

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA

AGRONOMA



**Efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en
rendimiento de maíz amarillo (*Zea mays* L.), Casma**

Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Tajiri Vino, Victor Talliri

Asesor:

Sánchez Castillo, Danilo Pacifico

Código ORCID: 0000-0003-2025-6540

CHIMBOTE – PERÚ

2023

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|------|
| INDICE GENERAL: | ii |
| INDICE DE TABLAS..... | iii |
| INDICE DE FIGURAS | v |
| PALABRAS CLAVES Y LINEAS DE INVESTIGACION..... | vii |
| CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD..... | viii |
| TITULO..... | ix |
| RESUMEN..... | v |
| ABSTRACT..... | xi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. METODOLOGÍA..... | 6 |
| III. RESULTADOS | 18 |
| IV. ANALISIS Y DISCUSION..... | 30 |
| V. CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN..... | 32 |
| VI. DEDICATORIA..... | 33 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 35 |
| VIII. ANEXOS..... | 38 |
| FORMATO DE REPOSITORIO INSTITUCIONAL..... | 43 |
| REPORTE DE SIMILITUD..... | 44 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Tratamientos aplicados en el experimento | 6 |
| Tabla 2. Descripción de la aplicación de pesticidas en el campo experimental... .. | 9 |
| Tabla 3. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Número de Entrenudos | 18 |
| Tabla 4. Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Diámetro del Tallo (milímetros)..... | 18 |
| Tabla 5. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro del Tallo (milímetros)..... | 19 |
| Tabla 6. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de la Planta (centímetros)..... | 19 |
| Tabla 7. Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Inserción de la Panoja (centímetros)..... | 20 |
| Tabla 8. Pruebas de duncan para determinar la diferencia de altura de insercion de la panoja | 21 |
| Tabla 9 Pruebas de duncan para determinar la diferencia de diametro de mazorca (cm) | 21 |
| Tabla 10 Pruebas de duncan para determinar la diferencia de numeros mazorcas | 22 |
| Tabla 11 Pruebas de duncan para determinar la diferencia de peso promedio por mazorca..... | 23 |
| Tabla 12 Pruebas de duncan para determinar la diferencia de numeros dehileras por mazorca | 23 |

| | |
|--|----|
| Tabla 13 Promedios de Evaluación en crecimiento y desarrollo al 50% de floración en la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en el cultivo de maíz... .. | 24 |
| Tabla 14 Promedios de Evaluación en rendimiento de cosecha según la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en el cultivo de maíz amarillo..... | 24 |
| Tabla 15 Promedios en el rendimiento de maíz por hectárea según tratamientos | 27 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. ..Ubicacion de predio agricola | .7 |
| Figura 2. . Toma de muestra para el análisis de suelo... .. | .8 |
| Figura 3. . Siembra | .8 |
| Figura 4. . Aplicación de pesticidas más foliares | 10 |
| Figura 5. . Deshierbo manual y aplicación de herbicida | 10 |
| Figura 6. . Riego del cultivo de maiz | 11 |
| Figura 7. .. Abonamiento... .. | 12 |
| Figura 8. Aplicación de abono sintético..... | 13 |
| Figura 9. Abonamiento con producto sintético más Guano de isla | 13 |
| Figura 10. Abonamiento con humus... .. | 14 |
| Figura 11. Aplicación de guano de isla y mezcla con sintético | 14 |
| Figura 12. Aplicación de fertilizante sintético... .. | 15 |
| Figura 13. Corte y despanque | 15 |
| Figura 14. Área tratado con fertilizante sintético (T4) y guano de isla (T1) | 16 |
| Figura 15. Parcela tratada con humus (T3) y guano de isla + sintetico (T2) | 16 |

| | |
|--|----|
| Figura 16. Parcela sin tratamiento (T0) | 17 |
| Figura 17. Evaluación de peso por mazorca | 17 |
| Figura 18. Promedio de los indicadores al 50 % de la floración en la aplicación de fertilizante orgánicos y químicos en maíz amarillo | 26 |
| Figura 19. Promedio en rendimiento de cosecha en la aplicación de fertilizante orgánicos y químicos en maíz amarillo duro... .. | 28 |
| Figura 20. Promedio en rendimiento por hectárea de maíz en la aplicación de fertilizante orgánicos y químicos... .. | 29 |

Palabras clave:

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Tema | Fertilizantes, Rendimientos |
| Especialidad | Ingeniería agrónoma |

Keywords

| | |
|-----------------|--------------------------|
| subject | Fertilizers, Yields |
| pecialty | Agricultural engineering |

Línea de Investigación:

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Línea de Investigación: | Manejo y conservación de suelos |
| Área: | Ciencias agrícolas |
| Sub Área: | Agricultura, silvicultura y pesca |
| Disciplina: | Protección y nutrición de plantas |



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en rendimiento de maíz amarillo (Zea mays L.), Casma**" del (a) estudiante: **TAJIRI VINO VICTOR TALLIRI**, identificado(a) con Código N° **1116102230**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **23%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 13 de noviembre de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR

VIRIN2023-1498

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

**Efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en rendimiento de maíz
amarillo (*Zea mays* L.) Casma**

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad evaluar el efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en el rendimiento de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en Casma, la presente investigación fue Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones. La investigación se llevó a cabo en el sector San Rafael, Casma, teniendo el área total de 304 m². Cada unidad experimental tuvo un área de 12 m². Los tratamientos fueron distribuidos al azar, T₀: sin fertilización, T₁: Guano de isla, T₂: Guano de isla + SK + SA + NA + FDA, T₃: Humus de lombriz, T₄: SK + SA + NA + FDA. Se llegó a la conclusión que el mejor tratamiento en calidad fue el T₂ (Guano de isla, Sk, SA, Na y FDA) fue el que presentó los mayores valores de los diferentes indicadores, con 13.26 número de entrenudos, diámetro de tallo con 23.25 mm, altura de planta con 235.20 cm, altura de inserción de panoja con 210.40 cm y altura de inserción de mazorca con 110.40 cm. Además, se obtuvieron con el tratamiento T₂ una longitud de mazorca de 17.25 cm, diámetro de mazorca con 52,79 mm, número de mazorcas por plata 1.87 unidades, peso por mazorca de 298 g y número de hileras por mazorca de 19.40. En rendimiento, también fue el tratamiento T₂ (Guano de isla, Sk, SA, NA y FDA) quien presentó los valores más altos en rendimiento con 12.93 kg por unidad experimental y 10,775 kg/ha de maíz.

ABSTRACT

The purpose of the present investigation is to evaluate the effect of the application of organic and chemical fertilizers on the yield of yellow corn (*Zea mays* L.) in Casma, the present investigation was a Completely Random Block Design (DBCA), with five treatments and three repetitions. The investigation was carried out in the San Rafael sector, Casma, having a total area of 304 m². Each experimental unit had an area of 12 m². The treatments were randomly distributed, T₀: without fertilization, T₁: Island guano, T₂: Island guano + SK + SA + NA + FDA, T₃: Worm humus, T₄: SK + SA + NA + FDA. It was concluded that the best quality treatment was T₂ (Guano de isla, Sk, SA, Na and FDA) was the one that presented the highest values of the different indicators, with 13.26 number of internodes, stem diameter with 23.25 mm, plant height with 235.20 cm, panicle insertion height with 210.40 cm and ear insertion height with 110.40 cm. In addition, an ear length of 17.25 cm, ear diameter of 52.79 mm, number of ears per silver 1.87 units, weight per ear of 298 g and number of rows per ear of 19.40 were obtained with the T₂ treatment. In yield, it was also the T₂ treatment (Guano de isla, Sk, SA, NA and FDA) who presented the highest yield values with 12.93 kg per experimental unit and 10,775 kg/ha of maize.

I. INTRODUCCION

Aguirre & Fernández (2020) aseguran que hay ocasiones en que los abonos orgánicos son superiores a los químicos por la forma de suministrarlos a las plantas. Félix, Sañudo, Rojo, Martínez & Olalde (2008) Su uso presenta un efecto lento, por lo que en suelos de baja fertilidad no es recomendable sustituir 100 % la aplicación de productos orgánicos.

Heredia & Vásquez (2019) sostiene que los abonos orgánicos son muy importantes en el suelo, ya que suministran nitrógeno en forma asimilable para las plantas y por lo tanto a los cultivos, incrementando los rendimientos, que muchas veces no se logra con los fertilizantes químicos.

Blessing & Hernández (2019) llegaron a concluir que durante la etapa de crecimiento ambas prácticas evaluadas presentaron un efecto positivo para el cultivo y las variables analizadas no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Al comparar el rendimiento y sus componentes, se encontró que la variable longitud de mazorca, diámetro de mazorca y rendimiento total presentaron diferencia estadística significativa, demostrando que las prácticas de solo la fertilización orgánica favorecieron al cultivo con un mejor resultado.

Heredia & Vásquez (2019) concluyen que los tratamientos de abonos orgánicos foliares incrementaron el rendimiento de maíz morado obteniéndose los mejores rendimientos con Biofotón defense 0.5% + Biofertil Mix 0.15% (T4), registrando 8.95 tn/ha.

Alemán (2016) Concluye que la aplicación de abonos orgánicos a través del vermiabono logran tener 10 TN por hectárea, alcanzando rendimiento muy similar al tratamiento químico, pero resultó de un sobre costo.

López et al (2018) concluyen que el tratamiento de fertilización química (120-40-00 / NP-K) presentó un incremento en promedio de 6.05 t ha⁻¹ en maíz; en el abono orgánico de

composta (5.66 t ha⁻¹), fue mejor que el de gallinaza (4.65 t ha⁻¹), bovino (4.34 t ha⁻¹) y caprino (3.49 t ha⁻¹). Los abonos orgánicos a dosis de 20 y 30 t ha⁻¹ fueron las que se obtuvieron los mejores resultados en rendimiento de grano.

Neto (2018) concluye que el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento fue T4 Urea (9,6 g / hoyo) con 2,48 t / ha; los tratamientos que presentaron menor crecimiento en largo de mazorca fue el T3 Sulpomag (12,8 g / hoyo) y T6 Humus de lombriz (640 g) con Sulpomag (12,8 g / hoyo), con 15,80 cm. En el crecimiento en promedio largo de mazorca entre los siguientes tratamientos T5 N-P-K (18-46-0) (12,8 g / hoyo), T8 Humus de lombriz (640 g) con N-P-K (18-46-0) (12,8 g / hoyo), T4 Urea (46 % N) (9,6 g / hoyo), T7 Humus de lombriz (640 g) con urea (46 % N) (9,6 g / hoyo) y T1 Testigo con 17,55 – 17,50 – 17,45 – 17,25 y 16,65 cm respectivamente.

Los cultivos muestran respuesta cuando se adiciona abonos orgánicos en condiciones lluviosas y suelos sometidos al cultivo intensivo. Los fertilizantes químicos, contienen diferentes proporciones de nutrientes y fácil asimilable, la MO su disponibilidad de dichos elementos es constantes durante el desarrollo del cultivo. (secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, 2014).

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de contribuir al mejoramiento de la producción agrícola en el cultivo de maíz empleando productos químicos y orgánicos como alternativa de fertilización, por lo que presenta una relevancia científica, debido a que se obtiene datos puntuales sobre los métodos de fertilización más adecuada. Presentatambién una relevancia económica debido a que se va a buscar un mejoramiento en el rendimiento del cultivo, lo cual favorece los ingresos de los agricultores. Este trabajo posee una importancia tecnológica dado que esta información será de utilidad para los agricultores dedicados a este cultivo. Además, tiene una justificación medioambiental, debido al uso de fertilización orgánica que disminuye el efecto invernadero que genera elabuso de nitrógeno

inorgánico que no es absorbido por la planta. Esta investigación favorece el desarrollo social de las familias dado que cuando hay un mayor ingreso económico permite que se mejore la calidad de vida de las personas.

El problema planteado fue ¿Cuál es el efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en el rendimiento de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en Casma?

Lamas, Neri, & Sánchez (2003) mencionan que la aplicación de abonos orgánicos favorece las propiedades y características físico-químicas y biológicas del suelo. La adición de residuos vegetales o estiércoles incrementa la actividad y cantidad de flora y fauna del suelo así como la biomasa microbiana del suelo. (Romero, Trinidad, & Ferrera, 2000). Se destacan, estiércoles, residuos de cosechas, abonos verdes, compost, abonos líquidos y humus de lombriz (Neto, 2011).

Los fertilizantes químicos presentan nutrientes fundamentales como, nitrógeno, fósforo y potasio. (Opazo, Luchsinger, & Neira, 2008). Los productos químicos son: urea, sulfato de amonio, superfosfato de calcio triple, cloruro de potasio entre otros (Chuela, y otros, 2011).

El suelo debe mantener su capacidad productiva para cuando se instale un cultivo este tenga los elementos necesarios para una buena producción. Los procesos de descomposición y producción de nutrientes se encuentran alrededor del sistema radícula de las plantas. (Loredo, Beltrán, & Peña, 2007). Los nutrientes presentes en el suelo están disponibles en el suelo y estos van a depender de las condiciones adecuadas para que las plantas puedan aprovechar estos nutrientes va depender de factores como el clima, genética de la planta, y estado de desarrollo (García, Lucena, Ruano, & Nogales, 2009).

El maíz es uno de los principales alimentos para la población mundial, se viene produciendo desde muchos años por los agricultores quienes producen para la alimentación humana y de los diferentes animales. (Ruiz et al. 2013).

Dentro de la descripción morfológica, la raíz primaria, tiene corta duración. En la planta el sistema de siembra radicular es adventicio y brota de la corona, formado por 10 entrenudos muy cortos. La longitud del tallo va de 1 a 5 metros y diámetro de 2 a 4 centímetros, nudos y entrenudos de 8 a 24 unidades. Inflorescencia pistilada (femenina) están cubiertas por hojas, dando origen a la mazorca. La inflorescencia masculina, se ramifica en espigas laterales siendo la espiga central la más gruesa. La mazorca del maíz es compacta y cubierta por hojas las cuales evitan el ataque de plagas y factores climáticos. (Mapes, Kato, Mera, Serratos, & Bye, 2009).

Al suelo se debe incorporar materia orgánica y de nutrientes disponibles para los cultivos instalados. Los suelos con abonos orgánicos proveen beneficios a las plantas como NPK los cuales ayudan a incrementar la producción y rendimientos. (Heredia & Vásquez, 2019). Incrementan la fertilidad del suelo, (Heredia & Vásquez, 2019), mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, presentando características óptimas para la producción de los cultivos (Cervantes, 2004).

La hipótesis planteada será que al menos con un tipo de fertilizante se obtendrá un mayor rendimiento del cultivo de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en Casma.

El objetivo general será evaluar el efecto de la aplicación de los fertilizantes orgánicos y químicos en el rendimiento de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en Casma.

Los objetivos específicos serán.

determinar el efecto de los fertilizantes orgánicos y químicos en la calidad de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en Casma,

determinar el efecto de los fertilizantes orgánico y químicos en el rendimiento de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en Casma

II. METODOLOGIA

El trabajo de investigación fue de tipo experimental aplicada, debido a que se realizó en condiciones de campo, donde las evaluaciones fueron llevadas en campo.

El Diseño utilizado fue de Bloques Completamente al Azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones. La investigación se realizó en el sector San Rafael, Casma, teniendo un área total de 304 m². con un largo de 19 m y 16 m de ancho, la distancia entre plantas será de 0,30 m y entre surcos de 0,80 m. Cada unidad experimental tuvo un área de 12 m², el número de plantas por tratamiento fueron de 48. Los tratamientos son fueron distribuidos al azar:

Tabla 1 *Tratamientos aplicados en el experimento*

| Tratamientos | Fertilizantes | Fraccionamiento N |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------|
| T0 | Sin fertilización | 3 |
| T1 | Guano de isla | 3 |
| T2 | Guano de isla + NA, FDA, SK, SA | 3 |
| T3 | Humus de lombriz | 3 |
| T4 | NA, FDA , SK , SA | 3 |

La población consta de 720 plantas de maíz amarillo duro **DeKalb 7088** las cuales se encuentran distribuidas a un distanciamiento de 0,80 m entre surcos y 0,30 m. entre plantas.

La muestra fue representada por 10 plantas del surco central dejando un surco a cada lado para evitar el efecto de borde, el muestreo fue al azar y se evaluó el crecimiento y desarrollo, y se realiza cuando estén en el 50 % de floración, para lo cual se midió número de entrenudos, diámetro del tallo, altura de planta, altura de inserción de panoja, y altura de inserción de mazorca, así mismo para evaluar el rendimiento se midió longitud y diámetro de mazorca, número de mazorcas, peso de mazorca, numero de hileras/mazorca y peso de grano/ha, para lo cual se pesó el grano correspondiente a cada unidad experimental, luego será llevado a hectárea.

El trabajo se realizó en el Sector cantina-San Rafael, provincia de Casma, departamento Ancash. Ubicado en Latitud: 9°31'54.74" S; Longitud: 78°14'14.09"O; a 115 msnm.



Figura 1. Ubicación del predio agrícola

Presenta un clima cálido y semi seco cuya temperatura máxima en verano alcanza los

34°C y la temperatura mínima en invierno es de 13°C. El suelo es de topografía plana y mayormente franco arenoso según el campo experimental.

Para este experimento se realizó el análisis de suelo, para lo cual se tomó muestra de 5 puntos del área experimental, para luego mezclarlo y dejar solo un kilo para envió al laboratorio. La toma de muestra se realizó el 21 de marzo.



Figura 2. Toma de muestra para el análisis de suelo

En la siembra, se colocó dos semillas por hoyo, a los distanciamientos de 0.30 m entre planta y a 0.80 m, entre surcos. Se realizó el día 29 de marzo.



Figura 3. Siembra

Durante el desarrollo fenológico, se realizó las aplicaciones para controlar gusano cogollero, gusano de tierra, pulgón, trips, cigarrita, enfermedades foliares (tizón foliar, pudrición de mazorca), roya.

Tabla 2 Descripción de la aplicación de pesticidas en el campo experimental

| Aplicación de pesticidas más foliares | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|--|
| DDS/etapa fenológica | Producto | Dosis/mochila | Control |
| 6 | Radium + Campal | 10 g + 20 ml | G. tierra, G. cogollero |
| 14 | Skirla + Dorsan + Curtine | 10 g + 40 ml + 50 g | G. cogollero, Enfermedades foliares |
| 22 | Skirla + Campal + Oligomix | 10 g + 25 ml + 10 g | G. cogollero, pulgón, cigarritas y vitaminas. |
| 30 | Kieto + Dorsan + Hieloxil | 10 g + 40 ml + 100 g | G. cogollero, polilla, trips, enfermedades foliares. |
| 40 | Bukra + Campal + Curtine | 10 g + 25 ml + 50 g | Polilla, cigarritas, enfermedades foliares. |
| Floración e inicio llenado de grano | Bukra + Skirla + Galben | 10 g + 10 g + 100 g | G. Mazorquero, enfermedades foliares, flor y grano. |
| Llenado de granos | Certero + Proclaim + epico + foliar k | 20 ml + 10 g + 10 g + 100 ml | G. Mazorquero, roya y otra enfermedad foliar y de grano, foliar potasio. |
| Llenado de granos | Bukra + Proclaim + Curtine | 10 g + 10 g + 50 g | G. Mazorquero, enfermedad foliar y de grano. |



Figura 4. Aplicación de pesticidas más foliares

Las malezas se controlaron mediante el deshierbo manual a los 30 y 60 días de realizado la siembra. Fue una actividad combinada, es decir manual y química realizándose dos aplicaciones, uno fue antes de que nazca el maíz (Rayo(atrazina) 100 ml/mochila) y el otro a 16 dds, donde se aplicó Zea Max (Nicosulfuron) a dosis de 100 ml/mochila.



Figura 5. Deshierbo manual y aplicación de herbicida

Se realizaron los riegos cada 3 días después de la siembra, luego después de la etapa v4 se aplicaron el riego cada semana, dos semanas antes de la floración se redujo el riego cada 4 días hasta el llenado de grano. Posterior a ello se cortó el maíz.



Figura 6. riego

El abonamiento consistió en la aplicación de cuatro tratamientos. Fertilización a base de NPK, empleando las fuentes de sulfato de amonio, nitrato de amonio, fosfato di amónico y sulfato de potasio. El abonamiento consistió en G.I y humus de lombriz. Todos los abonamientos de los 4 tratamientos se realizaron en dos fracciones.

| UNIDADES TOTALES | | | | |
|------------------------------|-------|-----|-----|----|
| | N | P | K | S |
| 1: Guano de Isla | 280 | 240 | 60 | |
| 2: Guano de Isla + Sintético | 224 | 172 | 105 | 27 |
| 3: Humus | 30.8 | 4.4 | 9.2 | |
| 4: Sintético | 202.5 | 84 | 75 | 39 |
| 0: Testigo | 0 | 0 | 0 | 0 |



Figura 7. Abonamiento

Para el primer abonamiento se consideró:

Guano de Isla: La aplicación total por hectárea fue de 2 tm. Donde el abonamiento de la materia orgánica se dividió en dos partes. La primera se aplicó a los 5 días después de haber germinado la semilla, aplicando 25 g por golpe, esta labor se realizó con una palana y colocando el fertilizante al costado de la planta (140 N, 120 P, 30 K).

Humus: La aplicación total por hectárea fue de 2 tm. Donde el abonamiento de la materia orgánica se dividió en dos partes. La primera se aplicó a los 5 días después de haber germinado la semilla, aplicando por golpe 25 g, esta labor se realizó con palana y al costado de la planta (15.4 N, 2.2 P, 4,6K).

Sintético: Se realizó la mezcla de fertilizantes sintéticos el mismo día de aplicación, para lo cual en la primera fertilización se empleó 10 g por golpe, a Las dos semanas después de germinado el maíz (60 N, 72 P,75 K, 27 S).



Figura 8. Aplicación de abono sintético

Sintético + Guano de Isla: Se realizó la mezcla de fertilizantes sintéticos más el guano de isla el mismo día de aplicación, el guano de isla se aplicó a 1 tm/ha. El abonamiento se fraccionó en 2 partes en el cual en el primer abonamiento se empleó 16.25 g de la mezcla por golpe, a las dos semanas después de germinado el maíz (93 N, 85 P, 84 K, 27 S).



Figura 9. Abonamiento con producto sintético más Guano de isla

Segundo abonamiento:

Humus: se aplicó 25 g de humus por golpe con palana. Esta labor se realizó a los 30 días después de germinado el maíz (15.4 N, 2.2 P, 4.6 K).



Figura 10. Abonamiento con humus

Guano de Isla: se aplicó 25 gr de Guano de isla por golpe con palana. Esta labor se realizó a los 30 después de germinado el maíz (140 N, 120 P, 30 K).



Figura 11. Aplicación de guano de isla y mezcla con sintético

Guano de Isla + Sintético: Se mezclaron el fertilizante sintético más el guano de isla el mismo día de abonamiento, empleándose 20 gramos por golpe. Esta labor se realizó a los 35 días después de germinado el maíz (131 N, 87 P, 21K, 0 S).

Sintético: Se realizó la mezcla de fertilizantes sintéticos el mismo día de aplicación, para lo cual en la segunda fertilización se empleó 11.25 gr por golpe, a los 35 días después de germinado el maíz (142.5N, 12 P, 0K, 12S).



Figura 12. Aplicación de fertilizante sintético

El corte se realizó de manera manual con machete identificando cada unidad experimental. Esta labor se realizó el 16 de agosto del presente año.



Figura 13. Corte y despanque

El despanque Se realizó en forma manual, cosechándose las mazorcas por cada unidad experimental, separando las muestras del surco central para la evaluación correspondiente. Esta se realizó el día 28 de agosto (5 meses después de la siembra). La primera evaluación se realizó en plena floración, el día 14 de junio. Donde se evaluó del surco central por cada unidad experimental y en forma ordenada por tratamientos. Esta primera evaluación se realizó en un solo día, gracias a un personal de apoyo.



Figura 14. Parcela tratado con fertilizante sintético (T₄) y guano de isla (T₁)



Figura 15. Parcela tratada con humus (T₃) y guano de isla + sintético (T₂)



Figura 16. Parcela sin tratamiento (T₀)

La última evaluación se realizó a partir de efectuado el corte hasta que se llevó a la era para el secado definitivo. Terminando la evaluación después del pesado de cada unidad experimental.

En la evaluación del número de mazorcas lo realizamos en el momento del corte del maíz (16 agosto), los datos siguientes como longitud- diámetro de mazorca y pesos se realizó el mismo 10 de septiembre del presente año. Contamos con el apoyo de un personal para

poder facilitar la labor de evaluación, donde por cada tratamiento se registró los datos obtenidos. Empleamos wincha, vernier, balanza, etc.

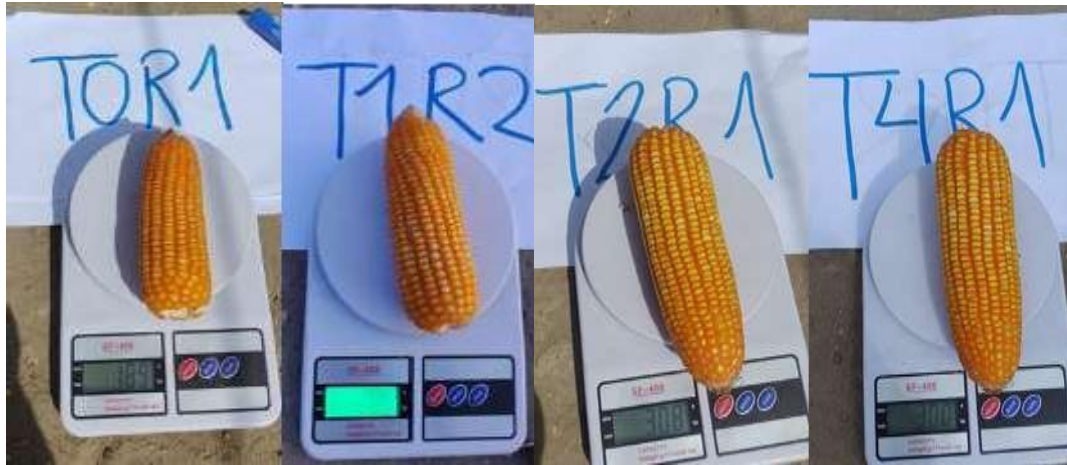


Figura 17. Evaluación de peso por mazorca

III. RESULTADOS

Se procedió a realizar la prueba de normalidad y homogeneidad.

Tabla 3

Pruebas Duncan para determinar diferencia de Número de Entrenudos

| Tratamiento | N | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|---|---------|---------|---------|---------|
| T0 | 3 | 10,7333 | | | |
| T3 | 3 | | 11,7333 | | |
| T1 | 3 | | | 12,5333 | |
| T2 | 3 | | | | 13,1333 |
| T4 | 3 | | | | 13,2667 |

| | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| Sig. | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,496 |
|------|-------|-------|-------|-------|

Subconjunto para alfa = 0,05

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de Número de Entrenudos, se encontró que los tratamientos, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T₀, T₃ y T₁ son diferentes al resto de promedio, y entre sí.

Tabla 4

Prueba Anova para comparación de datos de evaluación de Diámetro del Tallo

(milímetros)

| | Suma de cuadrados | gl. | Media cuadrática | F | sig. |
|--------------|----------------------|-----|---------------------|---------|-------|
| Tratamientos | 12,321 | 4 | 3,080 | 721,928 | 0,000 |
| Error | 0,043 | 10 | 0,004 | | |
| Total | 12,364 | 14 | | | |

Como el p-valor $0,000 < 0,05$ aceptamos la hipótesis alterna entonces existe diferencias entre los tratamientos aplicados en Diámetro del Tallo (milímetros)

Tabla 5 Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro del Tallo (milímetros)

Subconjunto para alfa = 0,05

| Tratamiento | N | | | | | |
|----------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| T ₀ | 3 | 20,7467 | | | | |
| T ₃ | 3 | | 22,1000 | | | |
| T ₁ | 3 | | | 22,2467 | | |
| T ₂ | 3 | | | | 23,1467 | |
| T ₄ | 3 | | | | | 23,2667 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de diámetro del tallo (mm), se encontró que los, T₀, T₃, T₁, T₂ y T₄ son diferentes entre sí.

Tabla 6 Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de la Planta (centímetros)

| Tratamiento | N | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | | | |
|------------------------------|---|----------|----------|----------|----------|
| T ₀ | 3 | 189,0000 | 217,4667 | | |
| T ₃ | 3 | | | | |
| T ₁ | 3 | | | | |
| T ₂ | 3 | | | 227,8000 | 233,1333 |
| Subconjunto para alfa = 0,05 | | | | | |
| T ₄ | 3 | | | | 235,2000 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,196 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de Alto de la Planta (centímetros), se encontró que los tratamientos, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T₀, T₃ y T₁ son diferentes al resto de promedio, y entre sí.

Tabla 7

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Inserción de la Panoja (centímetros)

| Tratamientos | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | | | |
|----------------|---|------------------------------|----------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T ₀ | 3 | 158,8000 | | | |
| T ₃ | 3 | | 193,6667 | | |
| T ₁ | 3 | | | 203,6667 | |
| T ₂ | 3 | | | | 209,4000 |
| T ₄ | 3 | | | | 210,4000 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,564 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de Altura de Inserción de la Panoja (centímetros), se encontró que los tratamientos, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T₀, T₃ y T₁ son diferentes al resto de promedio, y entre sí.

Tabla 8

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Altura de Inserción de la Mazorca (centímetros)

| Tratamiento | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | | |
|----------------|---|------------------------------|----------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| T ₀ | 3 | 85,4000 | | |
| T ₃ | 3 | | 101,0667 | |
| T ₁ | 3 | | 103,5333 | |
| T ₂ | 3 | | | 109,1000 |
| T ₄ | 3 | | | 110,447 |
| Sig. | | 1,000 | 0,139 | 0,767 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de altura de Inserción de mazorca (cm), se encontró que los tratamientos, T₃ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₀ es el del promedio diferente.

Tabla 9

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Longitud de la Mazorca

(centímetros)

| Tratamiento | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | | |
|----------------|---|------------------------------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| T ₀ | 3 | 13,2400 | | |

| | | | | |
|----------------|---|-------|---------|---------|
| T ₃ | 3 | | 14,1467 | |
| T ₁ | 3 | | 14,5067 | |
| T ₄ | 3 | | | 17,1400 |
| T ₂ | 3 | | | 17,2500 |
| Sig. | | 1,000 | 0,079 | 0,860 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de longitud de mazorca (cm), se tiene que los tratamientos, T₃ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, los tratamientos, T₄ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además el tratamiento T₀ es el del promedio diferente.

Tabla 10

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Diámetro de la Mazorca (milímetros)

| Subconjunto para alfa = 0,05 | | | | | |
|------------------------------|---|---------|---------|---------|---------|
| Tratamiento | N | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T ₀ | 3 | 46,1733 | | | |
| T ₃ | 3 | | 47,1800 | | |
| T ₁ | 3 | | | 48,8600 | |
| T ₂ | 3 | | | | 52,4567 |
| T ₄ | 3 | | | | 52,7900 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,764 |

En proceso para determinar la diferencia de diámetro de la mazorca (mm), se encontró que los tratamientos, T₂ y T₄ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T₀, T₃ y T₁ son diferentes al resto de promedios, y entre sí.

Tabla 11

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Número de Mazorcas

| Tratamiento | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | |
|----------------|---|------------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| T ₀ | 3 | 1,2000 | |
| T ₃ | 3 | 1,2667 | |
| T ₁ | 3 | 1,4000 | |
| T ₄ | 3 | | 1,8000 |
| T ₂ | 3 | | 1,8667 |
| Sig. | | 0,298 | 0,709 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de número de mazorcas, se encontró que los tratamientos, T₀, T₃ y T₁ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos, T₄ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí.

Tabla 12

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Peso Promedio por Mazorca

| Tratamiento | N | Subconjunto para alfa = 0,05 | | | |
|----------------|---|------------------------------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T ₀ | 3 | 173,40 | | | |
| T ₃ | 3 | | 221,13 | | |
| T ₁ | 3 | | | 234,73 | |
| T ₄ | 3 | | | | 294,27 |
| T ₂ | 3 | | | | 298,00 |

| | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| Sig. | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,297 |
|------|-------|-------|-------|-------|

En proceso para determinar la diferencia de peso promedio por mazorca, se encontró que los tratamientos, T₄ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T₀, T₃ y T₁ son diferentes al resto de promedios, y entre sí.

Tabla 13

Pruebas de Duncan para determinar la diferencia de Número de Hileras/Mazorca

| Tratamiento | N | Subconjunto par: ,05 | | | |
|----------------|---|-------------------------|---------|--------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| T ₀ | 3 | 15,7333 | | | |
| T ₃ | 3 | | 16,3333 | | |
| T ₁ | 3 | | | 16,933 | |
| T ₄ | 3 | | | | 19,1333 |
| T ₂ | 3 | | | | 19,4000 |
| Sig. | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,110 |

Fuente: campo experimental Casma

En proceso para determinar la diferencia de número de hileras/mazorca, se destacó que los tratamientos, T₄ y T₂ estadísticamente sus promedios son iguales entre sí, además los tratamientos T₀, T₃ y T₁ son diferentes al resto de promedios, y entre sí.

Tabla 14

Promedios de Evaluación en crecimiento y desarrollo al 50% de floración en aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en maíz amarillo.

| | | | | | |
|----------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| T ₀ | 10,73 a | 20,75 a | 189,00 a | 158,80 a | 85,40 a |
| T ₁ | 12,13 c | 22,25 c | 227,80 c | 203,67 c | 103,53 b |
| T ₂ | 13,26 d | 23,25 d | 235,20 d | 210,40 d | 110,40 c |
| T ₃ | 11,73 b | 22,10 b | 217,47 b | 193,67 b | 101,07 b |
| T ₄ | 13,13 d | 23,15 e | 233,10 d | 209,40 d | 109,10 c |
| p-valor | 0,011 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

| Tratamientos | Número de entrenudos (mm) | Diámetro de tallo (cm) | Altura de planta (cm) | Altura de inserción de Panoja (cm) | Altura de inserción de Mazorca (unid.) (cm) |
|--------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|
|--------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|---|

Fuente: campo experimental Casma

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

Apreciamos en la tabla para el Número de entrenudos el p-valor $0,011 < 0,05$ en la cual nos indica que existe diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además los T₀, T₁ y T₃ existe diferencias significativas entre sus promedios.

Para el diámetro de tallo el p-valor $0,000 < 0,05$, indica que existe diferencias significativas entre los promedios de los. los T₀, T₁, T₂, T₃ y T₄ existe diferencias significativas entre sus promedios.

Para altura de planta el p-valor $0,000 < 0,05$ existe diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además T₀, T₁ y T₃ existe diferencias significativas entre sus promedios.

Para la Altura de inserción de la Panoja, el p-valor $0,000 < 0,05$ la cual nos indica que existe diferencias significativas entre los tratamientos. Los T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además los T₀, T₁ y T₃ existe diferencias significativas entre sus promedios.

Para Altura de inserción de la Mazorca, el p-valor $0,000 < 0,05$ existe diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T₁ y T₃ no existe diferencias significativas entre sus promedios, los T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios y el tratamiento T₀ es el diferente.

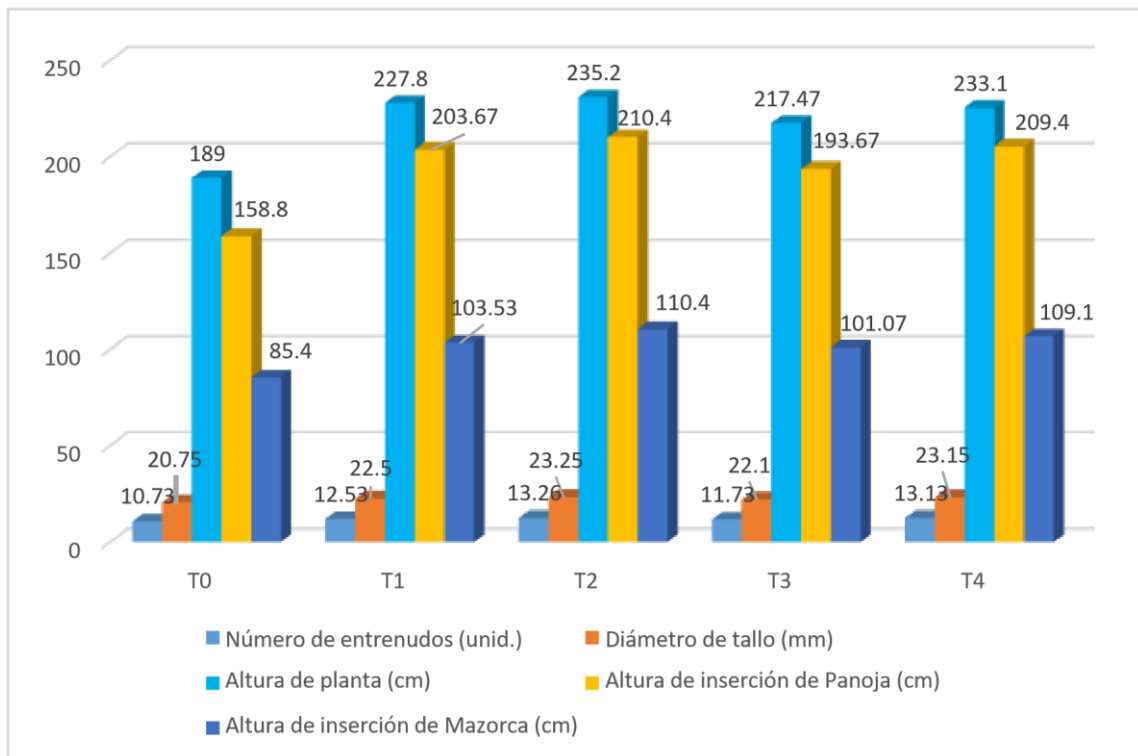


Figura 18. Promedio de los indicadores al 50 % de la floración en la aplicación de fertilizante orgánicos y químicos en maíz amarillo

Tabla 15

Promedios de Evaluación en rendimiento de cosecha según aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en maíz amarillo.

| Tratamientos | Longitud de mazorca (cm) | Diámetro de mazorca (mm) | Numero de Mazorcas (unid.) | Peso por Mazorca (g) | Hileras por mazorca (unid.) | Peso de grano U.E. se (kg) |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| T ₀ | 13,24 a | 46,17 a | 1,20 a | 173,40 a | 16,73 a | 5,67 a |
| T ₁ | 14,51 b | 48,86 c | 1,40 a | 234,73 c | 17,93 c | 9,15 c |
| T ₂ | 17,25 c | 52,79 d | 1,87 b | 298,00 d | 19,40 d | 12,93 e |
| T ₃ | 14,15 b | 47,18 b | 1,27 a | 221,13 b | 17,33 b | 7,93 b |
| T ₄ | 17,14 c | 52,45 d | 1,80 b | 294,27 d | 19,13 d | 12,17 d |
| p-valor | 0,000 | 0,000 | 0,009 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Apreciamos en la tabla para la longitud de la mazorca. Los tratamientos T₁ y T₃ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios.

Diámetro de mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$, existe diferencias significativas entre los promedios. T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además los T₀, T₁ y T₃ existe diferencias significativas entre sus promedios.

Número de mazorcas el p-valor $0,009 < 0,05$ existe diferencias significativas entre los promedios. T₀, T₁ y T₃ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además los T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios.

Peso promedio por mazorca, el p-valor $0,000 < 0,05$ existe diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además T₀, T₁ y T₃ existe diferencias significativas entre sus promedios y con promedios de los otros tratamientos

Numero de hileras/mazorca el p-valor $0,000 < 0,05$ existe diferencias significativas entre los promedios. T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además los T₀, T₁ y T₃ existe diferencias significativas entre sus promedios y con los promedios de los otros tratamientos

Peso de grano por unidad experimental el p-valor $0,000 < 0,05$ existe diferencias significativas entre los promedios de los T₀, T₁, T₂, T₃ y T₄.

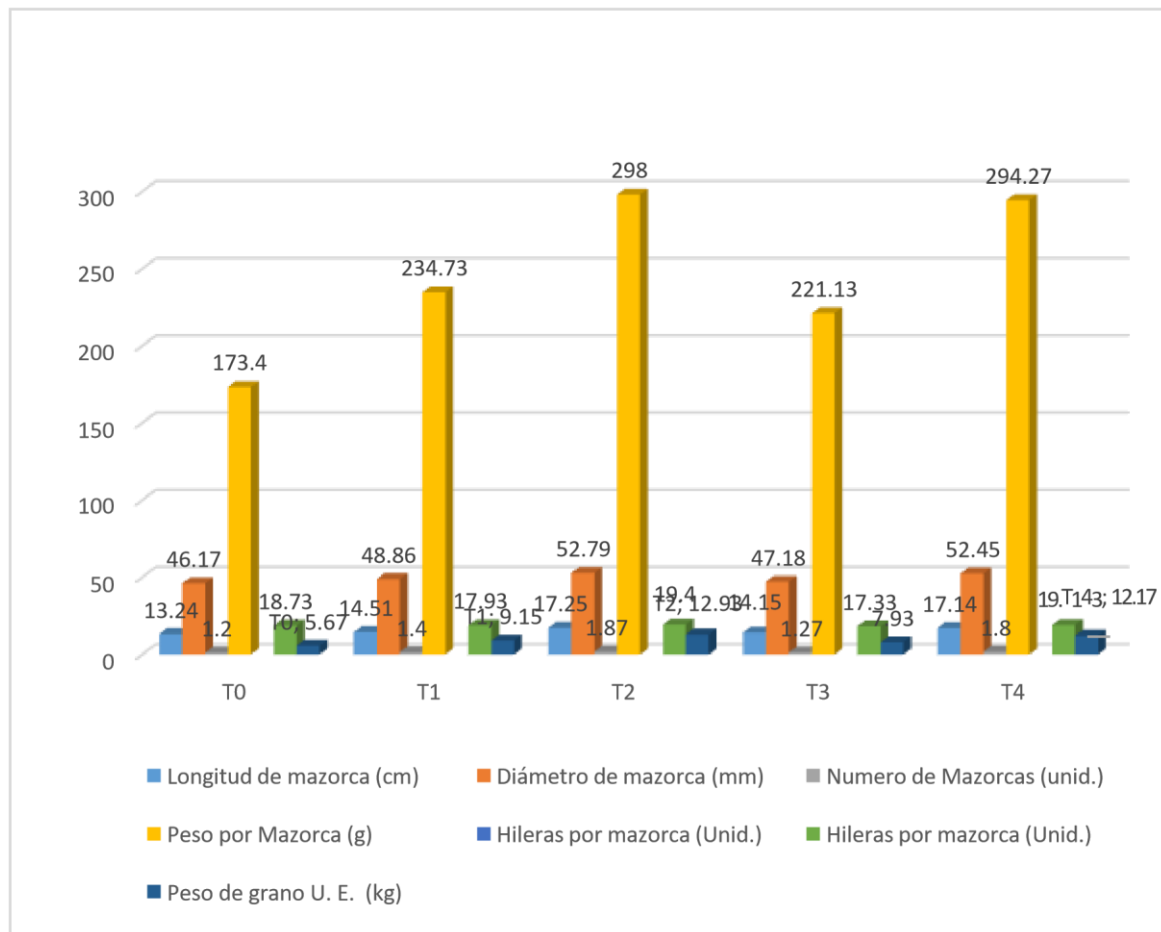


Figura 19. Promedio en rendimiento de cosecha en la aplicación de fertilizante orgánicos y químicos en maíz amarillo

Tabla 16

Promedios en el rendimiento de maíz por hectárea según tratamientos

Rendimiento/hectárea

| Tratamientos | (kg) |
|----------------------------|----------------------|
| T ₀ | 4,725.00 a |
| T ₁ | 7,625.00 b |
| T ₂ | 10,775.00 c |
| T ₃ | 6,608.33 b |
| T ₄ p- valor | 10,141.67 c 0,000 |

Para el rendimiento por hectárea el p-valor $0,000 < 0,05$ en la cual nos indica que existe diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Los T₁ y T₃ no existe diferencias significativas entre sus promedios, además T₂ y T₄ no existe diferencias significativas entre sus promedios y el promedio del tratamiento T₀ es el diferente.

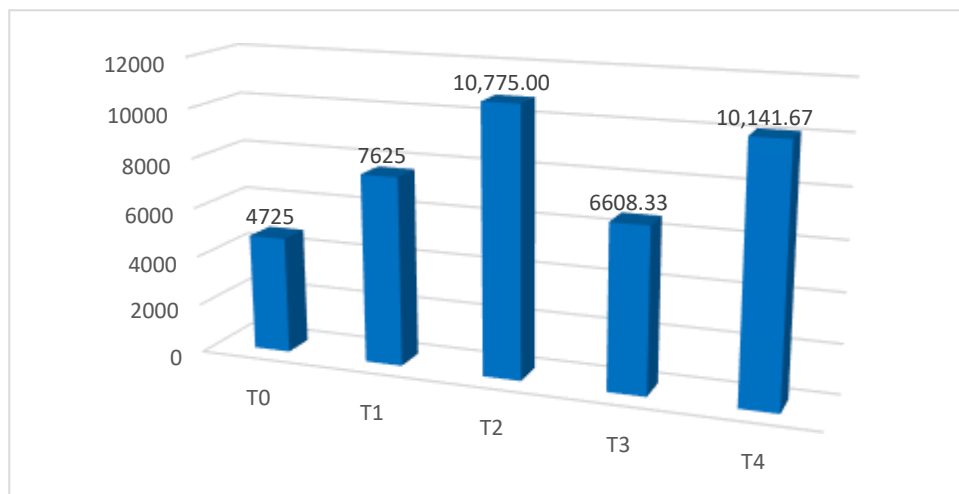


Figura 20. Promedio en rendimiento por hectárea de maíz en la aplicación de fertilizante orgánicos y químicos.

IV. ANALISIS Y DISCUSION

Para determinar el efecto de los fertilizantes orgánicos y químicos en la calidad de amarillo (*Zea mays* L.) en Casma, se tiene que para todos los indicadores el p-valor $0,000 < 0,05$ lo cual nos indica que estadísticamente existe diferencia significativa entre los promedios de los diferentes tratamientos, sin embargo el tratamiento que alcanzo el valor más altos en número de entrenudos, diámetro de tallo, altura de planta, altura de inserción de panoja y altura de inserción de mazorca se presenta con el T₂ (Guano de isla+SK, SA, NA, FDA) con 13.26 unidades, 23.25 mm, 235.20 cm 210.40 cm y 110.40 cm respectivamente; seguido del tratamiento T₄ (SK, SA, NA, FDA) con los valores en número de entrenudos, diámetro de tallo, altura de planta, altura de inserción de panoja y altura de inserción de mazorca con 13.13 unidades, 23.15 mm, 233.10 cm 209.40 cm y 109.10 cm respectivamente, llegando a observar los valores más bajos con el tratamiento T₀ (Testigo sin fertilización) en número de entrenudos, diámetro de tallo, altura de planta, altura de inserción de panoja y altura de inserción de mazorca con 10.73 unidades, 20.75 mm, 189 cm, 158.80 cm y 85.40 cm respectivamente, no llegando a coincidir con Blessing y Hernández (2019) quienes no encontraron diferencias estadísticas en las variables analizadas en los diferentes tratamientos.

Para determinar el rendimiento por hectárea de maíz en todos los indicadores el p-valor $0,000 < 0,05$ en la cual nos indica que existe diferencias significativas estadísticamente entre los promedios de los tratamientos, presentando los tratamientos T₂ y T₄ los valores más altos. El tratamiento T₂ se obtuvo en largo de mazorca, diámetro de mazorca, numero de mazorcas, peso por mazorca, hileras por mazorca y peso de granos por hectárea con 17.25 cm, 52.79 mm, 1.87 unidades, 2.98 g, 19.40 unidades y 12.93 kg, respectivamente, en tanto en el T₄ se obtuvo en longitud de mazorca, diámetro de mazorca, peso por mazorca, hileras por mazorca y peso de grano por unidad experimental con 17.14 cm, 52.45 mm, 1.80 unidades, 294.27 g, 19.13 unidades y 12.17 kg respectivamente. En el rendimiento por hectárea el p-valor $0,000 < 0,05$ la cual nos indica que existe diferencias significativas

estadísticamente entre los promedios de los tratamientos. se obtuvo el mayor valor con el tratamiento T₂ con 10,775 kg/ha, mientras que el T₄, T₁, T₃ y T₀ con 10141.67, 7625, 6608.33 y 4725 kg/ha, no coincidiendo con Alemán (2016) quien obtuvo un rendimiento de 10 tm/ha con la materia orgánica vermiabono, además no coincide con López, et al. (2018) quien obtuvo 6.05 tn/ha con fertilización química NPK (120-40-0), de igual manera no coinciden con Blessing y Hernández (2019), quienes encontraron que la variable longitud de mazorca, diámetro de mazorca y rendimiento total con solo fertilización orgánica favorecieron el cultivo con un buen resultado.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Concluido el análisis y discusión de resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

- En calidad de maíz amarillo (*Zea mays* L.), el mejor tratamiento el T₂ (Guano de isla, Sk, SA, Na y FDA) fue el que presento los mayores valores de los diferentes indicadores, con 13.26 número de entrenudos, diámetro de tallo con 23.25 mm, altura de planta con 235.20 cm, altura de inserción de panoja con 210.40 cm y altura de inserción de mazorca con 110.40 cm. Además, se obtuvieron con el tratamiento T₂ una longitud de mazorca de 17.25 cm, diámetro de mazorca con 52,79 mm, numero de mazorcas por plata 1.87 unidades, peso por mazorca de 298 g y numero de hileras por mazorca de 19.40.
- En el rendimiento de maíz amarillo (*Zea mays* L.), fue el tratamiento T₂ (Guano de isla, Sk, SA, NA y FDA) el que presento los valores más altos en rendimiento con 12.93 kg por unidad experimental y 10,775 kg/ha de maíz.

Se recomienda realizar aplicaciones de la mezcla de Guano de isla, SK, SA, NA, FDA, en el cultivo de maíz.

Se recomienda continuar con los trabajos de investigación empleando materia orgánica más fertilizantes sintético a diferentes concentraciones en el cultivo de maíz.

VI. DEDICATORIA

A mi padre, quien su ejemplo de trabajo y honradez; a mi hijita quien ha sido mi gran motivación y toda mi familia

que estuvieron motivándome en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por ser mi guía en el transcurso de mi vida y proyecto, dándome
paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis tesis.

A los docentes de la Escuela de ingeniería agrónoma por sus sabías enseñanzas que
repercutirán en mi vida profesional.

Al ingeniero Confesor Saavedra que en paz descansa por sus enseñanzas y consejos
durante el tiempo que permaneció a nuestro lado y abrió puertas para poder seguir en este
gran camino.

Al ingeniero Danilo Sánchez por sus consejos y orientaciones para poder terminar mi
proyecto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre, C., & Fernández, N. (2020). *Fertilización orgánica en maíz dulce. Cátedra de Horticultura y Floricultura - Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE. Corrientes, Argentina.*
- Aleman, I. (2018). *Evaluación de fertilizantes orgánicos y químicos en maíz dulce (Zea mays L.).* Universidad de Guadalajara, Guadalajara. Obtenido de <http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/handle/123456789/6020>
- Blessing, D., & Hernandez, G. (2019). *Comportamiento de variables de crecimiento y rendimiento en maíz (Zea mays L.) var. NB-6 bajo prácticas de fertilización orgánica y convencional en la finca El Plantel 2007-2008.* Universidad Nacional Agraria. Managua-Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2090/1/tnf01b647.pdf>
- Chuela, B., Alemán, M., Ramírez, D., Ramírez, Z., Soltero, D., & Ledesma, M. (2011). *Guía para producir maíz de temporal en el Estado de Jalisco.* Inifap. Ceajal, Jalisco, México.
- Ecured. (02 de 01 de 2023). *Rendimiento.* Obtenido de https://www.ecured.cu/Rendimiento_agr%C3%ADcola
- Félix, H., Sañudo, T., Rojo, M., Martínez, R., & Olalde, P. (2018). *Importancia de los abonos orgánicos.* Universidad Autónoma Indígena de México. *Ra Ximhai*, 4(1), 57-67.
- García, S., Lucena, M., Ruano, C., & Nogales, G. (2009). *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España.* V.A. Impresores, S.A.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural Marino. Gobierno de España.

Heredia, J., & Vásquez, M. (2019). *Efecto de la fertilización foliar de cinco fertilizantes orgánicos y un químico en el cultivo de maíz morado (Zea mays L.)*. tesis, Universidad Pedro Ruiz Gallo,

Lambayeque. Obtenido de

https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9310/Heredia_Montenegro_Jhon_Myriel_y_V%C3%A1squez_Cuzma_Mar%C3%ADa_del_Roc%C3%ADo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lamas, M., Neri, F., & Sánchez, R. (2003). *Agricultura Orgánica, una oportunidad sustentable de negocios para el sector agroalimentario mexicano. FIRA. Boletín informativo, Núm. 322 diciembre. Aguascalientes, México. pp 124. México.*

López, M., Dimas, J., Díaz, A., Martínez, E., & Valdez, R. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. . *TerraLatinoamericana, 19(4), 293-299.* Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57319401>

Loredo, O., Beltrán, L., & Peña, D. (2007). *Uso de biofertilizantes para la producción de maíz forrajero en condiciones de temporal.* Folleto Científico 2. Noviembre, INIFAP.

Mapes, C., Kato, T., Mera, I., Serratos, J., & Bye, R. (2009). *Origen y diversificación del maíz: Una revisión analítica, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México, México.*

Neto, R. (2018). *Influencia de fertilizantes orgánicos y químicos en las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo sometido a cultivo de maíz (zea mays) en el Cantón Otavalo.* Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/225>

- Opazo, A., Luchsinger, L., & Neira, V. (2008). Factores de suelo y planta para determinar la fertilización nitrogenada en maíz dulce en la zona central de Chile. Universidad de Chile. *IDESIA (Chile)*, 26(2), 53-58.
- Romero, L., Trinidad, R. G., & Ferrera, C. (2000). Producción de papa y biomasa microbiana en suelo con abonos orgánicos y minerales. *Agrociencia*, 34, 261-269.
- Ruiz, J., Medina, I., González, H., Flores, L., C. R., Ortíz, K., . . . Martínez, P. (2013). *Requerimientos agroecológicos de cultivos*. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias- CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA. (2014). *Sistema de información comercial del sector agroalimentario*. Obtenido de http://sicagro.sagarpa.gob.mx/SICAGRO_CONSULTA/filtroprod.aspx
<http://www.demexicoalmundo.com.mx/pre>

ANEXOS

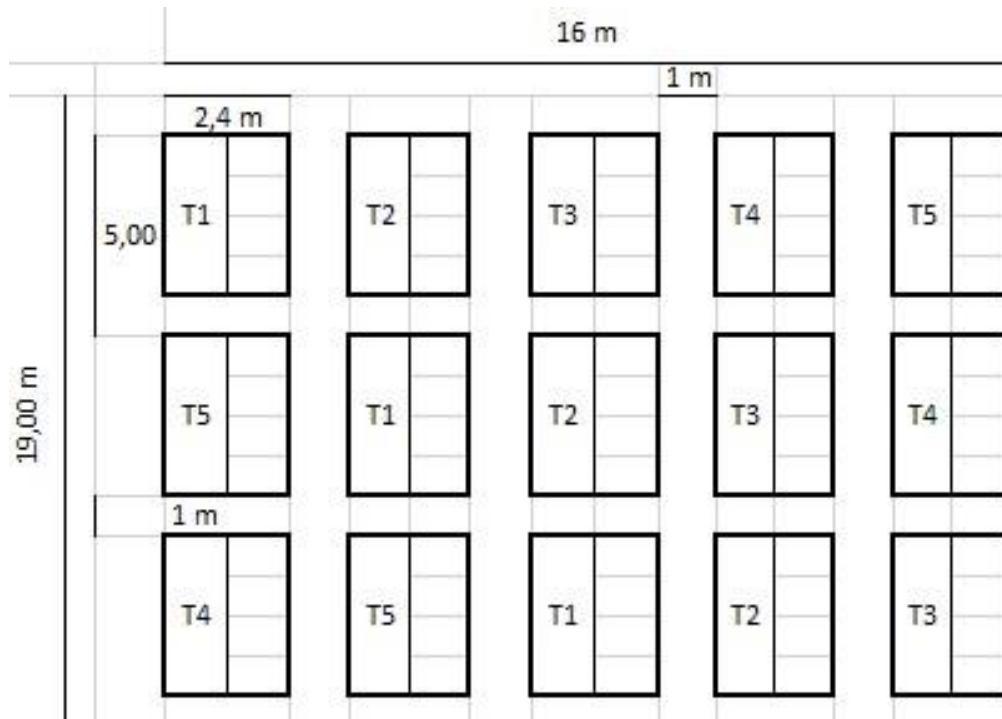


Figura 5. Croquis del Experimento

Tabla 4

Operacionalización de las variables

| Variables | Definición operacional | Definición conceptual | Dimensiones | Indicadores | Escala de medición |
|--|--|--|---|----------------------------------|--------------------|
| <p>Son sustancias que V.I: contienen uno o más de los nutrientes que requieren las plantas para su desarrollo, en forma concentrada y fácilmente solubles en agua (Opazo, Luchsinger, & Neira, 2008).</p> | <p>Se evaluó los diferentes fertilizantes y abonos utilizados en función a las características de la planta.</p> | <p>Fertilizantes orgánicos (...)</p> | <p>Número de entrenudos Diámetro del tallo Altura</p> | <p>Razón Razón</p> | |
| | | <p>Fertilizantes químicos (...)</p> | <p>de planta Altura de inserción de la panoja Altura de inserción de la mazorca</p> | <p>Razón Razón Razón</p> | |
| | | <p>Producción por hectárea</p> | <p>Longitud y diámetro de la mazorca</p> | <p>Razón</p> | |
| | | <p>Rendimiento por hectárea de terreno utilizada. indicadores del peso o Se mide usualmente en toneladas del fruto por área</p> | <p>Nº de mazorcas</p> | <p>Razón</p> | |
| | | | <p>Peso de la mazorca</p> | <p>Razón</p> | |

métricas /hectárea (T.M./ha.)

(Ecured, 2023)

sembrada.

Número de hileras/mazorca

Razón

Peso de grano/ha

Razón

| Datos meteorológicos (t°-h.r) | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|---------|----------|---------|
| Tiempo | Temperatura max | Temperatura min | H.r max | H.r. min | |
| . De siembra (29.03.2022) | 31 | 19.3 | 83 | 40 | G |
| erminacion (03.04.2022) | 30.6 | 19.4 | 81 | 43 | A M |
| bril | 30.5 | 15.4 | 96 | 42 | |
| ayo | 28.9 | 13.6 | 94 | 46 | A |
| unio | 25.8 | 12.6 | 95 | 47 | Fuente: |
| ulio | 27.9 | 12.4 | 95 | 45 | |
| gosto | 25.8 | 12.4 | 95 | 48 | |

<https://www.senamhi.gob.pe/>

Tabla 2

Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos del Número de Entrenudos

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------|--------------|----|---------|
| | Estadístico | df | Sig.= p |
| Residual Entrenudos | 0,901 | 15 | 0,097 |

Fuente: campo experimental Casma

Tabla 3

Prueba Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos del Diámetro del Tallo (milímetros)

| | Shapiro-Wilk | | |
|--|--------------|--|--|
| | | | |

Fuente: campo experimental Casma

| | Estadístico | df | Sig.= P | Tabla 4 <i>Prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos del Altura de la Planta (centímetros)</i> |
|--|-------------|----|------------|--|
| Residual Diámetro del Tallo (milímetros) | 0,933 | 15 | 0,304 | |
| Shapiro-Wilk | | | | |
| | Estadístico | df | Sig.= p | |
| Residual Altura de la Planta (centímetros) | 0,969 | 15 | 0,842 | |

Fuente: campo experimental Casma

Tabla 5

Prueba Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Inserción de la Panoja (centímetros)

| | Suma de cuadrados | gl. | Media cuadrática | F | sig. |
|--------------|-------------------|-----|------------------|---------|-------|
| Tratamientos | 5657,504 | 4 | 1414,376 | 233,036 | 0,000 |
| Error | 60,693 | 10 | 6,069 | | |
| Total | 5718,197 | 14 | | | |

Fuente: campo experimental Casma

Tabla 6

Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Altura de Inserción de la Mazorca (centímetros)

| | Suma de cuadrados | gl. | Media cuadrática | F | sig. |
|--------------|-------------------|-----|------------------|--------|-------|
| Tratamientos | 1282,917 | 4 | 320,729 | 90,704 | 0,000 |

| | | | |
|-------|----------|----|-------|
| Error | 35,360 | 10 | 3,536 |
| Total | 1318,277 | 14 | |

Fuente: campo experimental Casma

Tabla 7

Prueba del Anova para la comparación de los datos de la evaluación de Longitud de la Mazorca (centímetros)

| | Suma de cuadrados | gl. | Media cuadrática | F | sig. |
|--------------|----------------------|-----|---------------------|---------|-------|
| Tratamientos | 39,243 | 4 | 9,811 | 193,124 | 0,000 |
| Error | 0,508 | 10 | 0,051 | | |
| Total | 39,751 | 14 | | | |

Fuente: campo experimental Casma

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

| 1. Información del Autor | | | |
|---|---|---|---|
| TAJIRI VINO VICTOR TALLIRI | | 45605941 | Victortajiri89@gmail.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 |
| 3. Grado Académico o Título Profesional ¹ | | | |
| <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 | | | |
| <p>Efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en rendimiento de maíz amarillo (<i>Zea maiz L.</i>), Casma</p> | | | |
| 5. Programa Académico | | | |
| INGENIERIA AGRONOMA | | | |
| 6. Tipo de Acceso al Documento | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess) | | <input type="checkbox"/> Acceso restringido ⁴ (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 | 12 | 12 | 2023 |

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 arreglos de forma en la obra y difundir 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-CONCYTEC-DEGC (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 otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, 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 precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio AUJICIA".

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

Efecto de la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos en rendimiento de maíz amarillo (Zea maiz L.), Casma

INFORME DE ORIGINALIDAD

23% 22%

%

3%

INDICE DE SIMILITUD

FUENTES DE INTERNET

PUBLICACIONES

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1 hdl.handle.net Fuente de Internet

4%

2 repositorio.cucba.udg.mx:8080 Fuente de Internet

3%

3 repositorio.una.edu.ni Fuente de Internet

2%

4 repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet

2%

5 repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet

2%

6 publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet

1%

7 repositorio.espam.edu.ec Fuente de Internet

1%

8 repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet

1%

9 dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet

44