

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA
AGRONOMA



**Rendimiento de Arroz (*Oriza sativa*) con dos densidades de siembra
al seco en el valle Santa Lacramarca – Ancash 2016**

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor.

De La Cruz Roldan Juan Carlos

Asesor:

Aquino Minchan Wilmer

Código ORCID (0000-0002-2624-1174)

CHIMBOTE - PERÚ

2021

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	ii
INDICE DE TABLAS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
PALABRA CLAVE	vi
CONSTANCIA TURNITIN.....	vii
TITULO	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	8
III. RESULTADOS	20
IV. ANALISIS Y DISCUSION	40
V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN	43
VI. DEDICATORIA	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	47
VII. ANEXOS	51
FORMATO DE REPOSITORIO INSTITUCIONAL.....	56
REPORTE DE SIMILITUD.....	57

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características agronómicas.....	5
Tabla 2. Distribución de tratamientos y repeticiones.....	8
Tabla 3. Número de plantas por metro lineal.....	21
Tabla 4. Número de espigas por planta.....	23
Tabla 5. Comparativo del número de macollos por planta.....	25
Tabla 6. Fases de crecimiento y desarrollo de la variedad IR43 de arroz, sembrada en surco, mediante el sistema de riego por gravedad.....	30
Tabla 7. Rendimiento en kilogramos por parcela de cada uno de los tratamientos.....	32
Tabla 8. Representación del número de macollos y rendimiento por metro lineal en parcelas de distanciamiento (0.50m).....	34
Tabla 9. Representación del número de macollos y rendimiento por metro lineal en parcelas de distanciamiento (0.65m).....	36
Tabla 10. Representación del rendimiento promedio/ha de cada parcela de acuerdo al distanciamiento de cada uno de los tratamientos.....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de investigación.....	9
Figura 2. Preparación del terreno.....	10
Figura 3. Semillas certificadas, IR43.....	10
Figura 4. Siembra mecanizada.....	11
Figura 5. Marcado de los tratamientos.....	12
Figura 6. Abastecimiento de fertilizantes a la tolva.....	12
Figura 7. Fertilizando con tubo.....	13
Figura 8. Desmalezado manual.....	14
Figura 9. Herbicidas pos emergente.....	14
Figura 10. Evaluación del número de plantas por metro lineal.....	15
Figura 11. Evaluación de número de macollos por planta.....	16
Figura 12. Evaluación longitud de espiga (Cm) en metro lineal.....	16
Figura 13. Evaluación del número de espigas por planta.....	17
Figura 14. Evaluación del número de espigas en metro lineal.....	18
Figura 15. Cosecha y peso por metro lineal de los tratamientos.....	19
Figura 16. Cosecha de granos en máquina cosechadora.....	19
Figura 17. Comparativo entre distanciamientos (0.50m) y (0.65m).....	22
Figura 18. Comparativo de espigas por plantas (0.50m) y (0.65m).....	24
Figura 19. Comparativo de espigas por metro lineal (0.50m) y (0.65m).....	24
Figura 20. Comparativo de macollos por planta (0.50m) y (0.65m).....	26
Figura 21. Comparativo de macollos por metro lineal repeticiones.....	26
Figura 22. Comparativo de espigas de los tratamientos y repeticiones.....	27
Figura 23. Comparativo de espigas por metro lineal.....	27
Figura 24. Comparativo de peso en gramos por metro lineal.....	28
Figura 25. Comparativo de peso en kilogramos de los tratamientos y repeticiones por parcela.....	28
Figura 26. Comparativo del peso en kilogramos por parcela.....	29
Figura 27. Relación entre rendimiento de grano seco por metro (0.65m).....	31

Figura 28. Diagrama de dispersión entre el número de macollos (0.50m).....	35
Figura 29. Diagrama de dispersión de macollos y el rendimiento (0.65m).....	37
Figura 30. Relación de rendimiento en kg del cultivo de arroz.....	38
Figura 31. Comparativo de rendimiento.....	39

Palabras clave

Tema	Rendimiento Arroz
Objetivo	Determinar

Key Words

Topic Effect	Performance in Rice
Target	Determine

Línea de investigación : Producción Agrícola

Área : Ciencias Agrícolas

Sub área : Agricultura, Silvicultura y Pesca

Disciplina : Agronomía



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **“Rendimiento de Arroz (Oriza sativa) con dos densidades de siembra al seco en el valle Santa Lacramarca – Ancash 2016”** del (a) estudiante: **Juan Carlos De la Cruz Roldan**, identificado(a) con **Código N° 2008100472**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, 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, 8 de Noviembre de 2021


 UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dr. CARLOS URBINA SANJINES
VICERRECTOR



NOTA:

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

Rendimiento de Arroz (*Oriza sativa*) con dos densidades de siembra al secano en el valle
Santa Lacramarca - Ancash 2016

RESUMEN

La investigación titulada Rendimiento de Arroz (*Oryza sativa L*) con dos densidades de siembra al seco, se realizó en el valle Santa Lacramarcra zona de la Campiña a 8 km de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash., durante los meses de agosto 2016 a marzo del 2017.

El objetivo fue determinar el rendimiento de arroz (*Oryza sativa L*) con dos densidades de siembra al seco. Siendo el Arroz un cultivo de importancia económica y de alto contenido nutricional, se viene sembrando con mayor escala en la zona costa - norte de nuestro país; pero en la actualidad se tiene como problema el desconocimiento en el rendimiento de arroz (*Oryza sativa L*) a diferentes densidades de siembra al seco, es por eso que se planteó, esta investigación con el propósito de investigar la densidad adecuada. En la metodología de trabajo Se efectuó con el diseño experimental de parcelas divididas. Al finalizar esta investigación se concluyó que la densidad de 0.50 m, es la que se obtuvo un mayor rendimiento en producción cuantitativa de 10,966kg/ha y con un rendimiento no muy significativo con densidad de 0.65m de 10,282kg/ha.

Palabra clave: Determinación del rendimiento de arroz.

ABSTRACT

The research entitled Rice Yield (*Oryza sativa* L) with two dry seeding densities, was carried out in the Santa Lacramarcra valley, the Campiña area, 8 km from Chimbote, Province of Santa, Department of Ancash., During the months of August. 2016 to March 2017.

The objective was to determine the yield of rice (*Oriza sativa* L) with two dry seeding densities. Rice being a crop of economic importance and high nutritional content, it has been planted on a larger scale in the north-coast area of our country; but at present the problem is the ignorance in the yield of rice (*Oriza sativa* L) at different seeding densities in the dry, that is why this investigation was raised with the purpose of investigating the adequate density. In the work methodology It was carried out with the experimental design of divided plots. At the end of this research, it was concluded that the density of 0.50 m is the one that obtained the highest yield in quantitative production of 10.966kg / ha and with a not very significant yield with a density of 0.65m of 10.282kg / ha.

Keyword: Determination of rice yield.

I. INTRODUCCIÓN

Los Antecedentes y Fundamentación Científica del presente trabajo se sustentan en las investigaciones como la de Lachira (2017) Concluyo que los resultados que realizó con el análisis de varianza, luego la prueba de significación de Duncan, al 0.05 de probabilidad. El tratamiento por Inundación Tinajones produjo el mayor promedio en altura de planta; En Goteo IR 43, en el número de macollos/m² y en el número de m² panojas/; Goteo Tinajones, en la longitud de panoja y en el número de granos totales y granos vanos/panoja principal; Inundación Tinajones, en el número de granos llenos; Inundación IR 43, en el número de granos totales y llenos/panoja lateral. El tratamiento Goteo Tinajones produjo el mayor rendimiento de arroz cáscara (9831.1 kg/ha), seguido de Inundación Tinajones (8923.0 kg/ha), Goteo IR 43 (8888.3 kg/ha) e Inundación IR 43 (8410.6 kg/ha). (Lachira, 2017)

Castillo (2016). Determino el distanciamiento de siembra de 20 x 20 cm., como el más adecuado para la variedad de arroz, con el nivel de nitrógeno de 276 kg. /ha., tanto para rendimiento como para el resto de sus componentes, al obtenerse el mayor rendimiento de 12,048 kg. /ha., de arroz cáscara. El mayor índice de rentabilidad económica de 0.75 se obtuvo con la combinación antes mencionada. (Castillo, 2016)

Arrua (2012). Encontró que el tratamiento de 20 cm entre plantas y 20 cm entre hileras fue el que produjo el mayor rendimiento (5100 kg/ha), seguido por el tratamiento de 30 cm entre plantas y 30 cm entre hileras que produjo un total de 3100 kg/ha. El tratamiento de 40 cm entre plantas y 40 cm entre hileras fue el de más bajo rendimiento (1200 kg/ha) (Arrua, 2012).

Chinchay (2006). Determinó los resultados obtenidos indican que el tratamiento que mayor rendimiento en grano (kg/ha) obtuvo fue el T3 con 7763, 78 kg/ha seguido del

T4 con 7323,56 kg/ha; T2 con 7221,90 kg/ha y el T1 con 7179,50 kg/ha esto ajustado al 14% de humedad. (Chinchay, 2006)

Lira (2004). Determino que las variedades estudiadas obtuvieron mejor comportamiento en el sistema intensificación de arroz (SRI) con respecto a las variables de desarrollo y crecimiento, también en la mayoría de las variables de rendimientos excepto en la fertilidad de panícula, peso de 1 000 granos y en el rendimiento en grano. Los más altos valores de rendimientos se consiguieron en el SRI con distancia de siembra de 0.25x0.25 m y en el sistema de siembra tradicional (TRA) con 5,152 y 5,143 kg ha⁻¹, respectivamente. (Lira, 2004)

La prueba química de una muestra de suelo nos indica sobre su capacidad de suministrar las cantidades adecuadas de los nutrientes esenciales de la planta durante todo el ciclo de cultivo. Además, posibilita ajustar los costes de fertilizantes, mejorar el rendimiento de la parcela y reducir el impacto de la agricultura en el medio ambiente. Montero *et al* (2017).

La finalidad de facilitar las actividades de siembra-de semilla deberá de realizarse en surcos con el fin de facilitar lotes de producción. Dependiendo de las características de la sembradora deberá dejarse un espacio cada determinada distancia, de tal manera se pueda dar paso de quienes realizarán las acciones de depuración y de esta manera efectuar esta actividad de manera correcta. La densidad de siembra dependerá del tipo de sembradora, sin embargo, esta oscilará entre 80 y 90 kg/ha. Ortega (2014).

Para siembra de arroz la semilla debe ser certificada, estar libre de malezas nocivas, tener alta pureza genética y una capacidad de germinación superior a 80%. Es adecuado tratar la semilla, con fungicidas e insecticidas que puedan afectar la germinación y las pequeñas plántulas. Tinoco & Acuña (2009)

Para realizar la siembra directa, utilizar una sembradora múltiple. El aparato está acondicionado para sembrar cuatro surcos por pasada, con tres hileras de semilla cada uno. La separación entre surcos debe ser de 60 cm, con una distancia entre hileras de 20 centímetros aproximadamente y una profundidad entre 1 y 2 centímetros de la semilla. El desplazamiento del tractor debe ser lento, con una velocidad promedio de 30 metros por minuto. Osuna *et al* (2000)

La investigación se justifica debido que, en nuestro valle, el cultivo de arroz desde hace tres años se ha iniciado la siembra directa al seco y hasta la actualidad, se está incrementando el área de siembra por los agricultores arroceros, sin ninguna investigación realizada en densidades de siembra en el rendimiento al seco, es por ello, nos conllevó a ejecutar esta investigación.

Entre la conceptualización y operacionalización de las variables podemos decir que el arroz es el cereal de mayor demanda ocupando el segundo lugar a nivel mundial después del trigo, en nuestro país es fundamental e importante como cultivo alimenticio ocupando los primeros puestos en la mesa familiar cotidiana en la dieta de los peruanos.

El consumo de arroz en Perú es el más alto del continente latinoamericano, por ser un tradicional componente de la canasta alimenticia peruana el consumo per cápita anual, por persona se estima en promedio 54 kg que equivale 1 782 000 TN, al año aproximadamente.

La compra a granel es la preferida por los consumidores, con una participación de 87 %, mientras que el segmento envasado solamente tiene el 13% del mercado. (Sanguinetti, 2014).

En tal sentido con el presente trabajo de investigación se demostró y determino que el T1 R2 con el T2R2, en lo cual se obtuvo el mayor rendimiento del cultivo arroz al secano, cuyo aporte servirá como elemento de información y consulta a los productores arroceros del valle

El problema fue definido como ¿Cuál será el rendimiento de Arroz (*Oryza sativa* L.) con dos densidades de siembra al secano en valle Santa Lacramarca - Anchas

El arroz es una planta monocotiledónea del genero *Oryza*, comprende 23 especies de donde se cultivan dos, *Oryza sativa* L. originaria del trópico húmedo de Asia y *Oryza glaberrima* Steud, originaria de África Occidental. Posiblemente el primer arroz se cultivó en el este y el sur de Asia hace unos 10 000 años, cuando la gente empezó a poblar los deltas de los ríos y a dominar el arroz salvaje. El arroz se cultiva en terrenos anegados y en terrenos secos, en las selvas tropicales de África y en los áridos desiertos del Oriente Medio, también en las llanuras costeras y en las montañas del Himalaya (FAO, 2004).

La Taxonomía del Arroz (EcuRed, 2018)

Nombre Científico: *Oryza sativa* L.;

Reino: Plantae;

Subreino: Tracheobionta;

División: Magnoliophyta;

Clase: Liliopsida;

Subclase: Commelinidae;

Orden: Poales;

Familia: Poaceae;

Subfamilia: Bambusoideae;

Tribu: Oryzeae;

Género: Oryza;

Especie: *Oryza sativa L*

Grano: es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariópside) con el pericarpio pardusco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo. (INFOAGRO, 2018).

Variedad IR 43; Esta variedad mantiene presencia en lugares como Chepen, Chiclayo, El Santa y cierta presencia en Piura (Sebastian, 2017)

Tabla 1: Características agronómicas

Origen y características	Variedades comerciales IR 43
Origen	Filipinas
Adaptación	Región costa
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Vigor vegetativo	Bajo vigor vegetativo
Altura de planta	85 – 100 cm
Periodo vegetativo	145 – 150 días
Resistencia a tumbada	Resistente a fases críticas
Desgranaje	Normal
Peso de 100 gramos (gr)	28 gr.
Rendimiento de grano potencial	12 – 14TN7ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (x)	57%
% de grano quebrado	12%
Apariencia grano pilado	Transparente poca tiza
Calidad culinaria	buena

Fuente: (Sebastian, 2017)

Rastra pesada (rome-plow): Este es el implemento más generalizado y utilizado para la preparación de tierras en el cultivo del arroz y se debe a la versatilidad de este

implemento en la preparación de tierras. Generalmente son suficientes efectuar de dos a cuatro pases de rastra pesada para lograr una buena preparación de tierras para sembrar arroz. Sin embargo, debe de tenerse en cuenta que la humedad del suelo es determinante para obtener una buena preparación del suelo (Gonzales, 2016).

Semilla certificada: La certificación de semillas es el proceso de verificación de la identidad, la producción, el acondicionamiento y la calidad de las semillas, de conformidad con lo establecido en la Ley, con el propósito de asegurar a los usuarios:

Pureza e identidad genética

Calidad fisiológica

Calidad sanitaria

Calidad física (INIA, 2018)

Fertilización pre siembra incorporada y fertilización a la siembra debe contemplar los siguientes fertilizantes:

Características productivas del cultivo de arroz: Condiciones de riego en secano y barrial, de acuerdo a los sistemas de cultivo, el arroz se produce bajo condiciones de riego, en secano y en barrial, cubriendo el área irrigada entre 85 a 90% de la superficie nacional arrocera, aportando casi el 95% de la producción nacional. Existe grandes fluctuaciones de los niveles de producción entre valles y dentro de los valles determinados por los niveles de tecnología utilizados y factores ambientales (MINAG, 2012).

Cosecha de arroz: Es uno de los procesos que se beneficia con el uso de las maquinarias modernas: una sola puede cosechar ocho hectáreas de arroz en un día. Si se hiciese de

forma manual se requerirían 80 hombres. Pero, además, éstas permiten incrementar el índice industrial que es el porcentaje de grano entero que se obtiene después del procesado, es decir, sin cáscara y pulido.

Antes esta situación, la hipótesis es; Al menos con una de las dos densidades de siembra al secano se obtendrá un mayor rendimiento en el cultivo de arroz en el valle Santa Lacramarca-Ancash.

El objetivo general se planteó; Determinar el rendimiento de Arroz (*Oriza sativa L.*) con dos densidades de siembra al secano en el valle Santa Lacramarca – Ancash.

Los objetivos específicos son; Evaluar el desarrollo y crecimiento vegetativo del cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) con dos densidades de siembra al secano y Determinar el rendimiento del cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) con dos densidades de siembra al secano.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo, el tipo de investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos en determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

El experimento se llevó a cabo utilizando un diseño experimental parcelas divididas, (DEPD).

El área total del experimento fue de 460 m², las parcelas fueron divididas o distribuidas por calles de un metro entre las parcelas principales de tratamientos y repeticiones tal como se aprecia en la tabla 2.

La muestra por tratamiento fue en un metro lineal y por cada tratamiento y repetición evaluamos 3 muestras, para la evaluación, después de cada muestra se recogió 3 sub muestras que fue una planta marcada donde se evaluó hasta la cosecha, sacando los rendimientos por tratamiento y repetición también se determinó el rendimiento de cada muestra y sub muestras de cada tratamiento y repetición del campo experimental.

Tabla 02. *Distribución de los tratamientos y repeticiones*

Tratamientos y repeticiones	Distancia / surco (m)	Distancia / planta (m)	Ancho de la parcela (m)	Longitud de la parcela (m)	Área de los tratamientos (m²)	Población de plantas aprox
T ₁ R ₁	0.50	0.05	5	20	100	8 000
T ₁ R ₂	0.50	0.05	5	20	100	8 000
T ₂ R ₁	0.65	0.05	6.5	20	130	8 000
T ₂ R ₂	0.65	0.05	6.5	20	130	8 000

Se realizó el reconocimiento del suelo y así mismo se identificó el área donde se elaboró el experimento, luego se efectuó un análisis de suelo recogiendo muestras al

azar, para reconocer las características estructurales y texturales del suelo, enviando las muestras a la Universidad Nacional de Trujillo en el departamento de análisis de suelos y foliares

El presente trabajo de investigación se realizó en el valle Santa-Lacramarca, sector la Campiña, distrito Chimbote, departamento Ancash, provincia de Santa; La parcela se encuentra ubicada margen derecho camino carrozable a unos 300 metros aproximadamente de la carretera Chimbote – Cambio Puente km 8, parcela N° 31 de nombre San Juan, propiedad de Eduviges de la Cruz Carrillo, terreno plano de suelo franco limoso con sistema de riego por gravedad con una Susuperficie 50 a 100 (m.s.n.m) aproximadamente, en la siguiente figura se muestra la ubicación exacta del campo de investigación.

Figura 1: *Ubicación del área experimental – La Campiña km 8*



Fuente: Google map

Manejo agronómico; Limpieza y preparación del terreno, corresponde a la limpieza del terreno, se eliminaron rastrojos del cultivo anterior (maíz) con la finalidad de que no obstruya el recorrido del tractor en el campo. Luego para “preparar” el terreno la maquinaria se encargó de realizar una “pasada” con arado que consiste en voltear el terreno y oxigenarlo; también se hizo una “pasada” de gradón y una adicional de grada chica “estándar” en ambos sentidos (horizontal y vertical), quedando bien mullido el terreno como se puede observar en la siguiente figura.



Figura 02: Preparación del terreno



Figura 03: Semilla certificada IR-43

En la siembra fue mecanizada con tractor de marca *Massey Ferguson* utilizando su implemento de siembra de trigo convertido y diseñado hechizamente, para arroz en surco a seco por su propietario Cesar Horna.

La siembra fue directa a chorro continuo a una densidad entre plantas a 0,5 cm. de distancia en la siembra se utilizó un promedio de 2,5 kg de semilla de arroz en la variedad IR-46, en toda el área de los tratamientos que fue de 460 m². Con un promedio de 0,5 kg de semilla por tratamiento, llevándole en kg/ha fue de 50 kg por ha. Se sembró el 18 agosto del 2016.



Figura 04: *Siembra mecanizada*

La instalación del área experimental se desarrolló, haciendo un reconocimiento del terreno de dónde se llevará a cabo la investigación, con su diseño, distribución respectiva de los tratamientos y las repeticiones.

Tal como se observa en la figura 05, durante la implementación de la investigación se realizaron medidas correspondientes de todos tratamientos de estudio, luego se encuadraron con hilo rafia para que al final se coloquen los letreros diferenciando cada uno de los tratamientos y repeticiones a evaluar.



Figura 05: *Marcado de los tratamiento*



Figura 06: *Abastecimiento de fertilizante a la tolva*

Se elaboró el plan de fertilización para el cultivo de arroz, partiendo desde la interpretación del análisis de suelo obteniendo las unidades de N – P – K asimilable por la planta. Determinándose en los cálculos en base al análisis de suelo recomendando 240 N – 40P – 120 K. de la siguiente manera todo el fosforo y potasio

en la siembra y el nitrógeno en periodo fenológico hasta el punto algodón según el laboratorio de la Universidad de Nacional de Trujillo

Mediante el plan de fertilización las unidades se expresaron por hectárea y se fraccionaron en cinco momentos determinando.

Se aplicó fertilización mecanizada directa a la misma vez en la siembra de arroz, el fertilizante sintético por separado con la dosificación de todo el fosforo y potasio con un promedio de 2 P – 5 K, en los 460 m² de área.

también se efectuó fertilización manual se incorporó 5 veces, fraccionado el nitrógeno en terreno húmedo después de un riego pesado con un tubo de luz de media para una medición más exacta y eficaz en la aplicación.



Figura 07: *Fertilizando con tubo*

El primer ataque de plaga en la investigación fue en los primeros días después de la germinación en donde la planta se desarrollaba, se observó los primeros ataques de gusano de tierra (*Agrotis spp*), son larvas que su daño es cortar a nivel de la superficie de cuello de la planta.

Aplicamos un riego pesado en la noche, ya que las bajas temperaturas de la noche y más el agua elimina a las larvas

Desmalezado manual, con el objetivo de extraer las malezas que se encontraban dentro del cultivo del experimento.



Figura 08: *Desmalezado manual*

En el control químico se utilizó herbicida pre - emergente y herbicidas post – emergente se utilizó varios ver en la tabla del anexo



Figura 09: *Herbicidas post - emergente*

Evaluaciones de plantas

Numero de planta por metro lineal (NPML)

La primera evaluación de la investigación fue después de la germinación a los 29 días de haber sembrado, donde las plantas estaban ya logradas, hallamos el número de plantas por metro lineal de cada tratamiento y repetición. Las muestras se recogieron al azar 3 muestras por cada tratamiento y repetición en un metro lineal, es decir que en total recopilamos 12 muestras, la evaluación constó, el número de plantas en un metro lineal.



Figura 10: *Evaluación de numero de planta por metro lineal*

Numero de macollos por planta (NMP)

Consistió en evaluar el número de macollos por planta en donde cada tratamiento elegimos 3 muestras después de cada muestra sacamos 3 sub muestras, es decir marcamos con hilo rafia una planta para enumerar los macollos q en total sacamos 9 sub muestras de cada tratamiento y repetición para evaluar. Las evaluaciones fueron semanales hasta el periodo de primordio.



Figura 11: *Evaluación de numero de macollos por planta*

Longitud de espigas (cm) por plantas en metro lineal (LEPML)

En el periodo de fructificación, en lo cual las plantas estaban en su totalidad con espigas, consistió en evaluar el tamaño de longitud de espiga por plantas en metro lineal en donde cada tratamiento elegimos 3 muestras cada muestra de un metro lineal, después elegimos al azar 20 plantas con su respectiva espiga, en lo cual de cada tratamiento o repetición analizamos 60 plantas, se tomó la medida con el uso de una wincha.



Figura 12: *Tercera evaluación longitud de espiga (cm) en metro lineal*

Numero de espiga por planta (NEP)

Se evaluó en el periodo de maduración en lo cual las plantas estaban en su totalidad tomando su color de maduración, se consideró en evaluar el número de espiga por planta en donde cada tratamiento las muestras ya estaban marcadas después de cada muestra, analizamos las 3 sub muestras, es decir marcamos la planta para enumerar las espigas que en total, recopilamos 9 sub muestras de cada tratamiento y repetición para evaluar. Esta evaluación fue tan solo una sola vez



Figura 13: *Evaluación de numero de espiga por planta*

Numero de espiga por metro lineal (NEML)

Se analizó en el periodo de maduración en lo cual las plantas estaban en su totalidad tomando su color de maduración, consistió en evaluar el número de espiga por planta en donde tomamos los datos de los metros lineales ya establecidos de cada tratamiento y repetición, es decir tres muestras de cada tratamiento y repetición. Esta evaluación fue tan solo una sola vez.



Figura 14: *Evaluación de numero de espiga en metro lineal*

Peso de granos por metro lineal de los tratamientos (g) gramos (PGMLT)

Consistió en cosechar y evaluar el peso de granos por metro lineal de los tratamientos en donde tomamos los datos de los metros lineales ya establecidos de cada tratamiento y repetición, es decir tres muestras de cada tratamiento y repetición.



Figura 15. Cosecha y peso por metro lineal de los tratamientos

Peso de granos por tratamientos (kg)

En lo cual fue la última etapa de cosecha en campo, en donde se desarrolló la toma de datos de los 2 tratamientos y 2 repeticiones, cosechándose con una maquina cosechadora cada tratamiento por separado en donde posteriormente se pesó el total del grano cosechado por parcela en kilogramos el rendimiento de cada parcela.



Figura 16: Cosecha y recibiendo el grano de la maquina cosechadora de los tratamientos

III RESULTADOS

a. características del terreno para la siembra de arroz en cada uno de los tratamientos

Al realizar la investigación en la siembra de arroz (*Oriza sativa*), con dos métodos de siembra de acuerdo a la siembra realizada en la zona de la campiña, Chimbote, desde los meses de agosto del 2016 a marzo del 2017, en el que se procedió a la cosecha cuando los granos obtienen entre el 18-20% de humedad, según Paredes y Becerra (2015). Listos para ser cosechados. Empleándose como tratamiento los distanciamientos a 0.50cm y 0,65cm entre surcos, con parcelas distribuidas en bloques de 20m de longitud por 5m de ancho y de 20m por 6.5cm de ancho, para el segundo tratamiento. Con tres repeticiones por tratamiento, manteniéndose de esta manera hasta el final del cultivo, obteniendo parámetros de evaluación como número de plantas por metro lineal (NPML), número de espigas por metro lineal (NEML), número de macollos por metro lineal (NMPML), rendimiento por metro lineal (RPML), y el rendimiento por parcela (RPP). Por más de 200 días.

b. Comparativo de NPML

A continuación, se presenta un gráfico en el que se observa el cuadro comparativo de número de plantas por metro lineal, podemos apreciar y diferenciar que la parcela del T2R1, es la que tiene el promedio más alto de 100 plantas x metro lineal, con un distanciamiento de 0,65cm entre surcos; seguido del tratamiento T1R1, con distanciamiento de 0.50cm entre surcos.

Tabla 3. Número de planta por metro lineal

N°	Plantas según la densidad de surco	
	0.50m	0.65m
1	30	33
2	33	34
3	29	33
4	31	31
5	33	32
6	34	32
Media	31.6667	32.5000
Desviación estándar	1.96638	1.04881

Fuente: Elaboración propia

$$t = -0.916 \quad p=0.388 \quad p>0.05$$

En la tabla 3 y después de calcular la prueba t-Student para muestras independientes se tiene que $p>0.05$, lo que nos indica que hay evidencias suficientes para no rechazar la hipótesis nula (H_0) por lo que podemos concluir que no existe una diferencia significativa entre el número de plantas promedio por metro lineal en las diferentes densidades de siembra.

c. Número de planta por metro lineal

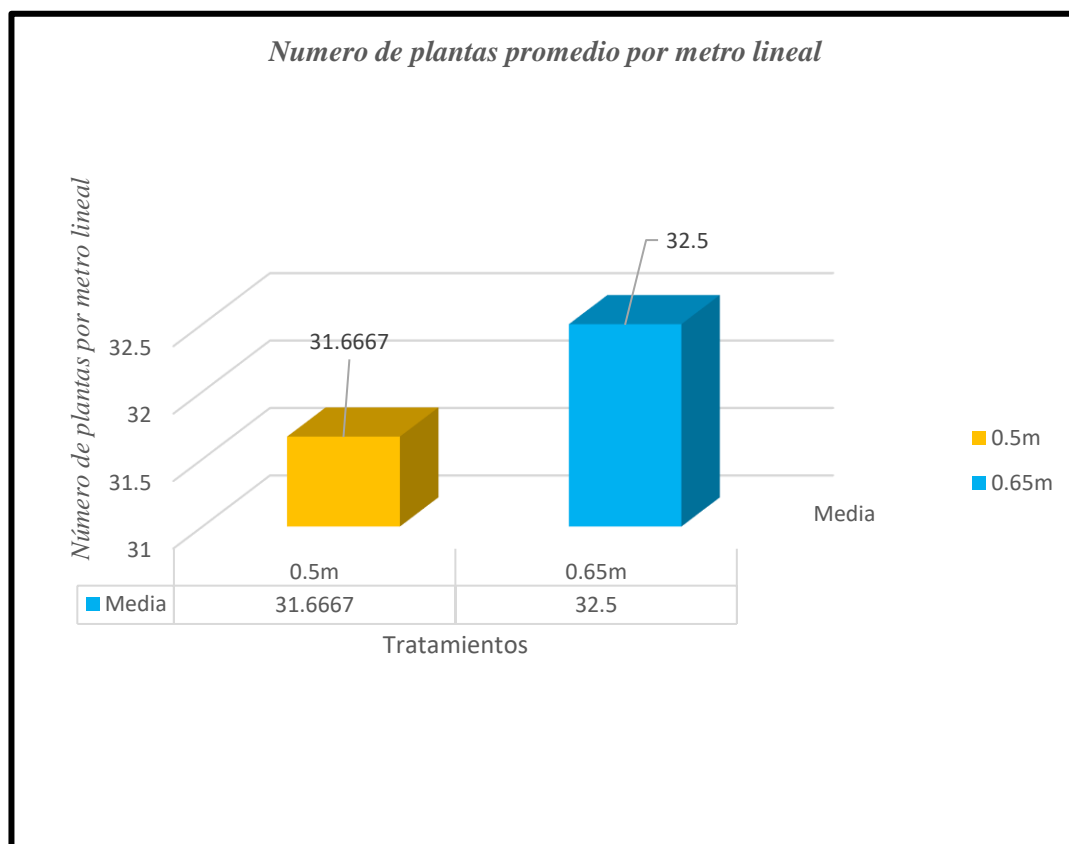


Figura 17. Gráfico comparativo entre el número de plantas distanciamiento de (0,50 m) y (0,65)

Tabla 4. *Número de espigas por planta*

N	0.50	0.65
1	1	1
2	1	1
3	1	9
4	1	1
5	1	7
6	1	8
7	1	1
8	1	9
9	1	7
1	9	1
1	8	1
1	9	1
1	4	1
1	1	1
1	9	1
1	1	1
1	9	1
1	1	1
Media	10.7222	12.6667
Desviación	2.58515	3.95564

Fuente: Elaboración propia

$$t = -1.746 \quad p=0.091 \quad p>0.05$$

En la tabla 1 y después de calcular la prueba t-Student para muestras independientes se tiene que $p>0.05$ lo que nos indica que hay evidencias suficientes para no rechazar la hipótesis nula (H_0) por lo que podemos concluir que no existe una diferencia significativa entre el número de espigas promedio por planta en las diferentes densidades de siembra

d. Comparativo de Número de espigas por planta (NEPP)

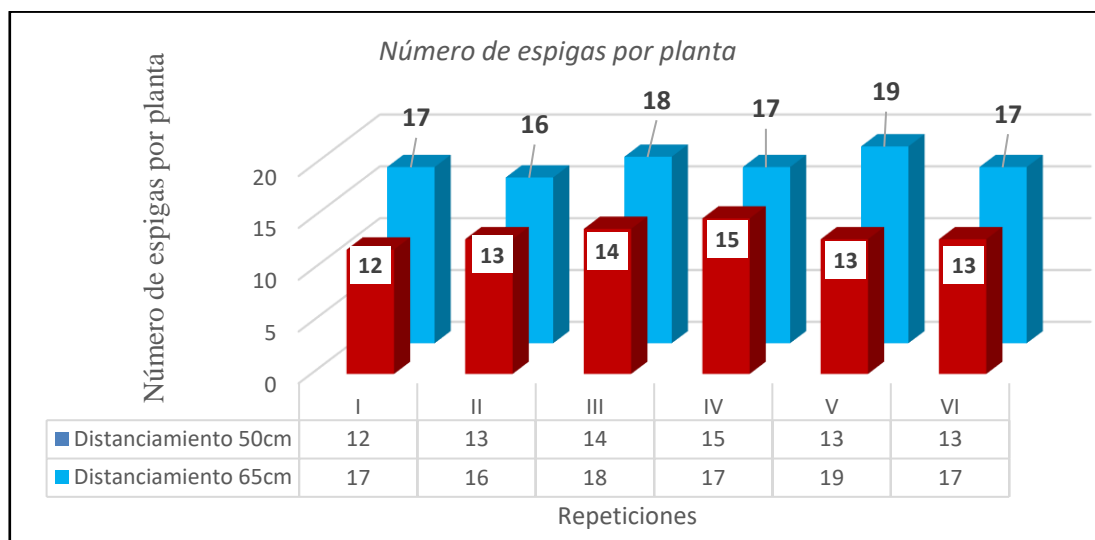


Figura 18. Comparativo entre el número de espigas por plantas distanciamiento de (0,50 m) y (0,65)

e. Comparativo del número de espigas por metro lineal

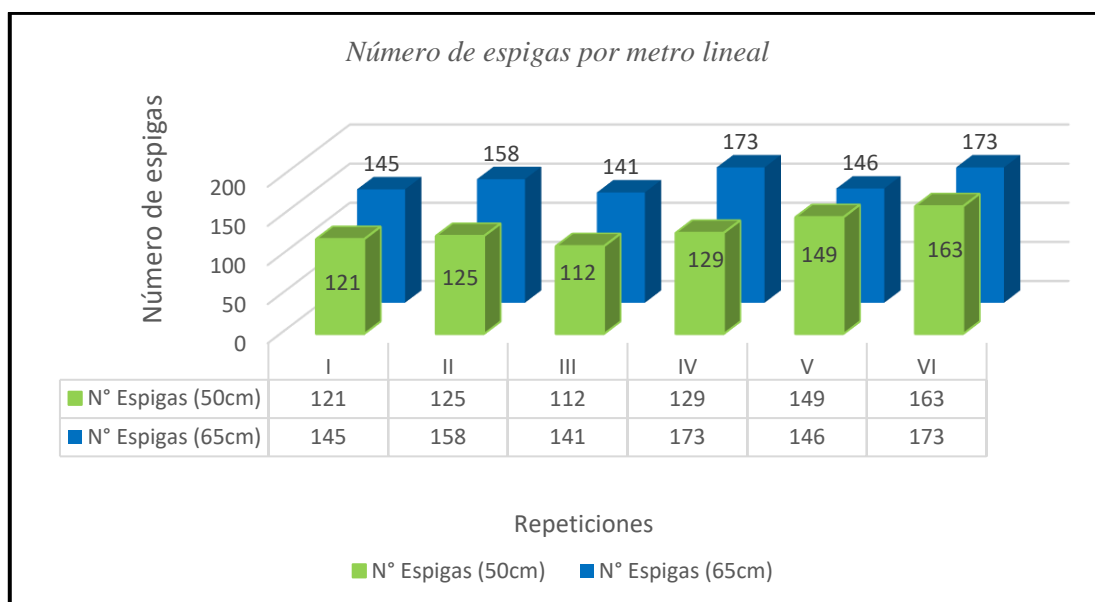


Figura 19. Comparativo entre el número de espigas por metro lineal distanciamiento de (0,50 m) y (0,65)

Tabla 5. *Comparativo del número de macollos por planta*

N	0.5	0.65m
1	1	2
2	1	9
3	2	9
4	2	3
5	1	1
6	2	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
1	1	2
1	1	2
1	1	1
1	1	2
1	2	3
1	1	3
1	2	2
1	1	3
1	1	1
Media	16.7778	21.2778
Desviación	4.35965	8.44223

Fuente: Elaboración propia

$$t = -2.009 \quad p=0.055 \quad p>0.05$$

En la tabla 5 nos indica que hay evidencias suficientes para no rechazar la hipótesis nula (H_0) por lo que podemos concluir que no existe una diferencia significativa entre el número de macollo promedio por planta en las diferentes densidades de siembra.

f. comparativo promedio del número de macollos por planta

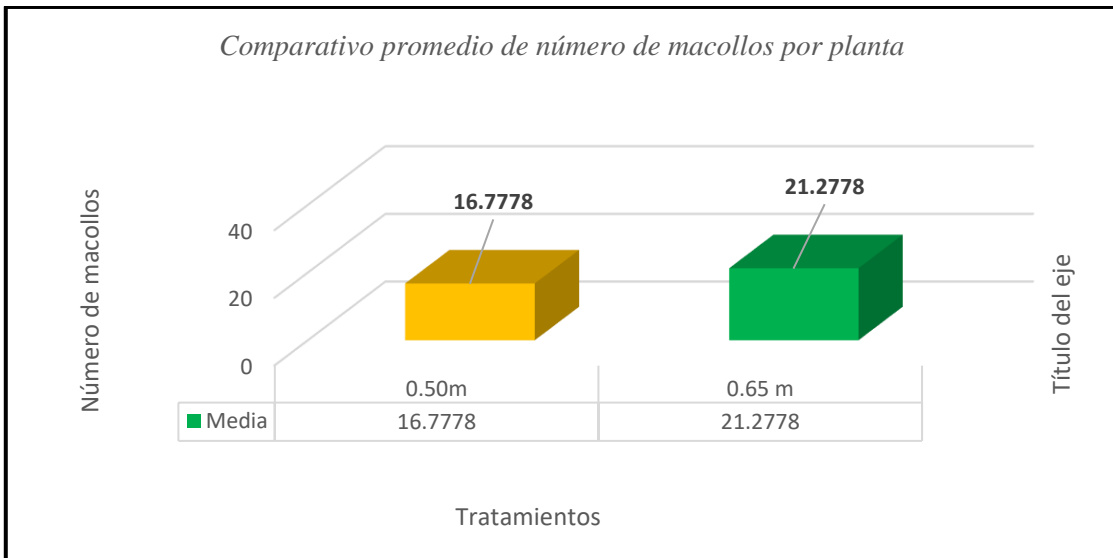


Figura 20. Comparativo promedio entre el número de macollos por planta distanciamiento de (0,50 m) y (0,65m)

g. Comparativo de número de macollos por metro lineal (NMML)

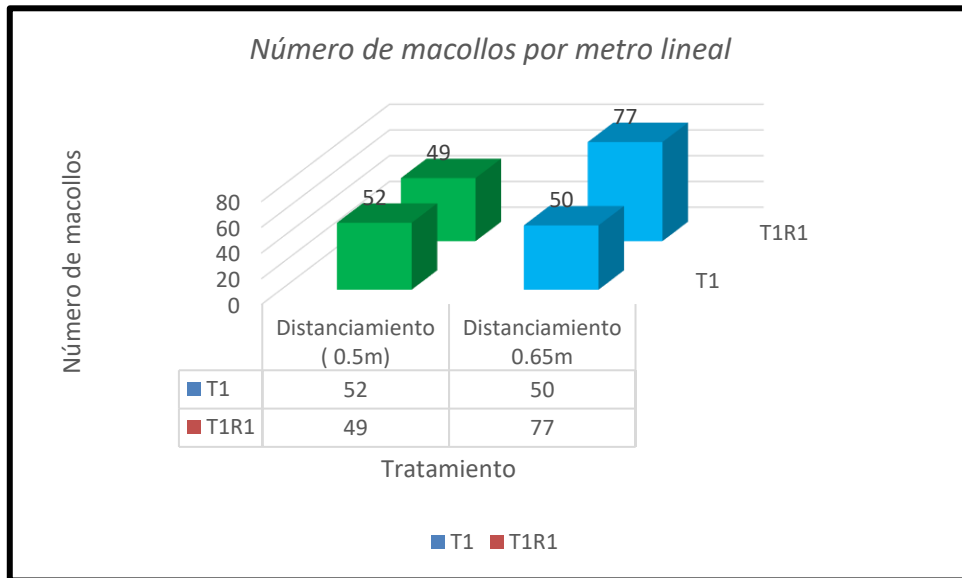


Figura 21: comparativo de numero de macollos por metro lineal por planta de los tratamientos y repeticiones

h. Comparativo de longitud de espigas por metro lineal (LEML)

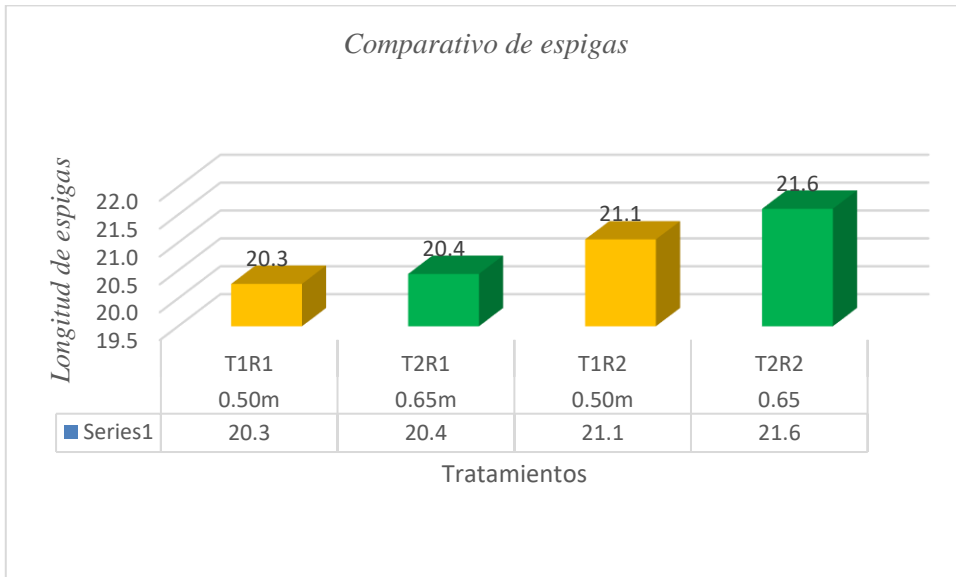


Figura 22: Comparativo de promedios de longitud de espigas de los tratamientos y repeticiones

i. Número de espigas por metro lineal (NEML)

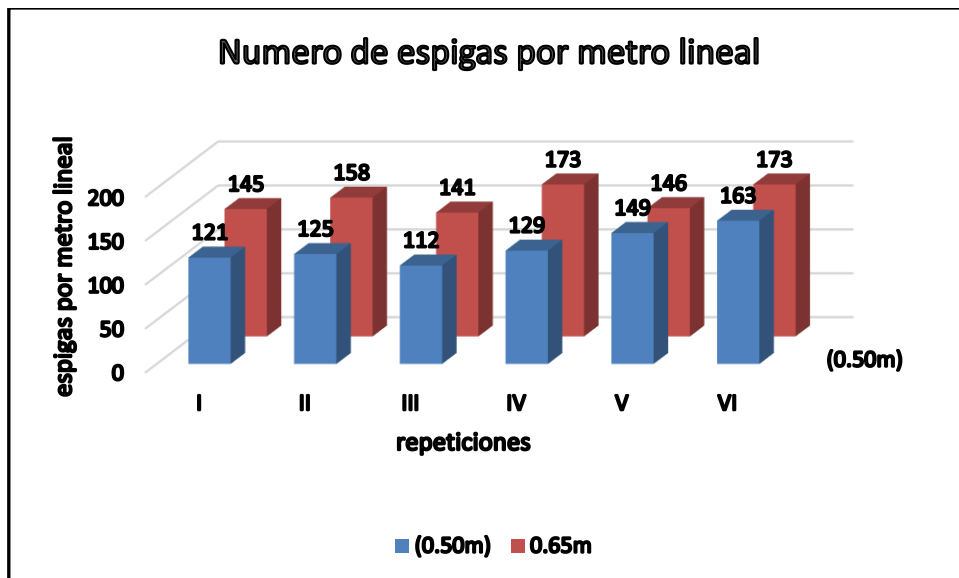


Figura 23: Comparativo de promedios de espigas por metro lineal de los tratamientos y repeticiones

j. **Peso de granos por metro lineal (PGML)**

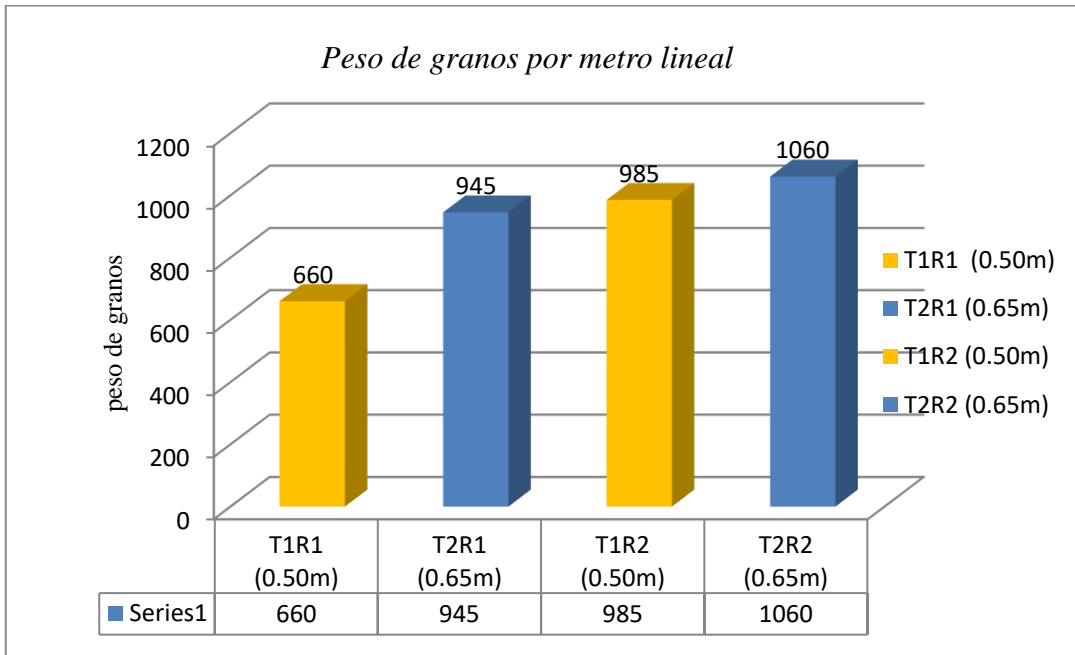


Figura 24: Comparativo de promedios del peso en gramos por metro s lineal de los tratamientos y repeticiones

k. **Peso de los tratamientos**

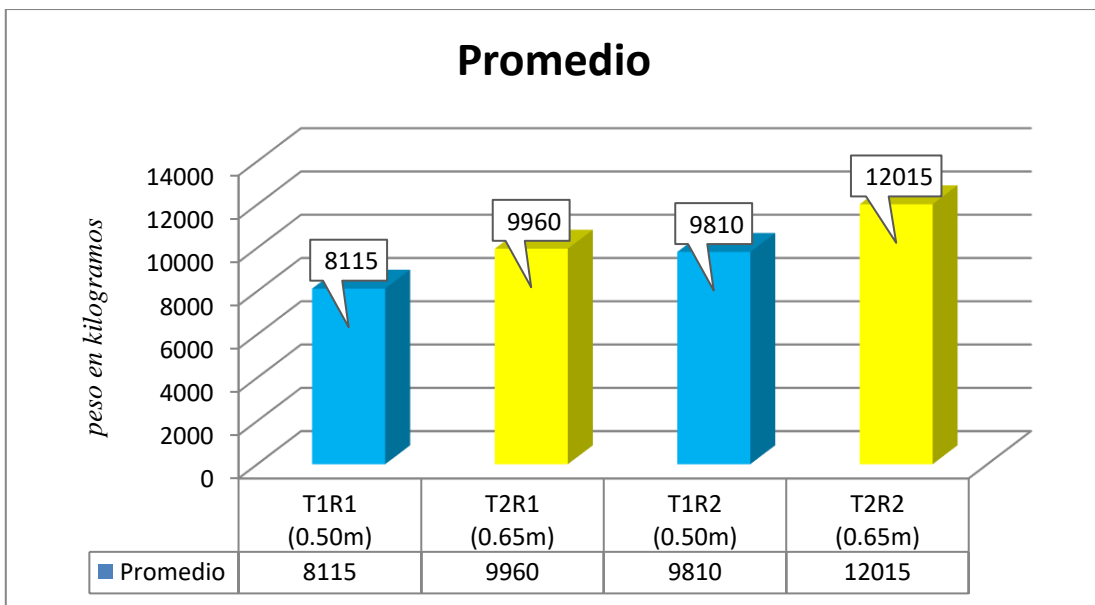


Figura 25: comparativo del peso en kg de los tratamientos y repeticiones por parcela.

I. Gráfico de barras de los rendimientos por kilogramo por parcela de los dos tratamientos por parcela experimental.

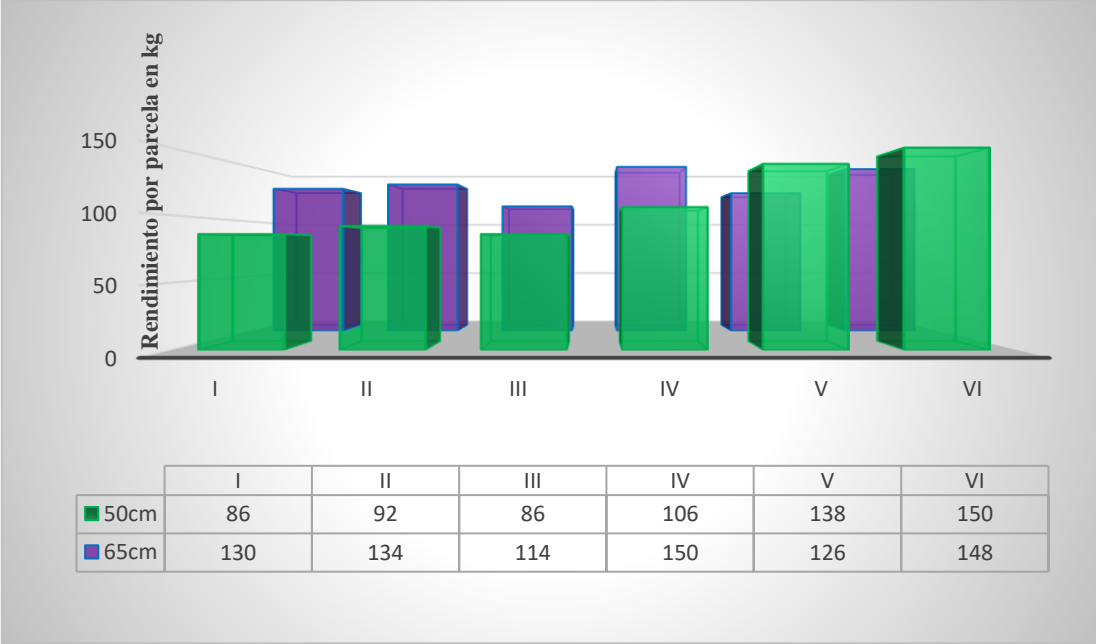


Figura 26: comparativo del peso en kg de los tratamientos y repeticiones por parcela.

Tabla 6. Fases de crecimiento y desarrollo de la variedad IR43 de arroz (*Oriza satitiva L*), Sembradas en surco, mediante el sistema de riego por gravedad.

Fases de crecimiento	Fases	Fechas	Etapas de desarrollo	arroz (<i>Oriza satitiva L</i>), Después de emergencia (dde)
	Siembra	18/08/2016	Germinacion	
	Fase de Crecimiento	25/08/2016	Emergencia	
	Fase Vegetativa desarrollo	17/09/2016	Aparicion de 4 hojas	23 días (dde)
Fase vegetativa (133 días)	Fase vegetativa de macollamiento	29/09/2016	Macollamiento	35 días(dde)
	Fase vegetativa de máximo macollamiento	15/12/2016	Macollamiento	112 días(dde)
	Elongación	22/12/2016	Elongación del tallo	119 días(dde)
	Primordio floral	29/012/2016	Inicio de primordio floral	126 días(dde)
Fase reproductiva (42 días)	Panicula	03/01/2017	Desarrollo de panicula	130 días(dde)
	Embuchamiento	09/01/2017	Embuchamiento marcado	136 días(dde)
	Espiga	13/01/2017	Salida de espiga	140 días(dde)
	Floración	17/01/2017	Inicio de floración	144 días(dde)
	Espiguilla	28/01/2017	Espiguilla polinizadas	155 días(dde)
	Etapas lechoza	10/02/2017	90% grano liquido lechoza	168 días(dde)
Fase maduración (27 días)	Etapas pastosa	22/02/2017	Grano en endurecimiento	180 días(dde)
	Maduración	27/02/2017	Cambio de color en el grano	185 días(dde)
	Planta madura	07/03/2017	Granos maduros	195 días(dde)

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN;

Presenta un coeficiente de correlación = **-0.93**

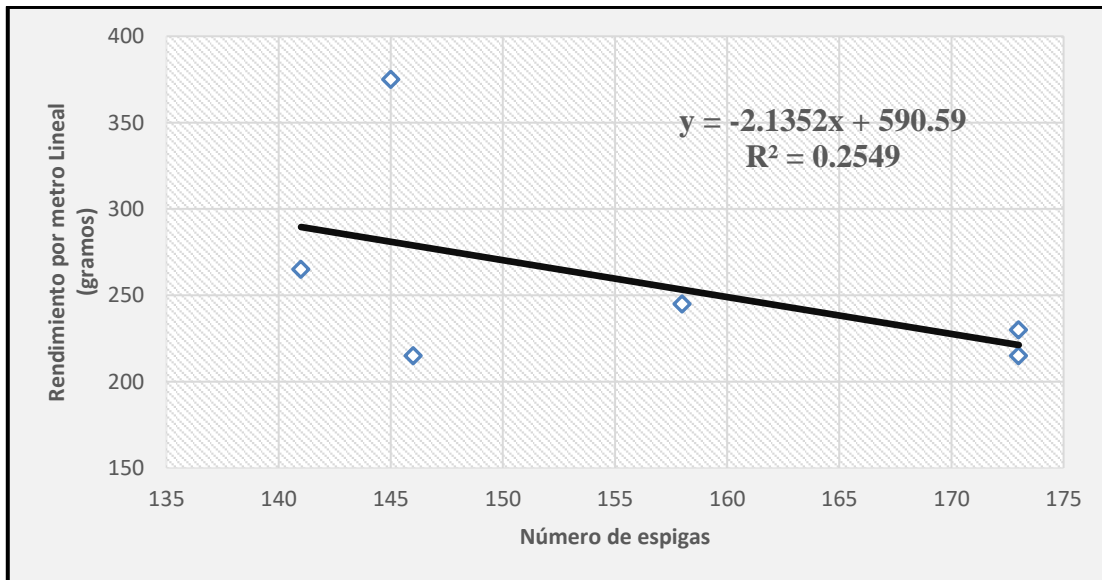


Figura 27: Relación entre el rendimiento de grano seco por metro lineal y el número de espigas por metro lineal con distanciamiento de (0.65m).

En la figura 27. Se puede observar el Gráfico de los rendimientos de los dos tratamientos por parcela experimental. También se puede ver una pequeña diferencia bien marcada que depende de la densidad de siembra que influye en el rendimiento. Esto se debe a que la planta de arroz produce macollos, los cuales a su vez producen hojas, espigas y granos. Por ello, la densidad de siembra tiene influencia sobre el rendimiento. Pero es necesario notar también que los resultados finales no fueron muy altos.

Tabla 7. Rendimiento en kg/parcela de cada uno de los tratamientos.

Tratamientos	Repeticiones/kilogramos						Total	
	I	II	III	IV	V	VI	ΣX	\bar{X}
0.50 cm	86	92	86	106	138	150	658	109,67
0.65 cm	130	134	114	150	126	148	802	133,67
Total Repeticiones	216	226	200	256	264	298	1460	243,33

Análisis de experimentos con dos tratamientos con datos no pareados

En este caso tenemos dos poblaciones por lo establecemos la siguiente hipótesis.

Hipótesis nula (H_0) = $U_1 = U_2$ (los dos sistemas de siembra son iguales).

Hipótesis alternativa (H_a) = $U_1 > U_2$ y $U_1 < U_2$ (Al menos u

no es diferente

Realizando en estos casos la prueba de homogeneidad de variancias.

a). \bar{X} , S^2 .

b) $F = S^2_B / S^2_A$

$$F = 186 / 775$$

$$F = 0.24.$$

Para $F_{0.05}$ y 5 y 5 g. l = 5.05 No hay homogeneidad de variancias.

$$Sd = \sqrt{775/6 + 186/6}$$

$$Sd = 13$$

Cálculo de "T "

$$T_c = 24 / 13 = 1.8$$

Calculado T_t con 0,05 (5%) y 5 g. l = 2.571

Como "T "Calculado no supera a "T" de la Tabla entonces aseguramos que el distanciamiento de "B" no es mejor estadísticamente que el experimento "A"

Una de las razones por las que probablemente no se encontró diferencias significativas estadísticamente fue que se tuvo que trabajar con dos tipos de áreas diferentes, como parte de su dinámica normal, también por haber empezado en niveles distintos de distanciamiento, cosa que es difícil de controlar a pesar de haber realizado el ensayo bajo condiciones de campo.

Experimento A= distanciamiento 0.50 m. Rendimiento promedio 109 kg/parcela

Experimento B= distanciamiento 0.65 m. Rendimiento promedio 133.67kg/parcela

Tabla 8: Representación del número de macollos y rendimiento/ml en parcelas de distanciamiento (0.50 m)

N° Macollos	Rendimiento	Cuadrados	Producto	
X	y	X*x	y*y	(XY)
39	130	1521	16900	5070
33	134	1089	17956	4422
26	114	676	12996	2964
22	150	484	22500	3300
24	126	576	15876	3024
22	148	484	21904	3256
166	802	4830	108132	22036

El valor del coeficiente de correlación varía entre 1 y -1,

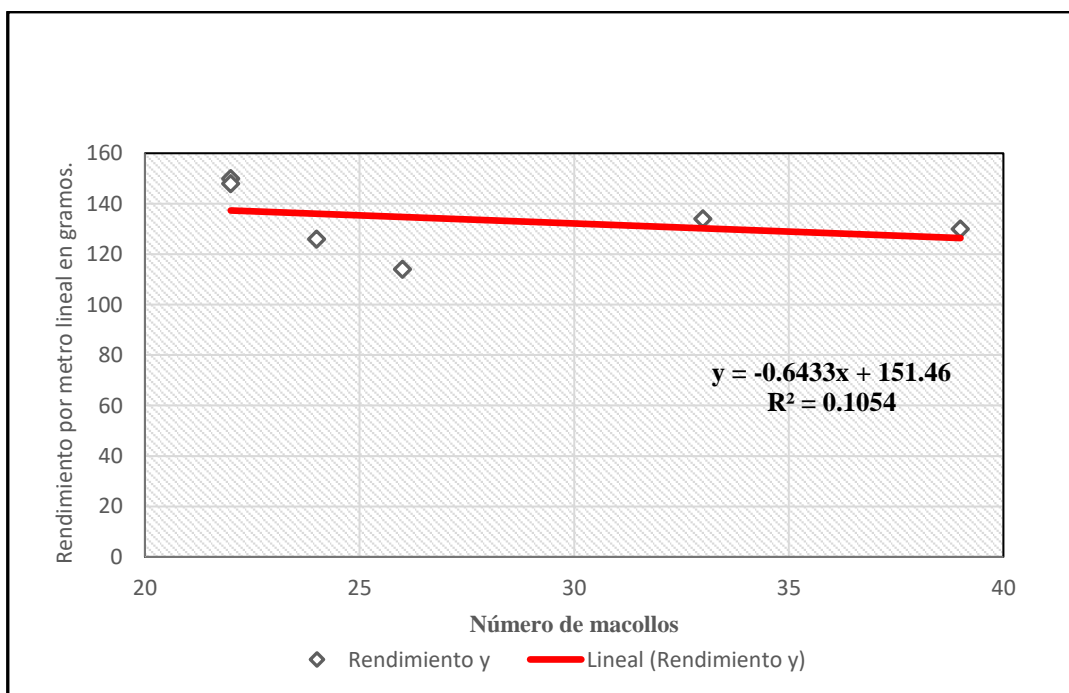


Figura 28. Diagrama de dispersión entre el número de macollos y el rendimiento (0.50 m)

En la figura 28. Se observa, la relación entre el rendimiento/ml y el número de macollos/ml en parcelas distanciamiento (0.50 m) de acuerdo al diagrama entre el rendimiento y el número de macollos, que a medida que la planta tiene mayor número de macollos se puede tener valores más bajos en rendimiento, esto se puede observar de igual manera en el segundo tratamiento de 0.65 m.

Además, la pendiente obtenida en la correlación es negativa, débil, se pudo constatar a través del análisis estadístico de correlación de Person, al obtener indicadores de:

1- $(0.1054)^2 = 0.0111$. Esto significa que el 98% de la variación total en el rendimiento es explicado por el número de macollos de las plantas. Además, r^2 indica que existe una correlación débil negativa entre el rendimiento y el número de macollos.

Tabla 9: Representación del número de macollos y rendimiento/ml en parcelas distanciamiento (0.65 m)

Rendimiento	No Macollo		Cuadrados	Producto
	por parcela	$X^2=X*x$	$y^2= y*y$	(XY)
215	25	46225	625	5375
230	20	52900	400	4600
215	18	46225	324	3870
265	18	70225	324	4770
345	18	119025	324	6210
375	13	140625	169	4875
1645	112	475225	2166	29700

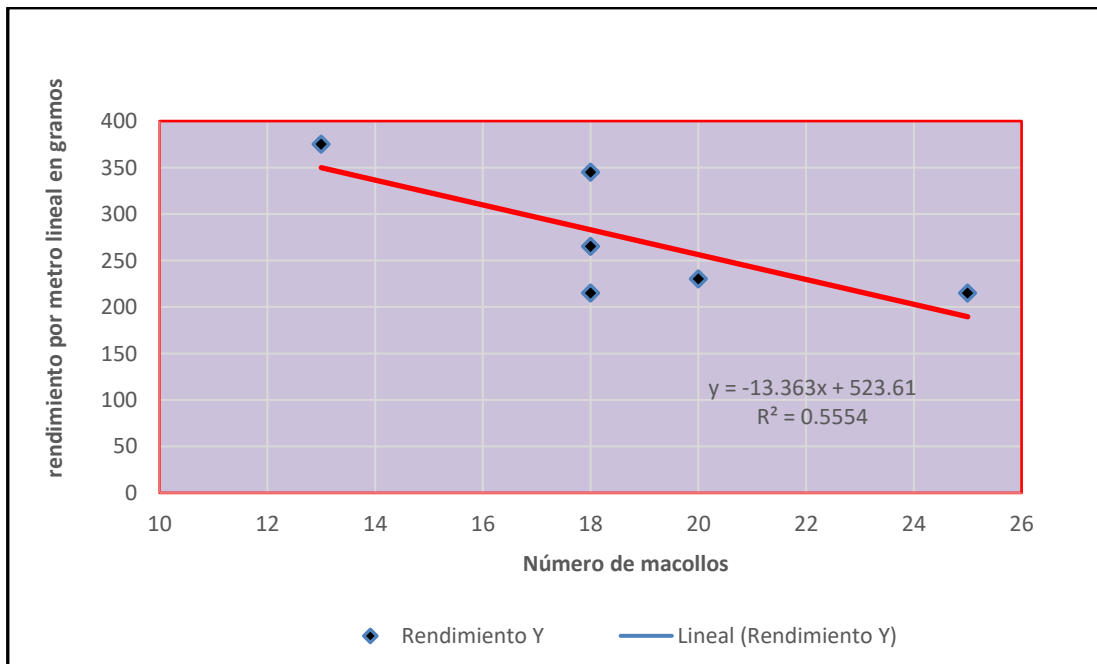


Figura 29. Diagrama de dispersión entre el número de macollos y el rendimientos/ m. l (0.65 m)

En la figura 29. Nos muestra, la relación entre el rendimiento/ml y el número de macollos en parcelas distanciamiento (0.65 cm, que el coeficiente de determinación es (r^2), encontrado por $(0.5554)^2$. Lo que indica que si se incrementa el número de macollos el rendimiento disminuye.

1- $(0.5554)^2 = 0.70$. Esto significa que el 70% de la variación total en el rendimiento es explicado por el número de macollos de las plantas.

Además, r^2 indica que existe una correlación buena negativa ente el rendimiento y el número de macollos.

Rendimiento por hectárea

Tabla 10. Representación del rendimiento promedio /ha de cada parcela de acuerdo al distanciamiento de cada uno de los tratamientos

Tratamiento	Repeticiones/kilogramos						Total	
	I	II	III	IV	V	VI	$\sum X$	\bar{X}
0.50 cm	8600	9200	8600	10600	13800	15000	65800	10967
0.65 cm	10000	10308	8769	11538	9692	11385	61692	10282
Total Repeticiones	18600	19508	17369	22138	23492	26385	127492	21249

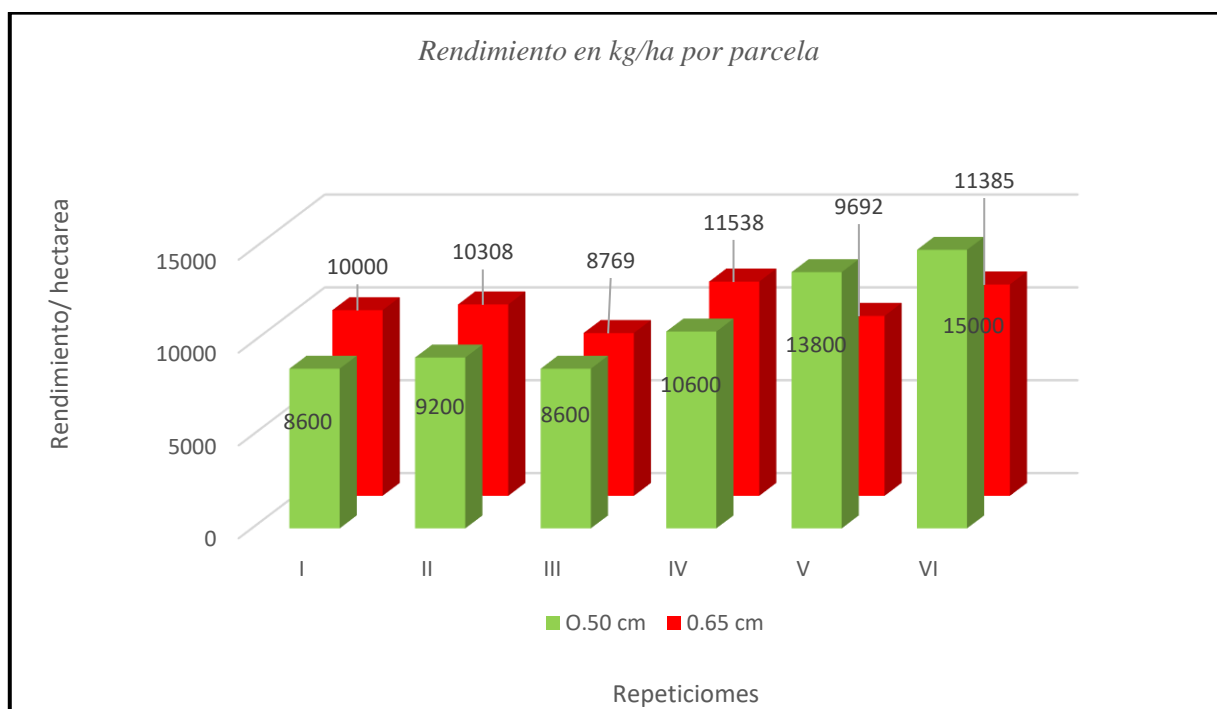


Figura 30: Relación del rendimiento en kg del cultivo de arroz (*Oriza sativa* L) de cada uno de los tratamientos

m. Comparativo de rendimiento promedio/ha de los dos tratamientos.

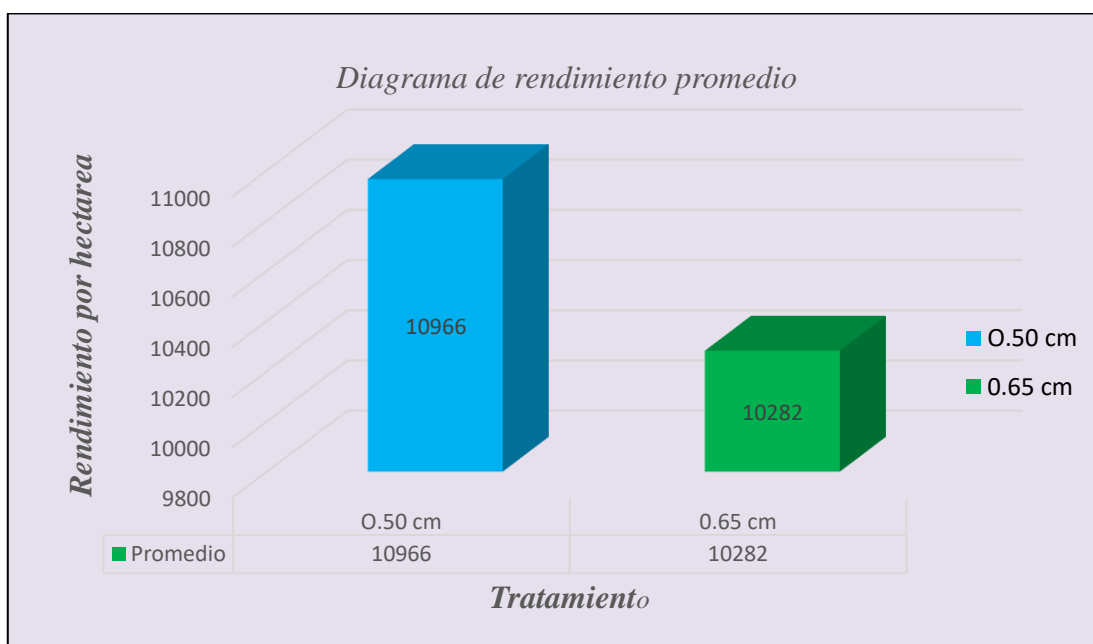


Figura 31: comparativo de rendimiento promedio de los tratamientos y repeticiones

Esta diferencia se debió a la presencia de una mayor área utilizada, con un tratamiento de 0.65. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Shi *et al.* (2002) en donde el sistema por Inundación Intermitente presenta la mayor biomasa.

FONAIAP (1995) encontró que al tener mayores poblaciones se incrementa el rendimiento el cual está relacionado con la biomasa; esto concuerda también con los resultados del experimento.

Los distanciamientos con 0.50 presentaron los mejores rendimientos con: 10.9 t/ha respectivamente (Figura 11).

FONAIAP (1995) menciona que las densidades de siembra estándar y combinada con mayores láminas de agua incrementan el rendimiento.

Degiovanni B. (2010). Menciona que al elevar la densidad de siembra aumentan dos variables; una la producción de biomasa y la otra la producción de grano. En cambio, el Índice de cosecha decrece cuando aumenta la densidad de siembra más allá de un nivel crítico. Se podría pensar entonces que, en un ambiente dado, hay una densidad de población óptima que permite obtener un alto rendimiento de grano

IV ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el análisis estadístico (Cuadro 1 y figura 1) se presenta el análisis de experimentos con dos tratamientos con datos no pareados en este caso tenemos dos poblaciones por lo establecemos la siguiente hipótesis. Hipótesis nula ($H_0 = U_1 = U_2$ (los dos sistemas de siembra son iguales). hipótesis alternativa ($H_a = U_1 > U_2$ y $U_1 < U_2$ (Al menos uno es diferente). Calculando T_t con 0,05 (5%) y $5g. l = 2.571$, aseguramos que el distanciamiento de 0.50m “A” no es mejor estadísticamente que el distanciamiento del tratamiento “B” 0.65m. Una de las razones por las que probablemente no se encontró diferencias significativas estadísticamente fue que se tuvo que trabajar con dos tipos de áreas diferentes, como parte de su dinámica normal, también por haber empezado en niveles distintos de distanciamiento, En la cual se obtuvo rendimiento de 109kg/parcela (tratamiento A) y de rendimiento promedio Del tratamiento del B de 133.67kg/parcela.

En el análisis de correlación de PEARSON

Se analizó la correlación que existe en los componentes de rendimiento del cultivo de arroz, tomados como el número de espigas y el rendimiento, Figura (23), el cual nos proporciona, que existe una relación de 93%. Así mismo, se analizó el componente del número de macollos y el rendimiento por metro lineal, de acuerdo al diagrama entre el rendimiento y el número de macollos, que a medida que la planta tiene mayor número de macollos se puede tener valores más bajos en rendimiento, esto se puede observar de igual manera en el segundo tratamiento de 0.65 m.

Además, la pendiente obtenida en la correlación es negativa, débil, se pudo constatar a través del análisis estadístico de correlación de Person, al obtener indicadores de:

$1 - (0.1054)^2 = 0.98$. Entre la relación del número de macollos y el rendimiento en gramos por metro lineal (Figura 29). Esto significa que el 98% de la variación total en el rendimiento es explicado por el número de macollos de las plantas, existe una correlación débil negativa entre el rendimiento y el número de macollos.

En la figura 29. Nos muestra, la relación entre el rendimiento/ml y el número de macollos en parcelas distanciamiento (0.65 cm), que el coeficiente de determinación es (r^2), encontrado por $(0.5554)^2$. Lo que indica que si se incrementa el número de macollos el rendimiento disminuye.

$1 - (0.5554)^2 = 0.70$. Esto significa que el 70% de la variación total en el rendimiento es explicado por el número de macollos de las plantas. Además, r^2 indica que existe una correlación buena negativa ente el rendimiento y el número de macollos.

Este resultado concuerda con que la densidad fue unos de los principales factores para encontrar variación en el experimento. Según Páez (1991) determinó que la densidad más baja presentaba la mayor macollamiento y este disminuye al aumentar la densidad, lo cual concuerda con nuestro experimento encontrándose que el espaciamiento afecta la macollamiento; esto es debido a que en una menor densidad la planta tiene mayor área disponible para macollar.

Por otro lado, Jennings (1985), describe al macollamiento como uno de los componentes del rendimiento y su máxima expresión estará en dependencia de los nutrientes, agua y espacio, una vez que las macollas reciban mayor radiación solar.

Del crecimiento y desarrollo del cultivo.

Se analizó las fases de crecimiento y desarrollo del cultivo, como el número de plantas promedio por metro lineal del tratamiento 0,65m en el cual se observa en la fig. (16) un incremento. Pero este aumento en el número de plantas por metro lineal no es muy relevante con respecto al otro tratamiento (0,50m), esto se observa en el número de espigas por planta, numero de espigas por metro lineal. Lo que si se observa una diferencia bien marcada en cuanto al número de macollos entre estos dos tratamientos; observándose que a mayor distanciamiento entre surcos, se presenta mayor macollamiento, esto determina según Páez (1991), que la densidad más baja presentaba mayor macollamiento y este disminuye al aumentar la densidad, lo cual concuerda con nuestra investigación; esto es debido que a una menor densidad las planta tiene mayor área para macollar.

Del rendimiento

En la figura 31. Se observa el comportamiento del tratamiento en estudio en lo que respecta a rendimiento de grano en el que se puede observar que el tratamiento de distanciamiento de 0.50m entre sus surcos dio resultados mayores en comparación al otro tratamiento de 0.65m.

En la tabla 10 se observa que el tratamiento de 0.65m distanciamiento entre surcos, fue el que obtuvo menor rendimiento de grano de arroz (10282 kg/ha), comparado con el tratamiento de 0.50m de distanciamiento, que alcanzo mayor rendimiento de grano con (10966 kg/ha), esto pudiera deberse fundamentalmente a que se menciona que al elevar la densidad de siembra aumentan dos variables; Una la producción de biomasa y la otra la producción de grano. En cambio, el índice de cosecha decrece cuando aumenta la densidad de siembra más allá de un nivel crítico. (degiovanni B.2010).Por lo que se podría pensar que, en un ambiente dado , hay una densidad de población óptima que permite obtener un alto rendimiento de grano.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluyó de acuerdo a los resultados en nuestra investigación no se acepta la hipótesis nula, se acepta la hipótesis alternativa, es decir que al menos uno de las dos densidades de siembra al seco se obtendrá un mayor rendimiento en el cultivo de arroz (*Oriza sativa l*), en el valle Santa Lacramarca-Ancash.

Los tratamientos aplicados presentaron diferencias significativas cuantitativas entre las repeticiones, es decir que los tratamientos no son iguales o no tienen la misma eficiencia y si influyen en el rendimiento del cultivo.

Al evaluar el desarrollo y crecimiento vegetativo del cultivo de (*Oriza sativa l*). Variedad de arroz (IR 43), presenta tres fases bien marcadas fase del crecimiento vegetativo de 133 días, fase reproductiva 42 días y fase de maduración de 27 días aproximadamente; el desarrollo del cultivo presenta etapas bien diferenciadas como la floración que ocurre a los 144 días, la formación de espiguillas a los 155 días y la maduración a los 195 días en condiciones del valle Santa.

Al evaluar el rendimiento por hectárea del cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) con dos densidades de siembra al seco de los dos tratamientos 0.50m y 0,65m entre surcos, se determinó que el tratamiento, con distanciamiento entre surcos de 0,50 m es el que presento mayor incremento en rendimiento en 10,966 Kg por hectárea y el tratamiento con 0.65m de distanciamiento entre surcos obtuvo 10282kg por hectárea. Al analizar en la investigación entre los dos distanciamientos, el distanciamiento de 0.50m, es el más homogéneo en sus componentes y por poseer más peso parámetro influyente en el rendimiento.

Se recomienda las variedades estudiadas sembradas en nuestro Valle Santa, presentan variaciones de periodos vegetativos, por lo que se recomienda seguir estudiando las fases de crecimiento, etapas de desarrollo y componentes de rendimiento de esta variedad, bajo otras condiciones de siembra, con el fin de obtener información que permita un manejo adecuado del cultivo.

Realizar este tipo de sistema al secano en la época recomendada, para que las condiciones edafo-climáticas sean las adecuadas para el desarrollo normal del cultivo.

VI. DEDICATORIA

A Dios, ya que gracias a él he llegado a concluir mi segunda carrera profesional.

A mis padres EDUVIGES Y FRANCISCA, hermanos y esposa que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos incondicionales para hacer de mí una mejor persona de bien

Y también en especial a mi hijo YERIK ALEK, por ser mi motivación e inspiración para poder superarme y salir adelante

VII. AGRADECIMIENTO

A mis padres y familia por su infinito apoyo

A mi asesor el Ing. WIMER AQUINO MINCHAN,
por el apoyo brindado en la culminación del presente
trabajo de investigación.

Y también agradezco a la plana docente de la
universidad SAN PEDRO, por la formación
académica y ser un profesional, gracias totales

Juan Carlos

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Arrua, J. (2012). Evaluación de tres densidades de siembra de arroz (*Oryza sativa* L.) en un sistema intensivo de cultivo, en Pocora, Costa Rica. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IssScript=earth.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=037190>.
- BAYER. (2018). Obtenido de ARROZ: <https://www.cropscience.bayer.pe/es-PE/Productos-e-innovacion/Principales-cultivos/Arroz.aspx>.
- Benavides, A., & Jara, E. (2014). Comparación de tres sistemas de riego para la producción de arroz con tres densidades de siembra en Zamorano. . Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3445/1/CPA-2014-013.pdf>.
- Camargo, I., Martínez, R., Batista, E., Him, P., & Quiros, E. (2002). Evaluación de cultivares de arroz (*oryza sativa* l.) bajo condiciones de secano y riego. Panamá. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5039838>.
- Castillo, M. (2016). "ESTUDIO DE TRES DISTANCIAMIENTOS DE SIEMBRA Y TRES NIVELES DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/364/AGR-CAS-CHI-16.pdf?sequence=1>.
- CIAT. (2005). Obtenido de Morfología de la planta de arroz: https://betuco.be/rijst/Morfologia_planta_arroz.pdf.
- Chilian, J., Parada, J., & Saavedra, F. (2015). PRODUCCION DE ARROZ: BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS (BPA). Obtenido de <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2015/02/Manual-de-Arroz-PDF.pdf>.
- Chinchay, S. (2006). Efectos de la variabilidad climática con diferentes densidades de siembra en el cultivo de arroz (*oryza sativa*) variedad capirona en bosque seco tropical en el distrito de Cacatachi región San Martín. Obtenido de <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/125746>.
- De Bernardi, I. (2017). PERFIL DEL MERCADO DE ARROZ (*Oryza sativa*). Obtenido de <https://www.agroindustria.gob.ar/new/0-0/programas/dma/granos/Perfil%20de%20Mercado%20de%20Arroz%202017.pdf>.
- Duran, C. (2013). Respuesta a diferentes densidades de siembra y niveles de nitrógeno en los cultivares de arroz INIAP fl 01 y go-39815 en condiciones de riego. Obtenido de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8150/1/Tesis%20Clemente%20Dur%C3%A1n.pdf>.

- EcuRed. (2018). Obtenido de Arroz: <https://www.ecured.cu/Arroz>.
- EL MERCURIO. (2012). Todo sobre la cosecha mecanizada del arroz, págs. <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2012/08/10/Todo-sobre-la-cosecha-mecanizada-del-arroz.aspx>. Obtenido de <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2012/08/10/Todo-sobre-la-cosecha-mecanizada-del-arroz.aspx>.
- FAO. (2003). GUÍA PARA IDENTIFICAR LAS LIMITACIONES DE CAMPO EN LA PRODUCCION DE ARROZ. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm#bm4>.
- Franquet, j. (2018). EL NUEVO SISTEMA DE SIEMBRA EN SECO EL ARROZ. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-7160/Franquet_Bernis_Nuevosistema.pdf.
- Gonzales, f. (2016). ARROZ. Obtenido de MORFOLOGÍA, TAXONOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LA PLANTA DE ARROZ: <http://dat1960.blogspot.pe/2016/07/morfologia-taxonomia-y-fisiologia-de-la.html>.
- Gutierrez, S., & Agueda, M. (2013). Guia para la Identificación de Enfermedades dl cultivo de Arroz (Oriza sativa L.) en le provincia de Corrientes. Obtenido de http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/Paginas/Guia_de_enfermedades.pdf.
- Heros, E. (2013). "MANEJO INTEGRADO EN EL CULTIVO DE ARROZ". Obtenido de https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/006-a-arroz_MANEJO.pdf.
- INFOAGRO. (2018). Obtenido de El Cultivo de Arroz: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kJjKRTekTRkJ:www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.
- INIA. (2018). CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS. Obtenido de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Ia6wa-52tu4J:www.inia.gob.pe/ente-rector/autoridad-en-semillas/129-cat-ente-rector/peas/329-certificacion-de-semillas+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>.
- Jimenez, T. (2007). evaluación del rendimiento en secano de tres variedades de arroz criollas oryza sativa l con dos dinstancias de siembra en el cantón lago agrio. Obtenido de

- <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5736/1/Jiménez%20Herrera%20Tomas.pdf>.
- MINAG. (2012). Obtenido de El arroz: <http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia-arroz3.pdf>
- Montero, P., Domingo, C., Pla, E., Tomas, N., & Catala, M. (2017). Manual de buenas practicas en el cultivo de arroz. Obtenido de <http://www.ivia.gva.es/documents/161862582/162455759/Manual+de+buenas+pr%C3%A1cticas+en+el+cultivo+del+arroz.pdf/41563bfc-8675-42d4-b081-75cb40f1890b>.
- Muñoz, M. (2015). CONSEJO NUTRICIONAL. Obtenido de EL GRANO DE ARROZ Y SU COMPOSICION NUTRICIONAL: <https://consejonutricion.wordpress.com/2015/08/03/el-grano-de-arroz-y-su-composicion-nutricional/>.
- Olmos, S. (2007). Obtenido de Apunte de morfología, fenología, ecofisiología, y mejoramiento genético del arroz: <http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/academico/Apunte-MORFOLOGIA.pdf>.
- Osuna, F., Hernandez, L., Salcedo, J., & Tavitas, L. (2000). Manual para la produccion de arroz en la region central de mexico. Obtenido de <https://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/unidadmorelos/libros/arroz/arroz17.pdf>.
- Parada, J., Riquelme, J., & Paredes, M. (2015). PRODUCCION DE ARROZ: BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS (BPA). Obtenido de <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2015/02/Manual-de-Arroz-PDF.pdf>.
- Quintero, C. (2017). FERTILIZACION PARA ALTOS RENDIMIENTOS DE ARROZ. Obtenido de <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/fertilizacion-altos-rendimientos-arroz-t40444.htm>.
- SAG. (2003). Obtenido de MANUAL TÉCNICO PARA EL CULTIVO DE ARROZ (oriza sativa): <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-arroz.pdf>.
- Sanguinetti, M. (2014). Obtenido de Informe de mercado Peru: <http://www.aca.com.uy/wp-content/uploads/2015/01/Informe-de-mercado-PERU.pdf>.
- SCRIBD. (2018). Obtenido de MORFOLOGIA DE LA PLANTA DE ARROZ: <https://es.scribd.com/document/337961378/Morfologia-de-La-Planta-de-Arroz>.

Sebastian, s. (2017). Semillas certificadas de arroz san sebastian. Obtenido de <http://profesionalesdelagro.com/caracteristicas-de-las-variedades-mas-comerciales-de-arroz-en-peru/>.

Tinoco, R., & Acuña, A. (2009). Manual de recomendaciones tecnicas cultivo de arroz. Obtenido de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00177.pdf.

TRAXCO. (2017). Obtenido de Consejos en el cultivo de Arroz: <https://www.traxco.es/blog/produccion-agricola/cultivo-del-arroz>.

IX. ANEXOS

Número de espiga por planta

N	0.5m	0.65m
1	11	17
2	12	14
3	10	9
4	12	12
5	13	7
6	15	8
7	14	10
8	11	9
9	11	7
10	9	16
11	8	10
12	9	12
13	4	18
14	13	17
15	9	19
16	13	13
17	9	17
18	10	13
Media	10.7222	12.6667
Desviación estándar	2.58515	3.95564

Fuente: Elaboración propia

$$t = -1.746 \quad p=0.091 \quad p>0.05$$

En la tabla y después de calcular la prueba t-Student para muestras independientes se tiene que $p>0.05$ lo que nos indica que hay evidencias suficientes para no rechazar la hipótesis nula (H_0) por lo que podemos concluir que no existe una diferencia significativa entre el número de espigas promedio por planta en las diferentes densidades de siembra

Longitud de espiga por metro lineal

N	0.50m	0.65m
1	20.70	21.03
2	20.93	20.40
3	19.95	20.23
4	20.38	20.93
5	20.98	21.95
6	21.55	21.90
Media	20.7483	21.0733
Desviación estándar	0.54858	0.72649

Fuente: Elaboración propia

$$t = -0.874 \quad p=0.402 \quad p>0.05$$

En la tabla y después de calcular la prueba t-Student para muestras independientes se nula (H_0) por lo que podemos concluir que no existe una diferencia significativa entre tiene que $p>0.05$ lo que nos indica que hay evidencias suficientes para no rechazar la hipótesis el longitud de espiga promedio por metro lineal en las diferentes densidades de siembra.

Número de espiga por metro lineal

N	0.50m	0.60m
1	121	145
2	125	158
3	112	141
4	129	173
5	149	146
6	163	176
Media	133.1667	156.5000
Desviación estándar	19.08315	15.08310

Fuente: Elaboración propia

$$t = -2.350 \quad p=0.041 \quad p<0.05$$

En la tabla y después de calcular la prueba t-Student para muestras independientes se tiene que $p<0.05$ lo que nos indica que hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula (H_0) por lo que podemos concluir que existe una diferencia significativa entre el número de espigas por metro lineal promedio por metro lineal en las diferentes densidades de siembra



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y FOLIARES

Av. Juan Pablo II S/N; Ciudad Universitaria- Trujillo laboratoriosuelosunt@gmail.com

INFORME DE ENSAYO N° 1610001

Cliente Juan Carlos de La Cruz Roldan **Fecha de Muestreo** : 09/09/2016

:

Dirección : La Campiña Km8 carretera Chimbote - cambio puente **Fecha de** 07/10/2016
Ingreso : **Procedencia de la muestra** : Ancash/Chimbote/Santa - La Campiña **Fecha de** 17/10/2016

Informe :

Matriz : Suelo

Código de Laboratorio

Descripción de la muestra

N° de páginas : 1 de

Análisis	Método de Referencia	Límite de cuantificación	Resultado	Unidad	Fecha de Análisis
pH (1:1)	Electrolítico	-	6.2	-	12/10/16
Conductividad Eléctrica (1:1)	Electrolítico	-	0.5	ds/m	12/10/16
Materia Orgánica	Calcinación	-	1.0	%	13/10/16
Fósforo disponible	Olsen Modificada	-	17	ppm	13/10/16
Potasio disponible	Acetato de amonio (AA)	-	73	ppm	14/10/16

Nota: La fecha de muestreo es dato proporcionado por el Cliente.

La recomendación para arroz seco en base al análisis de suelos es: 240-40-120
Fraccionando 50% N y todo el P y K a la siembra y el 50% del N restante al punto algodón.

Código: GG 3.2-04

Revisión: Feb 14

ing. Julio Zavaleta Armas -jefe de laboratorio

Plan de fumigación para plagas - insectos

Pesticidas	Ingrediente activo	Dosis/ cilindro	Plaga
Misil	Metamidofos	1 lt	Gusano de tierra
Dethomil	Methomil	100 g	Gusano perforador de hoja
Alfacrop	Alfacipermetrina	250 ml	Gusano perforador de hoja
Tifon	Clorpirifos	500 ml	Gusano perforador (cañero)
Kieto	Emactin	100 g	Gusano perforador (cañero)
Dethomil	Methomil	100 g	Gusano perforador (cañero)
Virtipus	Abamectina	250 ml	acaros
Alfacrop	Alfacipermetrina	250 ml	Gusano perforador (cañero)
Voliam Flexi	Clorantraniliprol + Tiametoxan	200 ml	Gusano perforador (cañero)
Misil	Metamidofos	20 ml	Gusano perforador (cañero)

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
DE LA CRUZ ROLDAN JUAN CARLOS		42535091	Jander_19@hotmail.com	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
<input checked="" type="checkbox"/> Tesis	<input type="checkbox"/> Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/> Trabajo Académico	<input type="checkbox"/> Trabajo de Investigación	
3. Grado Académico o Título Profesional				
<input type="checkbox"/> Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Título Profesional	<input type="checkbox"/> Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/> Maestría	<input type="checkbox"/> Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
Rendimiento de Arroz (Oriza Sativa) con dos densidades de siembra al secano en el valle Santa Lacramarca – Ancash 2016.				
5. Programa Académico				
INGENIERIA AGRONOMA				
6. Tipo de Acceso al Documento				
<input checked="" type="checkbox"/> Abierto o Público * (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/> Acceso restringido * (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)			
(*) En caso de restringido sustentar motivo				

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo 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 ⁵

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. ⁶




Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	14	08	22

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva para que se pueda hacer uso de forma en la obra y déndole en el Repositorio Institucional Digital, Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en 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° 004-2016-CORCYTEC-DEOC (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional 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 otras. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.3, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales -RENATI: "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales prestando a sus de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI a través del Repositorio ALCIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3)

Rendimiento de Arroz (*Oriza sativa*) con dos densidades de siembra al secano en el valle Santa Lacramarca – Ancash 2016

Tesis para obtener el título de ingeniero agrónomo

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.scribd.com Fuente de Internet	2%
2	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	dat1960.blogspot.com Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

