRODUCCION

En la provincia de Chíncha, la economía de su población se basa en la actividad agrícola, principalmente en la producción intensiva del algodón, alcachofa, maíz, papa, camote y frutas

El camote es una planta cuyo origen geográficamente se localiza en la región Maya de América central y el Noreste de Sudamérica, se ha determinado que los países que cuentan con mayor diversidad genética de esta especie son: Colombia, Ecuador y el Norte de Perú como centros primarios; y México, Guatemala y el Sur de Perú como centros secundarios (Accatino y Larenas, 1994). Una evidencia de su origen es que el material más antiguo que se conoce hasta hoy son los camotes fósiles que descubrió F. Engel en las cuevas de la Puna de Chilca, Perú, cuya edad estimada mediante la prueba de Carbono 14 se remota a unos 8000 o 1000 años de antigüedad (Folquer, 1978).

El bajo consumo de raíces y tubérculos con relación a los cereales ha sido perjudicial para la salud humana. Pasar de una dieta de alimentos frescos, ricos en fibras y micronutrientes como son las raíces y tubérculos a una basada en arroz elaborado y harina refinada, ha incidido actualmente en la proliferación de enfermedades cardiovasculares, diabetes y anemia. El camote, la papa, la yuca y otras raíces y tubérculos andinos deben protagonizar en las próximas décadas un rol trascendental y definitivo en este afán de superar la dependencia alimentaria por sus ventajas comparativas, económicas y nutritivas, las raíces y tubérculos, especialmente el camote, son alimentos de alto contenido de hidratos de carbono, calcio, vitaminas y sales minerales (FAO. 1987).

Según Lardizábal (2007) sugiere en su trabajo de investigación realizado en Honduras que “la densidad recomendada para la siembra de camote es de 44,444 plantas por hectárea”, a un distanciamiento de camas de 1.0 m, Distancia entre plantas de 22.5 cm, una sola hilera sobre la cama y un distanciamiento de camas de 1.2 m, distancia entre plantas de 18.5 cm.

Según el INIA (2016). Informa que en un estudio realizado en la estación DONOSO, recomienda “plantar en el lomo de los surcos, adaptando la forma acodada, colocar en forma sucesiva, con la mayor cantidad de nudos posibles por debajo del nivel natural del suelo”. La distancia entre esquejes es de 0,15 a 0,20 m y la distancia entre surcos de 0,80 a 0,90 m.

“El camote es propagado a través de esquejes vegetativos, los cuales producen raíces adventicias que dan las raíces tuberosas” (Firon, et al., 2013). “Los esquejes de camote producen raíces adventicias y algunas de estas raíces sufren cambios en su patrón de crecimiento y de desarrollo para generar raíces tuberosas” (Belehu et al.; Wilson y Lowe, citados por Rodríguez, 2016).

El camote (*Ipomoea batatas* L.) es el séptimo cultivo de importancia económica a nivel mundial, después del trigo, maíz, arroz, papa, cebada y yuca (Kays, 2004); siendo producido principalmente en países en vías de desarrollo (Zhang et al, 2000), donde tiene un rol importante en la alimentación de la población rural y urbana (Vilaró, 2011). El camote es un cultivo rústico, poco exigente en nutrientes, y de bajo costo de producción que se cultiva casi todo el año.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

Las investigaciones que se han efectuado en el cultivo de camote sobre el tema, motivo de la presente investigación son muy pocas, ya que es un cultivo de corto periodo vegetativo, y bajo precio en chacra, lo que compromete a las diversas instituciones locales y nacionales dedicadas a este rubro a proponer alternativas de incremento de producción; como por ejemplo la influencia de la densidad de siembra, con la finalidad de potenciar los rendimientos del cultivo de camote y de esta manera ofrecer al agricultor mayores ingresos económicos.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿En qué forma la densidad de siembra puede estimular e incrementar los rendimientos en el cultivo de camote variedad “milagroso” bajo las condiciones de la zona de Chincha Alta?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

- Determinar la mejor densidad de siembra en el cultivo de camote variedad “Milagroso”, bajo condiciones de la zona de Chincha Alta.
- Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio.
- Identificar el tratamiento con el mejor rendimiento obtenido.

1.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA

1.3.1 Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación se realizará en el fundo “San Fernando”, área comunal de propiedad del Señor Víctor Sotelo

Magallanes en el distrito de Alto Larán, provincia de Chincha Alta,
departamento de Ica

1.3.2 Delimitación temporal

El tiempo de trabajo será durante un período estimado de 8 meses, comprendidos entre mayo del 2019 y octubre del 2019, tiempo durante el cual se desarrollará la investigación; para lo cual se delimitó la población y muestra correspondiente de acuerdo al estudio; se elaborarán los instrumentos y se estructurara la Propuesta del presente trabajo de investigación.

1.3.3.- Delimitación Social

El presente trabajo experimental de investigación se desarrollará en la zona de Chincha Alta donde la actividad que se realiza es la agricultura intensiva, por ello, al ser ejecutado se mejorará la producción y productividad en el cultivo de camote variedad "Milagroso" en dicha zona.

1.3.4.- Delimitación Conceptual

En la elaboración del presente proyecto experimental se necesitará revisar y consultar diversos textos que se encuentran en las bibliotecas, así como también en las páginas de internet, y personas dedicadas al cultivo por su experiencia y conocimientos, para elaborar el marco conceptual relacionado sobre el problema en estudio y tener un mejor conocimiento acerca del tema en estudio.

En el contexto de la investigación agrícola, cuya misión es mejorar la situación alimenticia de los seres humanos en todo el mundo, el hace necesario el uso de las aplicaciones de nuevas tecnologías con la

finalidad de promover oportunidades de desarrollo de la agricultura sostenible.

1.4 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

1.4.1 Justificación

Una de las necesidades más apremiantes de la sociedad, empresas públicas y privadas debería ser la investigación agrícola, sobre todo por la falta de alimentos que existe en todo el mundo, y nuestro país no es la excepción, ya que lo que se produce no se está satisfaciendo las demandas de la población, y está cada día aumenta y crece más y más.

Por eso se hace necesario realizar investigaciones que estén orientadas a aumentar los rendimientos potenciales de los cultivos, y dentro de ellos el cultivo de camote.

La investigación hoy en día es de suma importancia para una sociedad, ya que va a contribuir a mejorar su nivel de vida y a las personas para solucionar problemas, ahorro de tiempo, ahorro de dinero y crear herramientas o tecnologías con mayor eficiencia

Por lo sostenido, es necesario generar nuevas tecnologías, contribuir al desarrollo científico, y con ello contribuir al desarrollo tecnológico, y el aporte de alimentos, para su confort, su transporte, y sus diversos hábitos alimenticios.

1.4.2 Importancia

El propósito de la presente investigación, tiene como base la importancia de la influencia de la densidad de siembre sobre el rendimiento en el cultivo de camote variedad “Milagroso” en las condiciones de Chincha Alta.

Los beneficiarios con el presente proyecto de investigación serán los mismos pobladores que se encuentran en esta zona productora de Chíncha Alta, ya que aumentarán la cantidad y calidad de los alimentos y también podrán ejecutar técnicas eficientes de manejo del cultivo de camote obteniendo mayor y mejor producción de raíces reservantes, y de esta manera contribuir a disminuir el porcentaje de personas con anemia en nuestra región.

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a) Objetivo General

Determinar la influencia que tiene la densidad de siembra en el rendimiento de camote variedad "Milagroso" bajo las condiciones de Chíncha alta.

b) Objetivos específicos

- Determinar el tratamiento que obtiene la mayor producción de raíces reservantes de camote.
- Identificar la densidad que obtiene los mejores rendimientos de raíces reservantes de camote.
- Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio, en el cultivo de camote variedad "Milagroso".

1.6 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

a) Hipótesis general

La densidad de siembra tiene influencia sobre el rendimiento y calidad de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo condiciones de Chíncha Alta.

b) Hipótesis específicas

- La densidad de siembra no tiene influencia sobre el rendimiento de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo las condiciones de Chincha Alta.
- La densidad de siembra no tiene influencia sobre la calidad de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo las condiciones de Chincha Alta.

1.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACION

1.7.1 Identificación de las variables

a. Variable Independiente “Causa”

- X_1 : análisis de suelo, donde se desarrolla el cultivo
- X_2 : datos meteorológicos registrados en la zona de estudio

b. Variable dependiente “efecto”

- Y_1 : Características fenológicas (porcentaje de prendimiento, vigor de la planta, porcentaje de cobertura foliar).
- Y_2 : Componentes de crecimiento del cultivo (Altura de planta, numero de raíces por planta).
- Y_3 : Componentes de rendimiento del cultivo (Diámetro de raíces, longitud de raíces, peso de raíces por planta, rendimiento total de raíces reservantes.).
- Y_4 : Componente económico (Análisis económico para cada uno de los tratamientos en estudio).
- Y_5 : componente de calidad (rendimiento de raíces reservantes por categoría)

C. variables intervinientes

- Z_1 : Influencia de la densidad de siembra en el cultivo de camote, variedad "Milagroso" bajo las condiciones de Chincha Alta.

1.7.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

VARIABLES	DEFINICION DE VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE
<p>Independientes</p> <p>X₁- análisis de suelo</p> <p>X₂- datos meteorológicos</p>	<p>1.- análisis físico químico del suelo</p> <p>2.- datos meteorológicos registrados</p>	<p>1.- Metodología de la toma de muestras y datos</p>	<p>1.- muestra de suelo.</p> <p>2.- datos registrados en los meses del cultivo.</p>	<p>General:</p> <p>1.- Incremento de los rendimientos en el cultivo de camote, variedad Milagroso en Chincha Alta.</p>
<p>Dependientes:</p> <p>Y₁-Características fenológicas (porcentaje de prendimiento).</p> <p>Y₂ - Componentes de crecimiento (altura de planta, cobertura de planta).</p> <p>Y₃-Componentes de rendimiento (Diámetro de raíces, longitud de raíces, peso de raíces por planta, rendimiento total de raíces reservantes).</p> <p>Y₄- componente económico.</p> <p>Y₅- componente de calidad</p>	<p>1.- densidades de siembra de camote usadas en los tratamientos en estudio.</p> <p>2.- desarrollo del ciclo vegetativo del cultivo de camote</p> <p>3.- rendimiento total obtenido en cada uno de los tratamientos en estudio.</p> <p>4. total de ingresos y egresos por cada uno de los tratamientos</p> <p>5. calidad de las raíces reservantes de camote</p>	<p>1.- Evaluar las densidades de siembra para mejorar el rendimiento y calidad de raíces reservantes en camote.</p>	<p>1.-Mejoramiento de las características cualitativas de las variables a evaluarse en el experimento.</p> <p>2.-Mejoramiento de las características cuantitativas de las variables a evaluarse en el experimento.</p>	<p>Cualitativo y cuantitativo:</p> <p>1.- Incremento del rendimiento y la calidad de raíces reservantes en camote, variedad Milagroso en Chincha Alta.</p>
<p>Intervinientes:</p> <p>Z₁- Influencia de la densidad de siembra en el cultivo de camote, variedad "Milagroso" bajo las condiciones de Chincha Alta.</p>	<p>1.- Relacionar la influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de raíces reservantes.</p>	<p>1.- De qué forma se relacionan las densidades de siembra con los rendimientos y calidad de raíces reservantes en camote.</p>	<p>1.- Respuesta de las densidades de siembra sobre las variables cualitativas y cuantitativas en el cultivo de camote</p>	<p>Específico:</p> <p>1.- influencia sobre el rendimiento y calidad de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo condiciones de Chincha Alta.</p>

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

2.1.1 Tipo, Nivel y diseño

El tipo de investigación es experimental.

2.1.2 Nivel de la investigación

El nivel de investigación es exploratorio.

2.1.3 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es de tipo experimental debido a que no se manipulo ninguna de las variables en estudio para alterar o disminuir los resultados obtenidos.

2.2 POBLACION Y MUESTRA

2.2.1 Población de estudio

En el presente trabajo experimental se usará una población total de 83,333 plantas, distribuidas en 20 unidades experimentales con cuatro líneas o surcos por tratamiento

2.2.2 Muestra del estudio

se hizo uso de una muestra experimental de 100 plantas distribuidas en las 20 unidades experimentales, y que corresponde cinco plantas por cada unidad experimental, las cuales se tomaron al azar de los surcos centrales de cada parcela.

III. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.3.1 Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de los datos tomados en campo y laboratorio, la técnica de la observación directa, y en equipos de laboratorio, estructurada elaborados por el investigador (lista de control, registros y escalas), y no estructurada (diario de campo, cámara fotográfica, etc.), también los análisis de contenido, fichas de cotejo y las pruebas estadísticas.

3.3.2 instrumentos de recolección de datos

se tomaron en consideración los siguientes instrumentos:

- Hojas de observación
- Una Computadora laptop
- Un Contómetro digital.
- Una wincha
- Regla de 30 cm de longitud.
- Un Vernier calibrado en mm.
- Una Balanza analítica de precisión.
- Una Balanza de 10 kg
- Una Calculadora científica.
- Cal y yeso.
- Materiales de escritorio
- Una cámara fotográfica
- Fichas bibliográficas

3.3.3 Técnicas de procesamiento, análisis e interpretación de datos

Para la realización y validación estadística del presente trabajo de investigación se utilizó un Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA), con 24 tratamientos que son el resultado de la combinación de cinco densidades de siembra en el cultivo de camote variedad Milagroso, más un testigo, y distribuidos en cuatro repeticiones (Calzada, 1970).

PARA EL ANÁLISIS DE VARIANCIA (ANOVA):

FUENTES DE VARIACIÓN (FV)	GRADOS DE LIBERTAD (GL)
TOTAL	23
REPETICIONES	03
TRATAMIENTOS	05
ERROR EXPERIMENTAL	15

Los análisis estadísticos se realizaron de acuerdo al Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), utilizando la Prueba de "F" para sus dos niveles establecidos 0.05 y 0.01, para poder luego determinar el nivel de significación en los tratamientos en estudio y la Prueba Límite de significación de Duncan al 5% para comparar los promedios a obtenerse y determinar un orden de mérito relativo establecido para cada uno de los tratamientos estudiados en el presente ensayo experimental.

TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

CLAVE	DENSIDAD (cm)	NUMERO PLANTAS/Ha. APROXIMADO
T1	Testigo	62,500 (0.90 x 0.20)
T2	0.15	83,333
T3	0.20	62,500
T4	0.25	55,556
T5	0.30	44,000
T6	0.35	33,333

CARACTERISTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

El campo experimental en estudio tiene las siguientes características.

❖ DE LAS PARCELAS O UNIDADES EXPERIMENTALES:

Nº de Parcelas	.....	24.00
Largo de Parcela	.....	3.00 m
Ancho de Parcela	.....	3.60 m
Área de Parcela	.....	10.80 m ²

❖ DE LAS LINEAS DE PLANTAS:

Número de líneas por parcela.....	4.00
Largo de líneas por parcela	.....3.00 m
Distanciamiento entre líneas	.....0.90 m

❖ DE LAS REPETICIONES O BLOQUES:

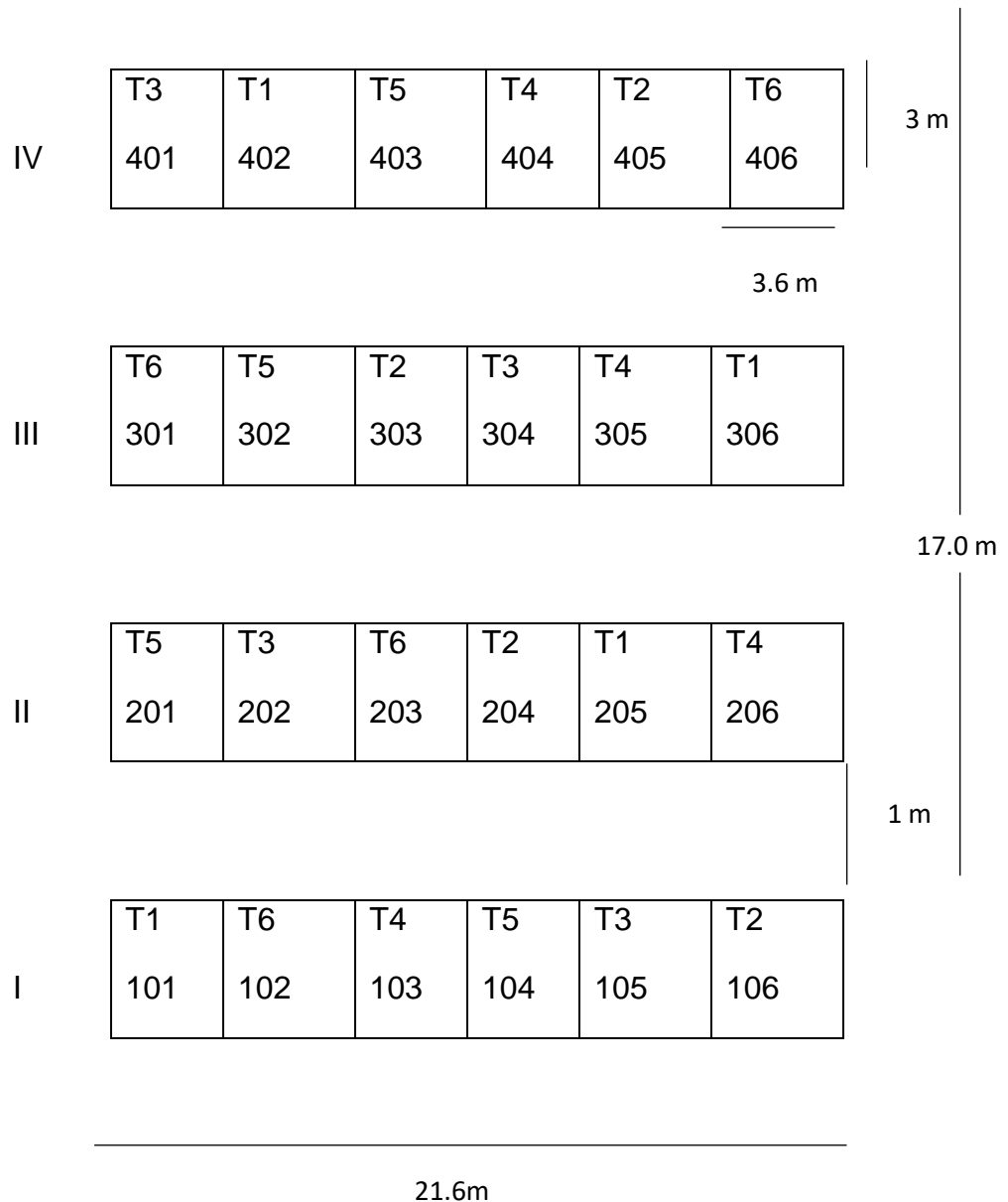
Número de bloques	.....	04
Largo de bloque	.....	3.00m
Ancho de bloque	.....	21.60 m
Área de cada bloque	.....	64.80 m ²
Área de bloques	.....	259.20 m ²

❖ DIMENSIONES GENERAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL:

Largo	.....	17.00 m.
Ancho	.....	21.60 m.
Área total	.....	367.20 m ²
Área total de calles.....		108.00 m ₂

Área neta 259.20 m²

CROQUIS EXPERIMENTAL



IV. RESULTADOS

3.1 PRESENTACION E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Para determinar las características físicas mecánicas y químicas del suelo, donde se encuentra instalado el cultivo de camote se procedió a tomar muestras representativas de suelo a una profundidad de 0.30m.

Posteriormente la muestra se homogenizó y fracciono hasta obtener una sola muestra de 1.0 kg de peso aproximadamente.

Las muestras obtenidas fueron enviadas al laboratorio de la Universidad Agraria La Molina en Lima, para su análisis respectivo.

Los resultados obtenidos de las características físicas mecánicas y químicas del suelo se presentan en los siguientes cuadros.

CUADRO N°1. Análisis Físico Mecánico del suelo

COMPONENTES	SUELO (0.00 -0.30 M)	METODOS USADOS
<i>ARENA (%)</i>	77	<i>HIDROMETRO</i>
<i>LIMO (%)</i>	14	<i>HIDROMETRO</i>
<i>ARCILLA (%)</i>	9	<i>HIDROMETRO</i>
CLASE TEXTURAL	Fr. A.	TRIANGULO TEXTURAL

Fuente: laboratorio UNALM. 2019.

CUADRO N°2. Análisis físico-químico del suelo

DETERMINACIONES	SUELO (0.00 -0.30 M)	METODO	INTERPRETACION
FOSFORO DISPONIBLE (ppm)	4.4	Olsen modificado	BAJO
POTASIO DISPONIBLE (kg/Ha)	276	Peach	ALTO
MATERIA ORGANICA %	0.05	Walkley y Black	BAJO
CALCAREOTOTAL %	0.60	Gasovolumétrico	BAJO
CE mmhos/cm	10.07	conductímetro	SALINO
Ph	7.43	Potenciómetro	LIGERAM. ALCALINO
CIC (meq/grs)	11.20	Acetato de amonio	ALTO
<u>CATIONES CAMBIABLES</u>	11.20		
Ca++ meq/100g	9.57	Espectotometro de absorción atómica	BAJO
Mg++ meq/100g	0.37	Espectotometro de absorción atómica	BAJO
K+ meq/100g	0.49	Espectotometro de absorción atómica	BAJO
Na+ meq/100g	0.77	Espectotometro de absorción atómica	BAJO

Fuente: laboratorio UNALM. 2019.

Observaciones Meteorológicas

En el siguiente cuadro se presentan los valores de las variables meteorológicas que se presentaron a lo largo de desarrollo del cultivo de camote en Chincha Alta, los datos fueron recogidos en la estación convencional FONAGRO-GORE, Lat. 13°27'46'', Long. 76°8'1'', Alt. 64 msnm. Distrito Alto Larán, provincia de Chincha Alta, departamento de Ica.

CUADRO N°3 Observaciones meteorológicas 2019

PARAMETRO	PERIODO 2019				
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Temp. Mínima Media mensual (°C)	11.04	10.30	12.01	11.65	14.51
Temp. Máxima Media Mensual (°C)	23.84	23.47	25.22	26.49	26.74
Temp. Media Mensual (°C)	18.28	16.88	18.62	19.07	20.63
Horas de Sol Total mensual	348.75	353.09	354.00	385.02	375.90
Horas de Sol Total diario	11.25	11.39	11.80	12.42	12.53
H. Relativa (mensual)	2589.06	2244.56	2396.75	2419.50	2404.50
H. Relativa (promedio diario)	83.52	83.13	79.89	80.66	80.15

Fuente: Estación Convencional- "FONAGRO-GORE" – Alto Larán. Ica.

CUADRO N° 4.

Cuadrados medios de los análisis de variancia de las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomoea batatas l.*) variedad "Milagroso" en la zona de Chincha Alta

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS								F. TAB.	
		Prendimiento (%)		Cobertura foliar (%)		Altura de planta a los 30 días		Altura de planta a los 60 días		0.05	0.01
		C.M.	SIG.	C.M.	SIG.	C.M.	SIG.	C.M.	SIG.		
- Total	23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- Repeticiones	3	0.0417	NS	0.1111	NS	2.68	NS	5.3196	NS	3.29	5.43
- Tratamientos	5	0.3417	NS	5.200	**	17.8060	NS	32.7222	**	2.90	4.56
- Error Experimental	15	0.8750	---	1.044	---	6.3312	---	1.6553	---	---	---
PROMEDIO GENERAL (\bar{X})		98.96 %		98.0 %		186.63 mm		364.8 mm			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)		0.8 %		1.4 %		6.19%		3.3%			
DESVIACIÓN ESTÁNDAR ($S_{\bar{x}}$)		0.81		1.35		2.89		2.98			

* : DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS CON 95% DE CONFIANZA

** : DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS CON 99% DE CONFIANZA

NS : NO EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

CUADRO N°5.

Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan al 5% de los efectos principales en las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta

CLAVE		TRATAMIENTOS		CARACTERÍSTICAS EVALUADAS							
NU M.	LIT.			Prendimiento (%)		Cobertura foliar (%)		Altura de planta a los 30 días		Altura de planta a los 60 días	
				Prom. (%)	O.M.	Prom. (%)	O.M.	Prom. (mm)	O.M.	Prom. (mm)	O.M.
		DENSIDAD	NUMERO DE PLANTAS (Aproximado)								
1	T1	Testigo	62,500 (0.90 x 0.20)	98.50	--	98.75	1°	45.47	--	89.87	3°
2	T2	0.15	83,333	99.25	--	99.50	1°	50.9	--	97.03	1°
3	T3	0.20	62,500	99.00	--	98.75	1°	46.45	--	90.25	2°
4	T4	0.25	55,556	99.25	--	97.00	2°	45.70	--	90.10	2°
5	T5	0.30	44,000	99.00	--	96.75	2°	45.95	--	90.10	2°
6	T6	0.35	33,333	98.75	--	97.25	2°	45.48	--	89.55	3°

PD. Los tratamientos asignados con el mismo orden de mérito relativo (OM) no son estadísticamente diferentes.

CUADRO N°6

Cuadrados medios de los análisis de variancia de las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS								F. TAB.	
		Altura de planta a los 90 días		Altura de planta a los 120 días		Numero de raíces/planta (unid)		Peso de raíz/planta (kg.)		0.05	0.01
		C.M.	SIG.	C.M.	SIG.	C.M.	SIG.	C.M.	SIG.		
- Total	23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
- Repeticiones	3	43.0726	**	7466.73	**	0.1156	NS	0.0001	NS	3.29	5.43
- Tratamientos	5	7.2620	NS	195.98	**	21.50	*	0.0510	**	2.90	4.56
- Error Experimental	15	3.7571	---	13.46	---	5.4769	---	0.0026	---	---	---
PROMEDIO GENERAL (\bar{X})		512.3		742.41		8.0 unid		0.34 kg			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)		2.43 %		3.3 %		35.9 %		15.4 %			
DESVIACIÓN ESTÁNDAR ($S_{\bar{x}}$)		3.11		6.22		2.87		0.05			

* : DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS CON 95% DE CONFIANZA

** : DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS CON 99% DE CONFIANZA

NS : NO EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

CUADRO N°7

Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan al 5% de los efectos principales en las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta

CLAVE		TRATAMIENTOS		CARACTERÍSTICAS EVALUADAS							
NUM	LIT.			Altura de planta a los 90 días		Altura de planta a los 120 días		Numero de raíces/planta (unid)		Peso de raíz/planta (kg.)	
				Prom. (mm)	O.M.	Prom. (mm)	O.M.	Prom. (unidad)	O.M.	Prom. (kg.)	O.M.
1	T1	Testigo	62,500 (0.90 x 0.20)	126.97	--	174.87	3°	7.0	2°	0.33	2°
2	T2	0.15	83,333	130.65	--	196.03	1°	12.5	1°	0.42	1°
3	T3	0.20	62,500	127.15	--	188.67	2°	6.75	3°	0.28	2°
4	T4	0.25	55,556	128.23	--	184.72	2°	8.5	2°	0.35	2°
5	T5	0.30	44,000	127.95	--	186.80	2°	6.75	3°	0.32	2°
6	T6	0.35	33,333	127.5	--	182.53	2°	6.5	3°	0.33	2°

PD. Los tratamientos asignados con el mismo orden de mérito relativo (OMR) no son estadísticamente diferentes.

CUADRO N°8

Cuadrados medios de los análisis de variancia de las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS						F. TAB.	
		Diámetro de raíz		Longitud de raíz		Rendimiento raíz categoría A (t/ha)		0.05	0.01
		C.M.	SIG.	C.M.	SIG.	C.M.	SIG.		
- Total	23	---	---	---	---	---	---	---	---
- Repeticiones	3	0.7424	*	0.5273	NS	1.5106	NS	3.29	5.43
- Tratamientos	5	1.3047	**	8.3677	**	27.2673	**	2.90	4.56
- Error Experimental	15	0.1474	---	1.6099	---	5.6679	---	---	---
PROMEDIO GENERAL (\bar{X})		3.58		41.34		84.03			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)		19.29 %		16.58 %		19.21 %			
DESVIACIÓN ESTÁNDAR ($S_{\bar{x}}$)		0.69		1.71		3..96			

* : DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS CON 95% DE CONFIANZA

** : DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS CON 99% DE CONFIANZA

NS : NO EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

CUADRO N°9

Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan al 5% de los efectos principales en las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta

CLAVE		TRATAMIENTOS		CARACTERÍSTICAS EVALUADAS					
NUM.	LIT.			Diámetro de raíz		Longitud de raíz		Rendimiento raíz categoría A (t/ha)	
		DENSIDAD	NUMERO DE PLANTAS (Aproximado)	Prom. (cm)	O.M.	Prom. (cm)	O.M.	Prom. (t/ha)	O.M.
1	T1	Testigo	62,500 (0.90 x 0.20)	3.17	2°	10.55	2°	18.02	3°
2	T2	0.15	83,333	4.69	1°	13.10	1°	25.03	1°
3	T3	0.20	62,500	3.16	2°	9.95	2°	18.22	3°
4	T4	0.25	55,556	3.50	2°	9.16	2°	21.81	2°
5	T5	0.30	44,000	3.37	2°	9.95	2°	21.77	2°
6	T6	0.35	33,333	3.58	2°	9.30	2°	21.20	2°

PD. Los tratamientos asignados con el mismo orden de mérito relativo (OMR) no son estadísticamente diferentes.

CUADRO N°10.

Cuadrados medios de los análisis de variancia de las características evaluadas en el ensayo influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CARACTERÍSTICAS EVALUADAS						F. TAB.	
		Rendimiento raíz categoría B (t/ha)		Rendimiento total categoría descarte (t/ha)		Rendimiento total (kg/ha)		0.05	0.01
		C.M.	SIG.	C.M.	SIG.	C.M.	SIG.		
- Total	23	---	---	---	---	---	---	---	---
- Repeticiones	3	0.2289	NS	0.7424	*	0.7558	NS	3.29	5.43
- Tratamientos	5	1.2216	NS	1.3047	**	36.33	**	2.90	4.56
- Error Experimental	15	0.6504	---	0.1474	---	6.3518	---	---	---
PROMEDIO GENERAL (\bar{X})		35.99		5.95		125.99			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)		9.4 %		15.02 %		11.06 %			
DESVIACIÓN ESTÁNDAR ($S_{\bar{x}}$)		0.85		0.22		3.48			

* : DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS CON 95% DE CONFIANZA

** : DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS CON 99% DE CONFIANZA

NS : NO EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

CUADRO N°11

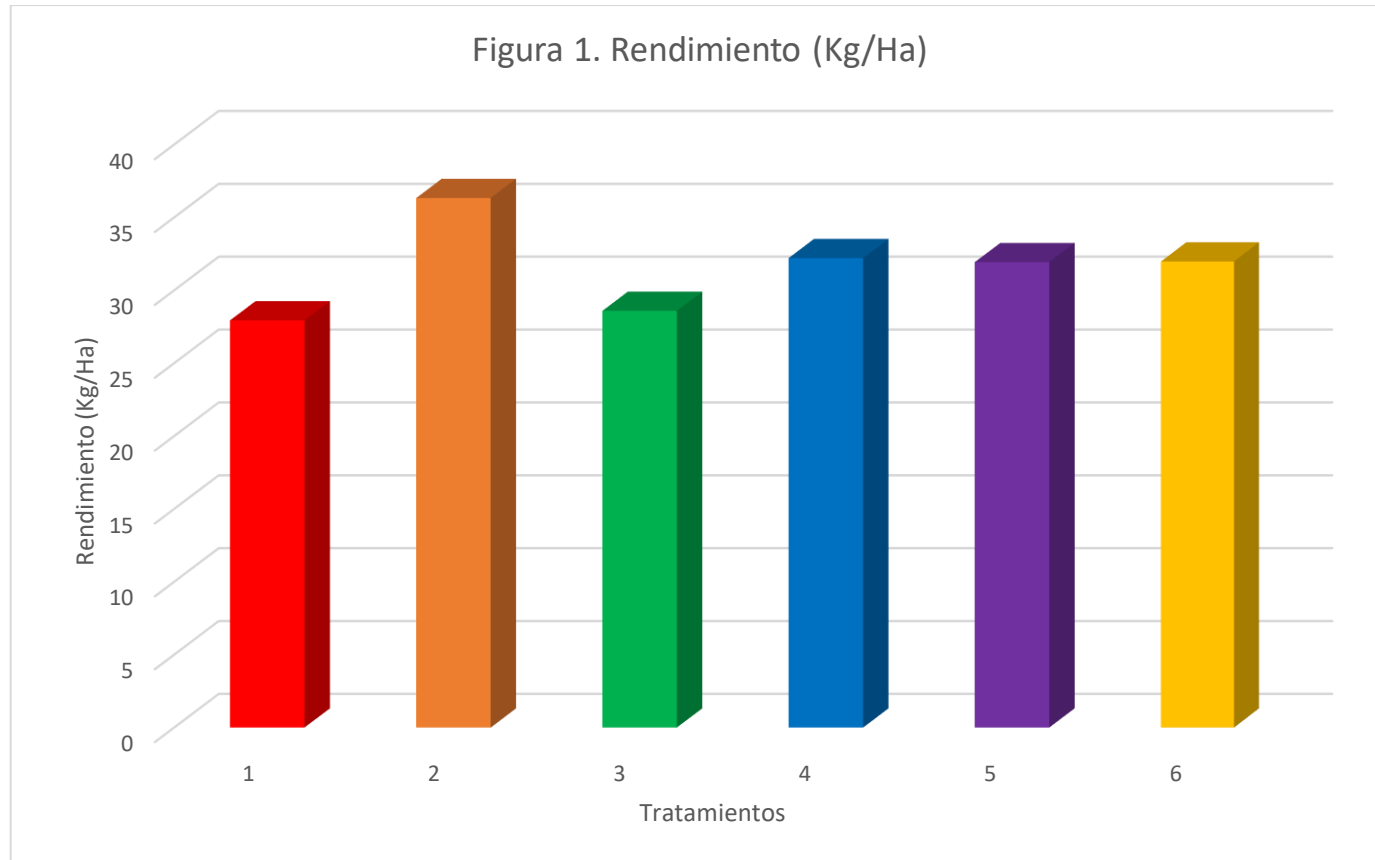
Prueba de amplitudes límites de significación de Duncan al 5% de los efectos principales en las características evaluadas en la influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta.

CLAVE		TRATAMIENTOS		CARACTERÍSTICAS EVALUADAS					
NUM.	LIT.			Rendimiento raíz categoría B (t/ha)		Rendimiento total categoría descarte (t/ha)		Rendimiento total (kg/ha)	
		DENSIDAD	NUMERO DE PLANTAS (Aproximado)	Prom. (t/ha)	O.M.	Prom. (t/ha)	O.M.	Prom. (t/ha)	O.M.
1	T1	Testigo	62,500 (0.90 x 0.20)	8.50	.-	1.42	2°	27.94	3°
2	T2	0.15	83,333	10.01	.-	1.3	2°	36.33	1°
3	T3	0.20	62,500	8.65	.-	1.72	1°	28.59	3°
4	T4	0.25	55,556	8.87	.-	1.51	2°	32.21	2°
5	T5	0.30	44,000	8.73	.-	1.44	2°	31.93	2°
6	T6	0.35	33,333	9.23	.-	1.56	2°	31.98	2°

PD. Los tratamientos asignados con el mismo orden de mérito relativo (OMR) no son estadísticamente diferentes.

Figura N°1.

Rendimiento total en Kg/ha. de camote.



CUADRO N°12.

Rentabilidad económica de los tratamientos en estudio en la influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomea batata l.*) variedad “Milagroso” en la zona de Chincha Alta.

CLAVE		TRATAMIENTOS		RDTO TOTAL (kg//ha)	VALOR BRUTO (S/ha)	COSTO VARIABLE (S/ha)	COSTO FIJO (S./ha)	COSTO TOTAL (S/ha)	INGRESO NETO (S/ha)	B/C
NUM	LIT	DENSIDAD	NUMERO DE PLANTA/HA (Aproximado)							
1	T1	Testigo	62,500 (0.90 x 0.20)	27 940	13 970.00	200.00	7 000.00	7 200.00	6 670.00	0.93
2	T2	0.15	83,333	36 330	18 165.00	180.00	7 000.00	7 180.00	10 985.00	1.53
3	T3	0.20	62,500	28 590	14 295.00	170.00	7 000.00	7 170.00	7 125.00	0.99
4	T4	0.25	55,556	32 210	16 105.00	160.00	7 000.00	7 160.00	8 945.00	1.25
5	T5	0.30	44,000	31 930	15 965.00	150.00	7 000.00	7 150.00	8 815.00	1.23
6	T6	0.35	33,333	31 980	15 990.00	150.00	7 000.00	7 150.00	8 840.00	1.24

DATOS: - costo agua para riego: S/ 3 000

- Jornal: S/. 40.00/día.

- Costo de Producción: S/. 7 000.00/ha

- Costo del Producto: S/. 0.50/kg

Discusión de resultados

Con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación influencia de la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de camote (*ipomoea batatas* L.) variedad Milagroso en la zona de Chincha Alta, se puede confirmar que los resultados han sido los adecuados.

6.1 ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO Y QUÍMICO DEL SUELO

De acuerdo al análisis físico mecánico (cuadro N°2), el terreno del cultivo, presento una textura franco arenoso, que son suelos considerados los mejores, pues tienen buena retención de humedad y no presentan problemas de drenaje. En relación al análisis químico (cuadro N° 3) demuestra que el terreno de cultivo, tiene una reacción ligeramente alcalina, con bajo contenido en materia orgánica y por lo tanto también bajo en nitrógeno total, bajo en calcáreo total y una conductividad eléctrica salina, pero que no afectaría el normal desarrollo del cultivo de camote, estando de acuerdo con lo mencionado por Cobeña *et al.* 2017.

Para el coeficiente de variabilidad estos fluctuaron entre 0.8 a 35 %, siendo aceptables para el tipo de investigación que se desarrolló, según lo propuesto por Calzada B. 1970.

En lo referente al rendimiento total de raíces reservantes se obtuvo un promedio de 36,330 kg/ha, los cuales difieren con lo obtenido por Culqui (2019), quien en un estudio “Rendimiento de tres clones avanzados de camote (*Ipomoea batatas* L.) bajo diferentes dosis de fertilización y densidades de siembra” realizado en Cañete obtuvo un promedio de 64.67 t/ha, pero son similares con lo obtenido por Arana (2017) quien en un experimento “comparativo de rendimiento de tres clones de camote

(*Ipomoea batatas* L.) bajo cuatro densidades de siembra en el valle del Santa – Ancash realizado en la provincia del Santa departamento de Ancash obtuvo un promedio de 38.71 t/ha. con un CV de 16.08, existen muchos factores que influyen en el óptimo desarrollo de la planta los cuales se relacionan con el rendimiento mismo, sin embargo, existe un factor limitante del rendimiento del camote que es las características genéticas de cada cultivar o clon, que son las que nos van a determinar la eficiencia de follaje para la elaboración de sustancias, la capacidad para transportar esos sustancias hacia las raíces reservantes y la capacidad para almacenar eficientemente de los órganos de reserva final (raíces).

V. CONCLUSIONES

Después de haber realizado el análisis estadístico de los datos se llegó a las siguientes conclusiones:

1. En el presente trabajo de investigación se observa que el coeficiente de variabilidad oscila entre 0.86 a 35.9 %, lo cual está dentro de los parámetros establecidos por Calzada B. en 1970 para este tipo de estudio.
2. En la Cuadro N°04 se observa que estadísticamente no se halló diferencias significativas entre las repeticiones, pero si se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos para las características cobertura foliar y altura de plantas a los 60 días con coeficiente de variabilidad de 1.4 y 3.3 % no habiendo diferencias estadísticas entre la característica porcentaje de prendimiento y altura de planta a los 30 días, con coeficiente de variabilidad de 0.8 y 6.19 %.
3. En cuadro N°5, podemos observar que para la característica porcentaje de prendimiento todos los tratamientos ocuparon el primer lugar sobresaliendo los tratamientos de clave 2 y 4 con 99.25% y para la característica altura de planta a los 30 días todos los tratamientos ocuparon el primer lugar y el que mejores resultados dio fue el tratamiento de clave 2 con 50.9 mm y en la característica cobertura foliar tres tratamientos ocuparon el primer lugar destacando el tratamiento de clave 2 con 99.5 % Para la característica altura de planta a los 60 días el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con un promedio de 97.03 mm ocupando el último lugar en todas las características evaluadas el testigo.

4. En el cuadro N°6, se observa que estadísticamente solo se halló diferencias significativas entre las repeticiones, para la característica altura de planta a los 90 y 120 días, no hallando diferencias significativas entre los tratamientos para la característica altura de planta a los 90 días y presentando diferencias significativas las otras características evaluadas, encontrando coeficiente de variabilidad de 2.43 y 35.9 %.
5. En el cuadro N°7, podemos observar que para la característica altura de planta todos los tratamientos ocuparon el primer lugar sobresaliendo el tratamiento de clave 2 con 130.65 mm, para la característica altura de planta a los 120 días el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 196.03 mm para la característica número de raíces por planta el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 12.5 camotes por planta, para la característica peso de raíz por planta el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 0.42 Kg. por planta, ocupando el último lugar el testigo.
6. Según el cuadro N°8, observamos que solo se encontró diferencia significativa entre repeticiones para la característica diámetro de raíz, y entre los tratamientos para las características diámetro de raíz, longitud de raíz y rendimiento de raíz categoría A, con coeficiente de variabilidad que oscilan entre 18.58 y 19.29 %.
7. En el cuadro N°9, podemos observar que para la característica diámetro de raíz ocupó el primer lugar el tratamiento de clave 2 con 4.69 cm, para la característica longitud de raíz el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 13.10 cm, para la característica rendimiento de raíz categoría A

- el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 25.03 t/ha de camotes, ocupando el último lugar el testigo.
8. Según el cuadro N°10, observamos que solo se encontró diferencia significativa entre repeticiones para la característica rendimiento de raíz categoría B, y diferencia significativa entre los tratamientos para las características rendimiento de raíz categoría descarte y para rendimiento total de raíces, con coeficiente de variabilidad que oscilan entre 9.4 y 15.02 %.
 9. En el cuadro N°11, observamos que para la característica rendimiento de raíz categoría B todos los tratamientos ocuparon el primer lugar sobresaliendo el tratamiento de clave 2 con 10.01 t/ha, para la característica rendimiento de raíz categoría descarte, ocupó el primer lugar el tratamiento de clave 3 con 1.72 t/ha, para la característica rendimiento total de raíces el tratamiento de clave 2 ocupó el primer lugar con 36.33 t/ha de raíces, ocupando el último lugar el testigo.
 10. En el cuadro N°12, que corresponde al análisis económico de los tratamientos y testigo que participaron en el ensayo, el tratamiento de clave 2 obtuvo la mejor relación beneficio/costo o mejor tasa de retorno con 1.53, esto indica que por cada nuevo sol invertido en el ensayo se obtiene una ganancia de 1.53 nuevos soles superando al testigo, quien obtuvo una tasa de retorno de 0.93.

VI. RECOMENDACIONES

Con los resultados obtenidos en el trabajo de investigación podemos permitirnos hacer las siguientes recomendaciones:

1. Repetir el presente trabajo de investigación, teniendo en cuenta otras condiciones de suelo, así como otras zonas de cultivo de camote en la zona de Chincha Alta, para ratificar o confirmar los resultados obtenidos.
2. Con los resultados obtenidos y las diferencias significativas encontradas entre los tratamientos en estudio, usar por el momento la densidad de siembra de 0.15 cm entre planta y 0.90 cm entre surco, por haber obtenidos los mejores rendimientos de raíces reservantes, mejor calidad y la mejor tasa de retorno en el análisis económico.
3. Complementar con nuevos estudios incluyendo nuevas variedades de camote que presenten un alto rendimiento y que se aclimaten mejor a otras zonas de estudio y de la provincia de Chincha Alta.
4. Difundir la importancia del cultivo de camote utilizando nuevas densidades de siembra para incrementar el rendimiento y calidad de raíces reservantes.

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Accatino, P. y Larenas, V. F. 1994. Producción y uso de la batata o camote (*Ipomoea batatas* L.), Centro internacional de la papa (CIP). 82 p

Cobeña, Cañarte, Mendoza y Cárdenas. 2017. Manual técnico del cultivo de camote. Ecuador.

https://www.researchgate.net/publication/330968472_MANUAL_TECNICO_O_DEL_CULTIVO_DE_CAMOTE

Culqui. G. 2019. Rendimiento de tres clones avanzados de camote (*Ipomoea batatas* L.) bajo diferentes dosis de fertilización y densidades de siembra". Lima-Cañete.

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4105/culqui-gaslac-cristian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Estación: MAP- FONAGRO Latitud: 13°27'46' S Departamento: ICA Longitud: 76° 08'01' W Provincia: CHINCHA PERIODO: 2011 Altitud: 50 msnm. Distrito: CHINCHA BAJA.

FAO. (food and agriculture organization). 2008. (En línea). Consultado, 21 de Ene. 2014. Formato htm. Disponible en:

<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/Camote.HTM>.

FAO. 1987. World crop and livestock statistic. Roma.760 pág.

<http://www.fao.org/3/ap667e/ap667e.pdf>

FIRON, N.; LA BONTE, D.; VILLORDON, A.; KFIR, Y.; SOLIS, J.; LAPIS, E.; PERLMAN, T.; DORON-FAIGENBOIM, A.; HETZRONI, A.; ALTHAN, L.; NADIR, L. 2013. Transcriptional profiling of sweet potato (*Ipomoea batatas*

L.) roots indicates down regulation of lignin biosynthesis and up-regulation of starch biosynthesis at an early stage of storage root formation. BMC Genomics 14: 460: 2- 24.

Folquer, F. (1978). La batata (camote) estudio de la planta y su producción comercial. (1era. Ed). Buenos Aires, Argentina: Editorial hemisferio sur S.A. 122p.

INIA. (2016). Camote INIA 320, Amarillo Benjamín. Lima.

https://www.inia.gob.pe/wpcontent/uploads/investigacion/programa/sistPr oductivo/variedad/camote/INIA_320.pdf

KAYS, S.J. 2004. Sweet potato production worldwide: assessment, trends and the future. In: Proceedings, First International Symposium on Root and Tuber Crops: Food Down Under. Acta Hort. 670:19-25.

Lardizábal, R. (2007). Manual de producción: El cultivo de camote. Honduras.

[http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/70/EDA_Manual_Produccion_Camote_07_07.pdf?sequence=1#:~:text=La%20densidad%20recomendada%20para%20la,\(31%2C111%20plantas%20por%20Manzana\).&text=entre%20las%20hileras%20y%2030,plantas%20en%20las%20hileras%20individuales](http://bvirtual.infoagro.hn/xmlui/bitstream/handle/123456789/70/EDA_Manual_Produccion_Camote_07_07.pdf?sequence=1#:~:text=La%20densidad%20recomendada%20para%20la,(31%2C111%20plantas%20por%20Manzana).&text=entre%20las%20hileras%20y%2030,plantas%20en%20las%20hileras%20individuales).

RODRIGUEZ, A. 2016. Dinámica de la respuesta del cultivo de camote (Ipomoea batatas L.) al estrés hídrico y salino. Tesis Phd. UNALM. Lima. 98 p.

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2813/F06-R6-T.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

VILARÓ, F. 2011. Phenotyping sweet potatoes for adaptation to drought. In Monneveux P, Ribaut JM editors. Drought phenotyping in crops: From theory to practice. Generation Challenge Programme. CIMMYT. Mexico; pp 415-427

ZHANG, D.; CERVANTES, J.; HUAMÁN, Z.; CAREY, E.; GHISLAIN, M. 2000. Assessing genetic diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) cultivars from tropical America using AFLP. *Genetic Resources and Crop Evolution* 47: 659-665.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS		HIPOTESIS		VARIABLES	INSTRUMENTOS
	GENERAL	ESPECIFICOS	PRINCIPAL	ESPECIFICA		
<p>• General</p> <p>1.- ¿En qué forma la densidad de siembra puede estimular e incrementar los rendimientos en el cultivo de camote variedad “milagroso” bajo las condiciones de la zona de Chincha Alta?</p>	<p>1.-. Determinar la influencia que tiene la densidad de siembra en el rendimiento de camote variedad “Milagroso” bajo las condiciones de Chincha alta.</p>	<p>1.-. Determinar el tratamiento que obtiene la mayor producción de raíces reservantes de camote.</p> <p>2.- Identificar la densidad que obtiene los mejores rendimientos de raíces reservantes de camote.</p>	<p>La densidad de siembra tiene influencia sobre el rendimiento y calidad de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo condiciones de Chincha Alta.</p>	<p>1.- La densidad de siembra no tiene influencia sobre el rendimiento de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo las condiciones de Chincha Alta.</p> <p>2.- La densidad de siembra no tiene influencia sobre la calidad de raíces reservantes en el cultivo de camote, bajo las condiciones de Chincha Alta.</p>	<p>Variables Independientes:</p> <p>X₁: análisis de suelo, donde se desarrolla el cultivo</p> <p>X₂: datos meteorológicos registrados en la zona de estudio.</p> <p>Variables dependientes:</p> <p>Y₁-Características fenológicas (porcentaje de prendimiento, vigor de la planta, porcentaje de cobertura foliar).</p> <p>Y₂-Componentes de crecimiento del cultivo (Altura de planta, numero de raíces por planta).</p> <p>Y₃- Componentes de rendimiento del cultivo (Diámetro de raíces, longitud de raíces, peso de raíces por planta, rendimiento total de raíces reservantes.).</p> <p>Y₄ – Componente económico (Análisis económico para cada uno de los tratamientos en estudio).</p> <p>Y₅ – componente de calidad (rendimiento de raíces reservantes por categoría)</p>	<p>- Plantas de camote</p> <p>- Pesticidas según se requieran</p> <p>-Maquinaria agrícola.</p> <p>-Cilindro plástico de 200 l.</p> <p>- Mochila de palanca tipo vermores (20 l.)</p> <p>- Vernier</p> <p>- Calculadora</p> <p>- costales de plástico.</p> <p>- Balanza.</p> <p>- Útiles de escritorio.</p> <p>- Wincha, estacas, cal y etiquetas.</p>
<p>• Específicos</p> <p>1.- ¿Determinar la mejor densidad de siembra en el cultivo de camote variedad “¿Milagroso”, bajo condiciones de la zona de Chincha Alta?</p> <p>2.¿Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio?</p> <p>3.¿Identificar el tratamiento con el mejor rendimiento obtenido?</p>							3.- Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos en estudio, en el cultivo de camote variedad “Milagroso”.

