

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA



**FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO
DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays L.*) VARIEDAD BLANCO DE
URUBAMBA EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CASERIO DE
HUAMPAPUNA - PANA O 2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO**

TESISTA:

Bach. VILLANUEVA ROJAS, Edwin Eliseo

ASESORA:

Mg. ILLATOPA ESPINOZA, Dalila

HUÁNUCO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Agradecer a Dios, por ser nuestro creador, darnos la vida y darme una hermosa familia, por estar conmigo dándome sabiduría y fuerza, para seguir adelante y superar los obstáculos de la vida.

A mis queridos padres, Dacio Villanueva Masgo y Sonia Rojas Claudio, por ser el pilar más importante en mi vida, por los valores y principios que me inculcaron en la vida, y por el apoyo incondicional que me brindaron en cada paso que daba en mi formación profesional, también a mis hermanos, por el apoyo moral que me brindaron y a mi esposa; Yonilda, mis hijos; Gadiel y Andree por el estímulo indeclinable de mi superación a diario.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en especial a los profesores de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, por sus enseñanzas que conllevaron a mi formación profesional. Finalmente, un especial agradecimiento al Ing. Dalila Illatopa Espinoza por haberme colaborado desinteresadamente en el trabajo experimental de esta Tesis, siendo ella, un apoyo constante en todo este proceso.

A mis padres y mis hermanos con sus ayudas incondicionales que siempre estaban presente frente a cualquier adversidad de la vida.

**FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO
DEL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays L.*) VARIEDAD BLANCO DE
URUBAMBA EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CASERIO DE
HUAMPAPUNA - PANAÑO 2020**

RESUMEN

La investigación efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el rendimiento de maíz (*Zea mays L.*) variedad Blanco Urubamba, en condiciones agroecológicas del caserío de Huampapuna – Panao, fue de tipo aplicada, nivel experimental, con el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) constituido por 4 bloques y 5 tratamientos (T1: Humax, T2: Terramar, T3: Molimax 20-20-20, T4: Molimax Papa Sierra y T5: Testigo, los datos registrados comprendieron en cuatro componentes del rendimiento: Promedio de peso de mazorca por planta (expresado en gramos), longitud de la circunferencia e la mazorca por planta (expresado en cm), promedio de la longitud de la mazorca por planta (expresado en cm) y peso de mazorca por área neta experimental (expresado en kg). Los resultados permiten concluir que el fertilizante orgánico Terramar (T2), superó a los demás fertilizantes orgánicos e inorgánicos, en lo que respecta al rendimiento, obteniendo registros de 12.85 t/ha, mientras que los tratamientos T4, T1, T3 y T5 obtuvieron resultados 11.08, 10.31, 9.53 y 4.26 t/ha respectivamente.

Palabras clave: Fertilizante orgánico, inorgánico, rendimiento.

**ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZERS IN THE YIELD OF THE
CULTIVATION OF CORN (*Zea mays L.*) WHITE VARIETY OF URUBAMBA
IN AGROECOLOGICAL CONDITIONS OF THE HUAMPAPUNA CASERIO**

- PANA O 2020

ABSTRACT

In order to evaluate the effect of organic and inorganic fertilizers on the yield of corn (*Zea mays L.*) variety Blanco Urubamba, the study was carried out in the agroecological conditions of the Huampapuna - Panao village. The work was installed in a Random Complete Block Design (DBCA) consisting of four blocks and 5 treatments (T1: Humax, T2: Terramar, T3: Molimax 20-20-20, T4: Molimax Papa Sierra and T5: Witness). The data recorded comprised four components of yield: average ear weight per plant (expressed in grams), ear circumference length per plant (expressed in cm), average ear length per plant (expressed in cm) and cob weight per experimental net area (expressed in kg). The results were that the organic fertilizer Terramar (T2), surpassed the other organic and inorganic fertilizers, with regard to the yield, obtaining records of 12.85 MT / ha, while treatments T4, T1, T3 and T5 obtained results 11.08, 10.31, 9.53 and 4.26 MT / ha respectively.

Keywords: Fertilizer, organic, inorganic, yield, circumference, ear.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INDICE

I.	INTRODUCCION	10
II.	MARCO TEÓRICO	13
	2.1. FUNDAMENTACIÓN TEORICA	13
	2.1.1. Fertilizantes	13
	2.1.2. Fertilizante orgánico	13
	2.1.2.1. Descripción del Humax	14
	2.1.2.2. Descripción del terramar	15
	2.1.3. Fertilización inorgánica (químico)	17
	2.1.3.1. Descripción del Molimax 20-20-20	17
	2.1.4. Origen del cultivo de maíz	18
	2.1.5. Clasificación taxonómica	20
	2.1.6. Descripción morfológica general del maíz	20
	2.1.6.1. Sistema radicular	20
	2.1.6.2. Tallo	21
	2.1.6.3. Hojas	21
	2.1.6.4. Inflorescencia	22
	2.1.6.5. Fruto	24
	2.1.7. Ciclo vegetativo	24
	2.1.8. Características agroecológicas del cultivo de maíz	25
	2.1.8.1. Requerimientos agroecológico	25
	2.1.8.2. Requerimiento nutricional	27
	2.1.9. Características de la variedad	29
	2.1.10. Características técnicas del choclo	29
	2.1.11. Usos y valor nutricional	30

2.1.12.	Rendimiento	31
2.1.13.	Producción	31
2.1.14.	Labores culturales	32
2.2.	ANTECEDENTES	33
2.3.	HIPOTESIS	37
2.4.	VARIABLES	37
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN	38
3.2.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	39
3.2.1.	Tipo de investigación	39
3.2.2.	Nivel de investigación	39
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDADES DE ANÁLISIS	39
3.4.	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	40
3.5.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	40
3.5.1.	Diseño de investigación	40
3.5.2.	Datos a registrar del comportamiento agronómico	45
3.5.3.	Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información	46
3.6.	MATERIALES Y EQUIPO	47
3.7.	CONDUCCION DE LA INVESTIGACION	47
3.7.1.	Análisis de suelo	47
3.7.2.	Preparación del terreno	48
IV.	RESULTADOS	51
4.1.	PESO DE MAZORCAS POR PLANTA	51
4.2.	LONGITUD DE MZORCAS POR PLANTA	53
4.3.	PESO DE MAZORCAS ÁREA NETA EXPERIMENTAL	55
4.4.	RENDIMIENTO DE MAIZ CHOCLO POR HECTAREA	57
4.5.	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD	58

V. DISCUSION	59
5.1. PESO DE MAZORCAS POR PLANTA	59
5.2. LONGITUD DE MAZORCAS POR PLANTA	59
5.3. PESO DE MAZORCAS/ ÁREA NETA EXPERIMENTAL	60
5.4. RENDIMIENTO DE MAIZ CHOCLO POR HECTAREA	60
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
LITERATURA CITADA	64
ANEXOS	68

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1. Composición nutricional del maíz	30
CUADRO N° 2. Participación y crecimiento por regiones de maíz	31
CUADRO N° 3. Características agroecológicas de las zonas de estudio	39
CUADRO N° 4. Tratamientos en estudio	40
CUADRO N° 5. Esquema del análisis de varianza	41
CUADRO N° 6. Aplicación de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos	50
CUADRO N° 7. Análisis de varianza para peso de mazorcas por planta	51
CUADRO N° 8. Prueba de significación de Duncan para peso de mazorca	52
CUADRO N° 9. Análisis de varianza para longitud de mazorcas por planta	53
CUADRO N° 10. Prueba de significación de Duncan para longitud de mazorca por planta	54
CUADRO N° 11. Análisis de varianza para peso de mazorcas por área neta experimental	55
CUADRO N° 12. Prueba de significación de Duncan para peso de mazorcas por área neta experimental	57
CUADRO N° 13. Rendimiento por hectárea	57

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1. Croquis del campo experimental	43
FIGURA N° 2. Detalle de la parcela experimental	44
FIGURA N° 3. Peso de mazorcas por planta	53
FIGURA N° 4. Longitud de mazorcas por planta	54
FIGURA N° 5. Peso de mazorcas por área neta experimental	56
FIGURA N° 6. Rendimiento de maíz choclo estimado a hectárea	57

I. INTRODUCCION

El maíz (*Zea mays L.*) es el cultivo de mayor área sembrada, el más producido y consumido a nivel mundial por el ser humano y animales, ya sea directamente o en la formulación de concentrados, el maíz tiene una antigüedad de 7 000 años que fue cultivado principalmente en distintas zonas de México y América Central. Es un cultivo que se adapta ampliamente a diversas condiciones climáticas, ya sea precipitación, altitud sobre el nivel del mar, temperatura, humedad relativa y tipo de suelo. PEÑA, (2011).

Las colecciones realizadas para la región Huánuco por PCIM – UNALM, reportan la presencia de las razas de maíz alemán, Ancashino, Cubano Amarillo, Cuzco, Chuncho, Granada, Huanuqueño, Marañón, Morocho, Kculli, San Gerónimo, Paro, Perla, Perlilla, Rrienda, Shajatu y Tambopateño, no reportando colectas en las provincias de Huacaybamba, Puerto Inca, Laurycocha y Yarowilca. La intención de siembra para el cultivo de maíz señala para la campaña agrícola 2014 – 2015 en la región Huánuco de acuerdo a los registros de MINAGRI un total de 28 816 ha , de las cuales 12 002 ha se destinarían al cultivo de maíz amarillo duro, 15 691 ha al cultivo de maíz amiláceo y 1 123 ha al cultivo de maíz choclo. (MINAM, 2015).

El maíz amiláceo contribuyó a la Producción Agropecuaria del país, con 33,4 millones de soles; siendo la superficie sembrada de 252,7 mil hectáreas, de las cuales Ayacucho siembra 16,2 mil hectáreas, destacando Cajamarca y Cusco los que mayores áreas de siembra tienen. Los rendimientos fluctuaron de 2,1 a 1,9 toneladas/ hectárea. (MINAGRI, 2016).

El maíz es el cultivo principal del Valle de Urubamba, llamado también Valle Sagrado de los Incas, que se encuentra entre los 2 750 y 2 950 m de altitud, en el que la variedad Blanco Urubamba (Blanco Gigante Cusco) que pertenece a la raza Cusco Gigante, ocupa más del 90 % del área; se siembra cerca de 7 000 ha. Para producir grano y alrededor de 1000 ha. Adicionales anualmente para la producción de choclo. El maíz Blanco Gigante Cusco, es una de las variedades de mayor volumen de comercialización en el mercado nacional, en las zonas urbanas para consumo humano y el de mayor volumen exportado. En el país y en algunos lugares del exterior, existen variedades de granos similares en apariencia externa, pero difieren en dimensiones, suavidad y densidad o peso específico, características aparentemente determinadas por el origen genético o por la influencia ambiental de zona de producción. (QUEVEDO, 2013).

En estos tiempo los agricultores de la zona, priorizan más el uso de los fertilizantes inorgánicos en diversos cultivos, ocasionando daños irreversibles en la contaminación del suelo, que durante a un tiempo a futuro, el suelo se vuelva no productible o estéril y la vez produciendo productos que causan enfermedades a largo tiempo, dentro de ello el cultivo de maíz es una de los principales fuentes económicas y alimenticias para los agricultores, por eso se realizará el trabajo para poder brindar conocimientos y una alternativa para la fertilización del cultivo de maíz con los fertilizantes orgánicos, para mejorar las propiedades estructurales del suelo (estructura, porosidad, aireación y capacidad de intercambio catiónico), así como para el incremento de microorganismos en el suelo, facilitando la disponibilidad de nutrimentos para el cultivo, orientada a una agricultura autosustentable que sea económica, social, ambientalmente con la finalidad de poder producir productos orgánicos.

El objetivo general fue determinar el efecto de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el rendimiento de maíz (*Zea Mays L.*) variedad Blanco de Urubamba, en condiciones agroecológicas del caserío de Huampapuna – Pano y los específicos fueron **a)** Determinar el efecto del fertilizante orgánico Humax en el tamaño y peso de la mazorca del maíz, **b)** Establecer el efecto del fertilizante orgánico Terramar en el tamaño y peso de la mazorca de maíz, **c)** Determinar el efecto del fertilizante inorgánico Molimax 20-20-20 en el tamaño y peso de mazorca de maíz y **d)** Medir el efecto de fertilizante inorgánico Papa Sierra en el tamaño y peso de mazorca de maíz.

II. MARCO TEORICO

2.1 FUNDAMENTACION TEORICA

2.1.1 Fertilizantes

Los fertilizantes, aportan los nutrientes, que los cultivos necesitan para producir mayor cantidad de frutos y de mejor calidad. Con los fertilizantes se puede mejorar la baja fertilidad de los suelos, que han sido sobreexplotados (ROMA, 2002).

La cantidad de nutrientes, para lograr elevadas producciones constituyen un criterio orientativo de las exigencias nutritivas del cultivo. No obstante, diversos factores intervienen directamente en la demanda de nutrientes y en el ritmo de absorción, entre los se encuentran los microorganismos en el suelo (beneficios), condiciones climatológicas de cultivo (RINCON, 2003).

2.1.2 Fertilizante orgánico

Sostiene que los fertilizantes orgánicos, son materiales que aportan al suelo cantidad apreciable de materia orgánica y a los cultivos elementos nutritivos asimilables en forma orgánica. Estos materiales contienen numerosos elementos nutritivos, pero sobre todo Nitrógeno, Fósforo, Potasio y, en menor proporción, Magnesio, Sodio y Azufre, entre otros. (OROZCO, 1998).

Los fertilizantes orgánicos a diferencia de los químicos, se originan de los residuos animales y vegetales, o de los depósitos naturales de roca. Los residuos animales y vegetales contienen muchos de los elementos nutrientes en forma de compuestos orgánicos. Antes de ser incorporado a los cultivos vegetales, los compuestos deben liberarse, normalmente por la acción de microorganismos del suelo a través de un proceso llamado mineralización. La mineralización depende de la disponibilidad de muchos factores, como la temperatura, el agua y el oxígeno, y del tipo y número de microorganismos presentes en el suelo. (ZEIGER, 2006).

Los fertilizantes orgánicos liberan los minerales de forma gradual, mientras que los productos comerciales se encuentran disponibles de forma inmediata pero no son retenidos en el suelo durante mucho tiempo. El exceso de minerales que no absorben las raíces se desperdicia, pues la lluvia o el riego lo arrastran. CAMPBELL, (2005).

Fertilizantes orgánicos basados en ácidos húmicos

Las sustancias húmicas, se hallan en todos los suelos y en todas las aguas y provienen de elementos vegetales de descomposición. Se pueden fraccionar por extracción en humina, ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y ácidos úlmicos. (Humintech). Son sustancias complejas de alto peso molecular sintetizadas por los microorganismos del suelo. (MARIN, 2002).

2.1.2.1 Descripción del Humax

FARMAGRO, (2020) Es un ácido húmico solido granulado, procedente de la Leonardita, altamente concentrado, ideal para todo tipo de cultivos, es importante en las etapas iniciales por ser promotor de las raíces.

Composición

Materia Orgánica Total	90 %
Ácidos Húmicos	70 %

Propiedades fisicoquímicas

Densidad Relativa	: No aplicable
pH	: 4-6 a 25°C
Estado Físico	: Sólido granulado
Color	: Marrón negro
Olor	: Olor ligero
Explosividad	: No explosivo
Corrosividad	: No corrosivo

Estabilidad en almacenamiento: Es estable bajo condiciones normales de manipulación y almacenamiento por 2 años.

Modo de acción

Mejora las características físico-químicas del suelo, tales como su estructura y su capacidad de intercambio catiónico (CIC), pues fija cationes ya sea que estos forman parte del suelo o sean suministrados, y los mantiene disponibles en el momento en el que la planta los necesite. Humax es un eficaz regulador de la absorción de nutrientes vía radicular, tanto de fertilizantes sintéticos como orgánicos, pues acelera la mineralización u oxidación de estos. Humax favorece la multiplicación de los microorganismos presentes en el suelo.

Recomendaciones de uso: Se recomienda aplicar Humax a razón de 02 sacos por hectárea por campaña.

2.1.2.2 Descripción del Terramar

FARMAGRO, (2020) es un compuesto orgánico a base de Ácido Alginico (concentrado en un 5 %), aminoácidos con 5% y además de micronutrientes quelatados concentrados en un 5 % y de ácido húmico en un 15%, ideal para todo tipo de cultivos. Mejora las características físico-

químicas del suelo tales como su estructura y su Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC).

Composición

Ácido Alginico	5.00 %
Aminoácidos	5.00 %
Ácidos Húmicos	15.00 %
Micronutrientes quelatados	5.00 %
Nitrógeno	2.40 %
Fosforo	2.40 %
Potasio	2.40 %
Esencias orgánicas	30.00 %

Propiedades fisicoquímicas

Densidad Relativa	: No aplica
pH	: 4.6
Estado Físico	: Sólido
Color	: Marrón café
Olor	: Característico
Explosividad	: No explosivo
Corrosividad	: No corrosivo.

Modo de acción

Actúa, promoviendo en las plantas tolerancia a condiciones de estrés, vía solutos compatibles o activando enzimas que influyen en la viabilidad fisiológica y radicular. Terramar mejora las características físico-químicas del suelo (estructura, CIC), pues fija cationes ya sea que estos formen parte del suelo o sean suministrados, los cuales se mantendrán disponibles en el momento en el que la planta los necesite, además de favorecer la multiplicación de microorganismos benéficos en el suelo.

Dosis/ha

Suelos pobres o Arenosos	200 kg
--------------------------	--------

Suelos Francos Arenosos	100 kg
Suelos Francos	50 kg

2.1.3 Fertilización inorgánica (Químico)

La aplicación de fertilizantes inorgánicos puede contribuir a paliar o atenuar las limitaciones nutricionales. Una parte de los nutrientes añadidos puede ser absorbida y utilizada por la vegetación natural o preexistente, disminuyendo la disponibilidad de nutrientes de la vegetación introducida. (PRESTON, 2000).

Los abonos inorgánicos se obtienen a través de procesos químicos, extracción de minas (sólida y líquida). (MARTINEZ, 2004).

La fertilidad química, se refiere a la capacidad que tiene el suelo de proveer nutrientes esenciales a los cultivos (aquellos que de faltar determinan reducciones en el crecimiento y/o desarrollo del cultivo). En este sentido se evalúa la disponibilidad de nutrientes en el suelo a través de análisis de suelos y/o plantas a través de un proceso de diagnóstico y posteriormente se definen estrategias de fertilización. (IBÁÑEZ, 2008).

2.1.3.1 Descripción del Molimax 20-20-20

MOLINOS Y CIA., (2020) desde nuestra creación en 1994, buscamos posicionarnos como una empresa que apoya al sector agrícola de nuestro Perú, así como a otros países mediante la exportación de nuestros fertilizantes. Contamos con un equipo de técnicos de alto nivel, a disposición de todos los agricultores, ofreciendo soluciones y servicios para lograr una agricultura competitiva y sostenible en el tiempo. Lo cual brindará mayores beneficios para el consumidor final.

Composición

CO (NH₂)₂, (NH₄)₂HPO₄, KCl

Aspecto

Mezcla física de gránulos blancos marrones claro oscuro o negros, rojos y cristalinos y/o vidriosos

Nitrógeno (N) : 20 %

Fosforo (P₂O₅) : 20 %

Potasio (K₂O) : 20 %

MOLINOS Y CIA., (2020) desde nuestra creación en 1994, buscamos posicionarnos como una empresa que apoya al sector agrícola de nuestro Perú, así como a otros países mediante la exportación de nuestros fertilizantes. Contamos con un equipo de técnicos de alto nivel a disposición de todos los agricultores, ofreciendo soluciones y servicios para lograr una agricultura competitiva y sostenible en el tiempo. Lo cual brindará mayores beneficios para el consumidor final.

Composición

CO (NH₂)₂, (NH₄)₂HPO₄, KCL, K₂S0₄. 2MgSO₄

Aspecto

Mezcla física de gránulos blancos marrón claro a oscuro o negro, rojos y cristalinos o vidriosos.

Nitrógeno (N) :15 %

Fosforo (P₂O₅) :25 %

Potasio (K₂O) :15 %

Magnesio (MgO) :2 %

Azufre (S) :3 %

2.1.4 Origen de cultivo de maíz

El Perú es junto con México, el lugar de origen del maíz; sin embargo, el Perú tiene la ventaja de contar con más variedades silvestres de este

alimento. En recientes excavaciones realizadas en los años 2007 y 2011 en los sitios arqueológicos de Paredones y Huaca Prieta (Departamento de la Libertad, en la costa norte peruana) se hallaron 293 muestras microfósiles (entre mazorcas, tusas o corontas, trozos de tallo, pancas u hojas y granos); se hicieron pruebas a estos restos, hallándose 15 de esas muestras con una antigüedad de 6504 y 7775 años antes del presente, superando al maíz encontrado en la zona de Naquitz (estado mexicano de Oaxaca) que alcanza 6300 años. Mientras que en México se descubrió un único tipo de maíz silvestre, en el Perú se hallaron tres tipos (Proto Confite Morocho, Confite Chavinense y Proto Kculli), considerados precursores de los más de 50 tipos existentes en la actualidad en nuestro país. Estas variedades mencionadas son genéticamente puras, a diferencia del maíz mexicano que procede de un cultivo precursor llamado Teosinte. (GROBMAN, 2012).

El maíz Blanco Gigante del Cusco, recibió recientemente, el Certificado con la Denominación de Origen, otorgado por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI), como un justo reconocimiento, por su excelente calidad del grano, de tamaño grande único en el mundo, producto del esfuerzo milenario del hombre Andino, internacionalmente conocido como Blanco ó Cusco Gigante. Con esta denominación de origen, se busca darle identidad propia al producto que posee características muy peculiares, que lo distingue de los demás maíces producidos en el Perú y en el mundo. (MEDINA, 2020.)

El maíz es el cultivo principal del Valle de Urubamba llamado también Valle Sagrado de los Incas que se encuentra entre los 2 750 y 2 950 m de altitud, en el que la variedad Blanco Urubamba (Blanco Gigante Cusco) que pertenece a la raza Cusco Gigante, ocupa más del 90 % del área; se siembra cerca de 7 000 ha para producir grano y alrededor de 1 000 ha adicionales anualmente para la producción de choclo. Los productores y la propiedad o el uso de las tierras del piso de valle están distribuidos de la

siguiente manera: 81 % de los productores tienen menos de 3 hectáreas; el 14,5 % tiene entre 3 y 9,9 ha y el 3 % entre 10 a 49 ha. (QUEVEDO, 2013).

Importancia nutricional de maíz

El maíz se usa principalmente para la alimentación humana en la mayoría de las regiones del mundo, los usos del maíz se distribuyen en tres 10 grandes grupos de consumidores: Pecuario, Industrial y Humano. Puede usarse para obtención de grano, para alimentación de cerdos, pastoreo o forraje. En base a materia seca, el grano contiene aproximadamente 77% de almidón, 9% de proteínas 5% de aceite. 5% de pentosanas, 2 % de azúcar y 2% de cenizas. JUGENHEIMER, (1981).

2.1.5 Clasificación Taxonomía

La clasificación del maíz es de la siguiente manera: REYES, (1990).

Reino.....Vegetal
 División.....Fanerógama.
 Sub.-división.....Angiosperma.
 Clase.....Monocotiledónea.
 Orden.....Glumiforas
 Familia.....Poaceas
 Sub.-familia.....Panicoides.
 Tribu.....Maydeae.
 Género.....Zea.
 Especie.....mays.

2.1.6 Descripción morfológica general del maíz

2.1.6.1. Sistema radicular

Indica que la raíz se origina en la radícula del embrión, a partir del punto de crecimiento del hipocotilo, luego de la salida del coleoptilo por

alargamiento del mesocotilo a los ocho días, en las coronas y los nudos superpuestos de la base del tallo se inicia el desarrollo de los primordios radiculares adventicias que formarán el sistema radicular fibroso definitivo, eliminando el sistema radicular seminal inicial. (MANRIQUE, 1999).

Menciona que el maíz posee un sistema radicular representado por tres tipos de raíces fasciculados y muy extensos. Las raíces seminales o principales emitidas por el embrión, suministran nutrientes a las semillas en las primeras dos semanas. Las raíces de sostén o soporte, se originan en los nudos, cerca de la superficie del suelo, favorecen una mayor estabilidad y disminuyen el problema de acame. (MANRIQUE, 1999)

Las raíces aéreas o adventicias que nacen en el último lugar darán mayor estabilidad a la planta, también son favorables por aumentar la eficiencia del aprovechamiento del agua y nutrientes del suelo. (PARSON, 1981).

2.1.6.2. Tallo

El tallo es nudoso y macizo, formado por entrenudos, separadas por nudos más o menos distintas. Cerca del suelo los entrenudos son cortos y de los nudos inferiores nacen las raíces aéreas. Su sección es circular; pero desde la base hasta la inserción de la mazorca presenta una depresión que se va haciendo más profunda conforme se aleja del suelo, desde el punto en que nace el pedúnculo que sostiene la mazorca, la sección del tallo es circular hasta la panícula o inflorescencia masculina que corona la planta. (LLANOS, 1984).

2.1.6.3. Hojas

El maíz lleva en promedio de 15 a 30 hojas alargadas y abrazados (4 a 5 cm. de ancho por 30 a 50 cm de longitud), de borde áspero, finamente

ciliada y algo ondulado, su distribución es alterna a la largo del tallo. (LLANOS, 1984).

Las hojas son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervadas. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes. PUMA, (1998).

2.1.6.4. Inflorescencia.

El maíz es una planta monoica, es decir lleva en cada planta flores masculinas y femeninas, las flores masculinas se agrupan en panícula (penacho o pendones) terminal, y las femeninas se reúnen en varias espigas (panojas o mazorcas) que nacen de las axilas tercio medio de la planta.

Inflorescencia masculina: panoja o penacho. Las flores masculinas tienen de 6 a 8 mm salen por parejas a lo largo de muchas ramas finas de aspecto plumoso, situadas en el extremo superior del tallo. Cada flor masculina tiene glumelas, 3 estambres, largamente filamentados y un pistilo rudimentario. La dehiscencia del polen es de tipo valvar y comienza por la borla del eje principal y continuo las ramas inferiores, a este periodo se llama antesis y la producción de polen va en aumento del primer al octavo día para luego declinar violentamente al noveno día. La dehiscencia se inicia generalmente, por las mañanas, alcanzando su máxima producción entre las 10 y 11 am. La cantidad de polen producida por la planta es de aproximadamente de 20 millones de granos de polen. El periodo de emisión de granos de polen es de 10 días aproximadamente.

Inflorescencia femenina: mazorca o espiga. Esta inflorescencia está constituida por una espiga modificada, la cual está situada en la axila de la hoja, en la parte superior del nudo localizada en la parte media del tallo. El

pistilo de la flor fértil consta del ovario con un largo estilo llamado “barba o cabello”, en cuyo extremo se encuentra el estigma que puede ser unicelular o multicelular. El ovulo es de tipo campílotropo.

Las espiguillas de la coronta forman líneas dobles, debido a que cada una de ellas presenta una sola flor fértil, como consecuencia siempre producirá un número para las hileras regulares. En algunos casos ambas florecillas de la espiguilla son fértiles, dando origen a las hileras irregulares debido a que uno de los granos crece fuera de alineamiento.

Los estilos sobresalen de las brácteas y alcanzan una longitud de 12 a 20 cm formando en su conjunto una cabellera característica que sale por el extremo de la mazorca.

Cada flor femenina, si es fecundada en su momento, dará lugar a un fruto más o menos grano duro, lustroso de color amarillo purpura o blanco. Los frutos quedan agrupados tomando hileras alrededor de un eje grueso, o “zuro” o “coronta”. (REYES, 1990).

El maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta. En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen.

En cada florecilla que compone la panícula, se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina, marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral. (PROGRAMA DE INVESTIGACION DEL MAÍZ, 2020).

2.1.6.5. Fruto

Los granos están cubiertos por la cutícula y el pericarpio que forma una envoltura delgada y seca de origen maternal. En el interior del pericarpio se encuentra el embrión y el endospermo, siendo esta última el almacén de reserva de carbohidratos, proteínas y vitaminas. (MANRIQUE, 1997).

Reportó que el fruto (grano) es una cariósida formado por la cubierta o pericarpio (6%) el endospermo (80%), y el embrión o germen (semilla 11%). Cada flor femenina, si es fecundada en su momento, dará lugar a un fruto en forma de grano, más o menos duro, lustroso de color amarillo, púrpura o blanco, los frutos quedan agrupadas formando hileras alrededor de un eje grueso. (LLANOS, 1984).

2.1.7. Ciclo vegetativo

Indica que el ciclo vegetativo del maíz comprende las siguientes fases:

Nascencia: Comprende el período que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleóptilo, cuya duración aproximada es de 6 a 8 días.

Crecimiento: Una vez nacido el maíz, aparece una nueva hoja cada tres días si las condiciones son normales. A los 15-20 días siguientes a la nascencia, la planta debe tener ya cinco o seis hojas, y en las primeras 4-5 semanas la planta deberá tener formadas todas sus hojas.

Floración: A los 25-30 días de efectuada la siembra, se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de éste. Transcurridas 4 a 6 semanas desde este momento se inicia la liberación del polen y el alargamiento de los estilos.

Se considera como floración, el momento en que la panoja se encuentra emitiendo polen y se produce el alargamiento de los estilos. La emisión de polen dura de 5 a 8 días, pudiendo surgir problemas si las temperaturas son altas o se provoca en la planta una sequía por falta de riego o lluvias.

Fructificación: Con la fecundación de los óvulos por el polen, se inicia la fructificación. Una vez realizada la fecundación, los estilos de la mazorca, vulgarmente llamados sedas, cambian de color, tomando un color castaño.

Transcurrida la tercera semana después de la polinización, la mazorca toma el tamaño definitivo, se forman los granos y aparece en ellos el embrión. Los granos se llenan de una sustancia leñosa, rica en azúcares, los cuales se transforman al final de la quinta semana en almidón.

Maduración y secado: Hacia el final de la octava semana después de la polinización, el grano alcanza su máximo de materia seca, pudiendo entonces considerarse que ha llegado a su madurez fisiológica. Entonces suele tener alrededor del 35% de humedad.

A medida que va perdiendo la humedad se va aproximando el grano a su madurez comercial, influyendo en ello más las condiciones ambientales de temperatura, humedad ambiente, etc., que las características varietales. MINISTERIO DE AGRICULTURA, (2009).

2.1.8. Características agroecológicas del cultivo de maíz

2.1.8.1. Requerimiento agroecológico.

Suelo

El maíz se adapta a muy diferentes suelos. Prefiere pH comprendido entre 6 y 7, pero se adapta a condiciones de pH más bajo y más elevado, e

incluso se da en terrenos calizos, siempre que el exceso de cal no implique el bloqueo de micro elementos. (GAMBOA, 1980).

Informa que el maíz se adapta a una gama amplia de suelos, prefiriendo suelos de textura media, profundos, bien drenados y buena aireación, aunque, en suelos profundos las raíces pueden llegar a una profundidad de 2 m, el sistema, muy ramificado, se sitúa en la capa superior de 0,8 a 1 m, produciéndose cerca del 80% de absorción del agua del suelo dentro de esta capa. (PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN MAIZ., 1972).

También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular. (REYES, 1990).

Temperatura

Indica que los cultivares e híbrido más importantes se adaptan mejor a climas templados o cálidos con suficiente humedad desde la misma siembra hasta el final de la floración. La temperatura para el desarrollo del cultivo está entre 13 y 30 °C. (PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN MAIZ, 1972).

Luminosidad

También el mismo autor, reporta que, durante la fase de crecimiento, el maíz aprovecha un 2-3 % de energía luminosa que incide sobre el cultivo; y que cuando las temperaturas y la radiación son altas y la humedad relativa baja produce una mayor evaporación de agua desde la superficie del suelo y desde las hojas. (ALDRICH, 1974).

Humedad

Las fuertes necesidades de agua del maíz condicionan también el área del cultivo. Las mayores necesidades corresponden a la época de la floración, comenzando 15 ó 20 días antes de ésta, período crítico de necesidades de agua. (PROGRAMA DE INVESTIGACION DEL MAÍZ, 2020).

Así mismo el consumo de agua es lento en la primera fase del período vegetativo y va aumentando gradualmente hasta la floración, para luego disminuir a medida que se acerca a la maduración. (ALDRICH, 1974)

2.1.8.2. Requerimiento nutricional

El incremento inmediato de rendimiento unitario, se consigue mediante la aplicación de fertilizantes. La cantidad de fertilizantes a aplicar, depende principalmente de la densidad de siembra, del tipo de suelo y de su fertilidad. El cultivo de maíz morado tiene requerimientos altos de potasio, nitrógeno, magnesio y calcio, entre otros nutrientes, cuyas dosis por período del cultivo. RISCO, (2007).

Nitrógeno

La demanda de Nitrógeno aumenta conforme la planta se desarrolla; cuando se aproxima el momento de la floración, la absorción de este elemento crece rápidamente, en tal forma que al aparecer las flores femeninas, la planta ha absorbido más de la mitad del total. (DERAS, 2020).

El maíz requiere alrededor de 20 a25 kg/ha de nitrógeno (N) por cada tonelada de grano producida. Por ello, para producir por ejemplo 10 t/ha de grano, el cultivo debería disponer de alrededor de 200 a 250 kg de N/ha absorbidos por el cultivo. (MELGAR Y TORRES, 1998).

Fósforo

Aunque la cantidad de Fósforo en la planta de maíz es baja en comparación con el Nitrógeno y el Potasio, este es un elemento importante para la nutrición del maíz, y las mayores concentraciones se presentan en los tejidos jóvenes. También este elemento es muy importante para el desarrollo radicular. La cantidad de Fósforo extraída por las plantas en condiciones normales de cultivos es aproximadamente 10 kilogramos por tonelada de grano cosechado. (DERAS, 2020).

Diferentes estudios, permitieron determinar umbrales críticos de P por debajo de los cuales las respuestas a la fertilización son significativas. Por ejemplo, estudios realizados en el área de Balcarce muestran que suelos con niveles de P (Bray Kurz 1) menores a 15 ppm las respuestas medias en seco serían de 800 kg/ha, con aplicaciones de 46 a 55 kg/ha de P_2O_5 (100-120 kg/ha de fosfato diamónico o superfosfato triple). En cultivos bajo riego, también el área de Balcarce, se observaron respuestas significativas al agregado de P aun con niveles de P entre 18 y 20 ppm. (GARCIA *et al*, 1997).

Potasio

La mayoría de los sistemas de cultivo tuvieron alta disponibilidad de potasio, ya que este nutriente es abundante en la región, lo que implica poca necesidad de su aplicación. Sin embargo, en 57 % de los casos evaluados se aplican fertilizantes potásicos, con dosis que varían de 18 a 50 kg K·ha⁻¹. Es importante mencionar que las necesidades de este nutriente por el cultivo de maíz suelen ser similares a las de nitrógeno (CRUZATE & CASAS, 2003), por lo que dichos aportes contribuyen en cierta forma para aminorar la descapitalización a corto y medio plazo de potasio en el suelo. (SÁNCHEZ, 2020).

Indican que el potasio, es un elemento que mejora la calidad en muchos aspectos la calidad del maíz, asegurando los efectos positivos del

nitrógeno y fósforo, en el aumento del porcentaje de proteínas en los granos, mayor contenido de aceite y vitamina C, mejora el color y sabor de las frutas, aumento en el tamaño de frutos y tubérculos. (ENCI, 1989).

2.1.9. Características de la variedad

MINISTERIO DE AGRICULTURA, (2006). Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (s/f) indican las siguientes características del maíz blanco Urubamba.

Origen	: Población blanco Cusco Gigante
Método Mejoramiento	: ¡Selección masa!
Mazorca	: Cilíndrica de mediana a grande
Grano	: Blanco, grande, plano circular
Peso de 1 00 granos	: 120 a 135 gramos
Mario o tusa	: Blanco, grosor intermedio
Altura de planta	: 200 a 290 centímetros.
Días de floración	: 115 a 130
Días de madurez	: 230 a 240
N° de Hileras	: 8 (ocho)
Textura de grano	: Suave harinosa (amiláceo)
Ciclo Vegetativo	: Tardío.

2.1.10. Características técnicas del choclo

SEACE, (2015) a continuación, se presentan las características del choclo criollo que han sido descritas.

Características físico - organolépticas

Forma: Las mazorcas deberán presentar la forma típica de cultivar. Los choclos de cada lote, deberán presentar brácteas de color verde,

apretados y ordenadas, se tolera una pequeña abertura que puede verse en la punta.

Tamaño: Se determinará, por su longitud máxima del eje de la mazorca

Rango tamaño (cm): Grande 20 o más, mediano 15 – 20 y pequeño 12 – 15 el choclo criollo se diferencia del choclo serrano, en la calidad de los granos que son más grandes, carnosos y lechosos.

Color de los granos: Los granos deberán presentar un color blanco, salvo tolerancias permitidas en color clase.

Consistencia: Los granos deberán tener consistencia lechosa.

2.1.11. Usos y valor nutricional

Este cereal, es el más productivo y por tal el que menos costo por kg tiene, además es muy rico en hidratos de carbono, lo cual lo hace una gran materia prima para la industria, crianzas y p'767ara el consumo directo. Constituye el principal enlace de la cadena agroalimentaria del país, se inicia con el cultivo del maíz y culmina en el consumidor de carne de aves. (ROBLES, 1975)

CUADRO N° 1: Composición nutricional del maíz.

Contenido	Maíz (Por 100 gr)
Agua	% 12.00
Calorías	362
Proteínas gr	9
Grasas gr	3.40
Carbohidratos gr	74.50
Almidón, fibra gr	1
Cenizas gr	1.10
Calcio mg	6
Hierro mg	1.80

Fosforo mg	1.78
Tiamina mg	0.30
Riboflavina mg	0.08
Niacina mg	1.90

Fuente: TOVAR, (2008)

2.1.12. Rendimiento

Los que siembran el cultivo del maíz, en un 85% son pequeños productores, que desconocen los ingresos obtenidos como resultado de la actividad desarrollada, los principales problemas que les afectan a los agricultores son: Inexistencia de variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas de la localidad y limitada disponibilidad de semilla de calidad en el ámbito (la presencia de centros de generación de semillas certificadas prácticamente inexistente), Incidencia de plagas y enfermedades durante el proceso del cultivo afectan en gran medida los rendimientos, causando grandes pérdidas económicas. Baja adopción de prácticas adecuadas, debido a la falta de interés de los productores, limitado e ineficiente capacitación por parte de los proveedores de servicios, Pequeños productores de maíz amiláceo no cuentan con los recursos económicos para adquirir los insumes para el proceso productivo. (INTA, 2020).

2.1.13. Producción

MINISTERIO DE AGRICULTURA, (2006) la participación de la producción de maíz es del 19.5% con respecto a la producción nacional y ocupa el primer lugar en cuanto a importancia productiva, debido que aproximadamente 32 000 ha son dedicadas al sembrío de este cereal en condiciones climáticas normales, en los últimos 7 años la producción de maíz se ha reducido a una tasa promedio anual de 1,4 %. La estacionalidad productiva que se viene obteniendo es de 8 toneladas aproximadamente.

CUADRO N° 2: Participación y crecimiento por regiones de maíz.

Orden Méritos	Regiones	Participación	Tasa de % crecimiento
1	Lima	19.5	-1.4
2	La Libertad	16.9	0.8
3	San Martín	12.1	3.8
4	Lambayeque	9.1	-3.6
5	Ancash	8.3	2.9
6	Loreto	6.2	3.4
7	Ica	6.0	-7.7
8	Piura	5.9	5.6
9	Cajamarca	5.5	5.6
10	Huánuco	2.5	10
11	Ucayali	2.0	4.1
12	Amazonas	1.6	-0.4
13	Total	95	7

Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA

2.1.14. Labores culturales

Sistemas de siembra

El crecimiento del cultivo de maíz, está estrechamente asociado con su capacidad para aprovechar la luz solar incidente, el manejo de la densidad de plantas, es una de las herramientas más efectivas para obtener campos eficientes en su captura.

La densidad de población, por unidad de área depende de varios factores. Entre los más importantes están los siguientes: fertilidad del suelo, humedad disponible, porcentaje de germinación y características agronómicas de la variedad. (CRUZ, 2013).

El componente del rendimiento más afectado por la densidad, es el número de granos que alcanzan la madurez. Este número se asocia con la capacidad de crecimiento de la planta durante la floración, cuando se determina la disponibilidad de asimilados para los granos en formación en ese período crítico para su supervivencia. A medida que el crecimiento por planta disminuye por incrementos en la densidad, la caída en el número de granos fijados en la planta se hace más abrupta. Ello responde al relegamiento en la asignación de asimilados dentro de la planta que sufre la espiga, debido a mecanismos de dominancia apical. Este comportamiento conduce a que se alcance un umbral de crecimiento mínimo por planta por debajo del cual ulteriores incrementos en la densidad determinan su esterilidad. (CIRILO, 2006).

2.2. ANTECEDENTES

VEGAS, (2014) en fuentes solas y combinadas de nitrógeno en dos variedades de maíz choclo, encontró que la variedad Chancayano con un rendimiento de 12 123 kg/ha, superó a la variedad Criolla, que alcanzó un rendimiento de 9 661 kg/ha. La fuente de abonamiento combinada de 50 % urea + 50 % sulfato de amonio, alcanzó el mayor rendimiento de 12 806 kg/ha. de maíz choclo. El mejor tratamiento fue la combinación de la

variedad Chancayano con el abonamiento combinado de 50 % urea + 50 % 4 sulfato de amonio, arrojando el mayor rendimiento de 14 279 kg /ha , de maíz choclo; así como para los componentes del rendimiento

VALLE Y VELÁSQUEZ, (2019) en “Evaluación de fertilizantes sintético y orgánica del cultivo de maíz (*Zea mays L.*) Variedad NB-6 bajo riego por micro aspersión en la finca El Plantel, 2017- 2018” El experimento se estableció en un Diseño de Bloques al Azar, unifactorial con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, el área del bloque fue de 132 m², estuvo conformado por cuatro parcelas útiles de 33 m² y de cuatro surcos centrales. Los tratamientos fueron: T1 (Compost), T2 (Lombriz Humus), T3 (Urea 46 %), T4 (completo formula 18-46-00 + Urea 46 %), los datos fueron analizados mediante el Análisis de Varianza (ANDEVA) y separación de medias por TUKEY ($\alpha < 0.05$).

Se encontró diferencias significativas en los tratamientos T2 para la variable altura de la planta con una media de 1,50 m y número de hojas 6,49 por plantas. En el tratamiento T3 las variables de rendimiento mostraron diferencias significativas en el diámetro de la mazorca 48,47 mm y rendimiento kg ha⁻¹ con los promedios más altos 3 243,63 kg ha⁻¹, seguido por el tratamiento T4 con 3 030,91 kg ha⁻¹. El análisis económico demuestra que el tratamiento sintético T3 un mayor beneficio neto de C\$ 23 019,24, seguido del tratamiento orgánico T2 con beneficio neto de C\$ 19 303,3. El coeficiente de cultivo “kc” oscila entre 0,35 a 1,18 y el coeficiente de rendimiento “Ky” con menor promedio fue T3 con 2,81 es el que tiene las menores perdidas de rendimiento y mejor aprovechamiento de los recursos.

CUESTA, (2018) en la investigación se busca encontrar el mejor fertilizante acondicionador, para mejorar la asimilación de nutrientes por parte del cultivo de maíz en el sector conocido como GD del cantón Bucay, para ello se evaluaron diferentes variables para la determinación del mejor

tratamiento. Se escogieron 20 plantas para evaluar los tratamientos, donde nos arrojó diferencia significativa en las variables peso de raíz, donde T1 obtuvo el mejor valor con 6,705 gramos, T4 fue quien tuvo el menor valor con 4,752 gamos, la variable peso de mazorca T1 se destaca con 29,59 gramos y en la variable rendimiento T1 ocupa el valor más alto con 147 quintales por hectárea siendo T3 el de menos producción con 121 quintales por debajo del testigo que obtuvo 122 quintales.

GUTIÉRREZ, (2016) en el trabajo se va mostrar la “Comparación de dos fertilizantes sintéticos versus un orgánico en el cultivo de maíz (*Zea mays L.*), Variedad Nutrinta Amarillo, Centro Experimental las Mercedes, 2015” El objetivo es comparar el efecto que tiene las diferentes fuentes de fertilizantes sintéticos y orgánicos sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz, el primero con fertilizante tradicional (12-30-10 y urea), el segundo con fertilizantes especial (fertimaiz y nitro xtend) y el orgánico (humus de lombriz). Se estableció un arreglo unifactorial en diseño de bloques completo al azar con cuatro repeticiones y tres tratamientos. Los datos fueron analizados con el programa INFOSTAT. La dimensión total del ensayo fue de 410,8 m². El análisis de los resultados muestra que hubo diferencia significativa en la variable: diámetro del tallo (2,15 cm), largo de la hoja (98,89 cm), altura de inserción de la panoja (225,08 cm), presentando el tratamiento tradicional los mejores resultados, las variables, altura de la planta (215,43 m), numero de hojas (8,58), ancho de la hoja (8,78 cm), área foliar (604,06 cm²). Inserción de la espiga (129,77 cm), longitud de la mazorca (15,03 cm), numero de hileras (14,58), rendimiento (3 453,48 kg ha⁻¹).

CANTANERO Y MARTINEZ, (2002) en Evaluación de tres tipos de fertilizantes en el cultivo de maíz morado; el propósito del experimento fue la evaluación del cultivo de maíz morado ante la aplicación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol de vacuno) y un fertilizante mineral de la

formula (18 – 46 – 0). Las dosis utilizadas fueron calculadas a partir de los requerimientos del cultivo y apoyadas en un análisis de suelo realizado previo a la siembra, de tales resultados se aplicaron las dosis de 2 772,84 y 1 386,42 kg/ha de gallinaza 2 303,59 y 1 151,79 kg/ha de estiércol y para el fertilizante Mineral las dosis de 249,56 y 124,78 kg/ha respectivamente. Las parcelas experimentales tuvieron un tamaño de 20 m². La variedad evaluada fue la variedad NB-6; se usó un arreglo unifactorial con un diseño de bloque completos al azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones.

Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, número de hojas, diámetro de tallo, la altura de hoja bandera, altura de inserción de la mazorca, largo de la mazorca, número de granos por hilera y el diámetro la mazorca. A los datos obtenidos se le realizó un análisis de varianza utilizando el comparador de Tukey al 95 % de confiabilidad. Los mejores resultados en cuanto al rendimiento agrícola, así como la mayor tasa de retorno marginal, se obtuvieron con la aplicación de 2 772,84 kg/ha de gallinaza obteniéndose un rendimiento de 5 848,86 kg/ha y una tasa de retorno marginal de 66,2 %.

FERNANDEZ, (2013) en efecto de tres fuentes y tres dosis de materia orgánica en el rendimiento. Fuentes de materia orgánica (Humus de lombriz, Estiércol de ganado vacuno, Gallinaza) y B. Dosis: (5, 10 y 20 t/ha), con la combinación de los dos factores se formaron 9 más 2 testigos, dando 11 tratamientos, se usó la variedad de maíz morado, PMV 581, una población heterogénea y heterocigoto, proveniente del Programa de Maíz- UNA-La Molina, en el presente trabajo se empleó el Diseño Experimental de Parcelas Subdivididas con 4 repeticiones. Se encontró que el tratamiento más rendidor fue gallinaza-15 t/ha que alcanzó el mayor rendimiento en mazorca, con 9,8 tm/ha, siendo superior en 14,22 % respecto al testigo absoluto y 5 %

respecto al testigo químico (150N-P80-K40), seguido del estiércol de vacuno con las dosis de 15 y 10 t/ha, con rendimientos de 9,8 y 9,8 t/ha.

Para los efectos principales destaca el estiércol vacuno, con un rendimiento promedio de 9,6 t/ha, teniendo valores comparables con el humus de lombriz, testigo químico y gallinaza con 9,5, 9,4 y 9,3 t/ha, respectivamente, mientras que el testigo sin fertilizar, quedó rezagado al último lugar con solo 8,6 t/ha. Las mejores dosis fueron 15 y 10 t/ha, con 9,7 y 9,6 t/ha, correspondientemente. Para rendimiento en grano, se tuvo un comportamiento semejante. Los componentes de rendimiento fueron: diámetro de mazorca, peso de mazorca y prolificidad, con un coeficiente de determinación de $r^2=99.9$. El mejor beneficio económico se obtuvo con estiércol de vacuno con 10,5 tm/ha, con un beneficio de 1 882 dólares, y una rentabilidad de 2,59. Para gallinaza el óptimo agrícola se obtuvo con 14,5 t/ha, con una rentabilidad de 2,62.

2.3. HIPOTESIS

Hipótesis General

Si incorporamos fertilizantes orgánicos e inorgánicos, entonces tendremos efecto significativo en el rendimiento de maíz (*Zea mays L.*) Variedad Blanco de Urubamba en condiciones agroecológicas del caserío de Huampapuna – Panao.

Hipótesis específicas

- a) Si se aplican fertilizante orgánico Humax entonces tendremos efecto significativo, en el tamaño y peso de la mazorca de maíz.

- b) Si se aplican fertilizante orgánico Terramar entonces tendremos efecto significativo, en el tamaño y peso de la mazorca de maíz.
- c) Si incorporamos fertilizante inorgánico de Molí Max 20-20-20 entonces tendremos efecto significativo en el tamaño y peso de la mazorca de maíz.
- d) Si incorporamos fertilizante inorgánico de Papa Sierra entonces tendremos efecto significativo en el tamaño y peso de la mazorca de maíz.

2.4. VARIABLES

Variable independiente:

Fertilizantes orgánico e inorgánico

Variable dependiente:

Rendimiento

Variable interviniente:

Condiciones agroecológicas

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCION

La investigación se llevó a cabo en el campo de la agricultora Sr: Dacio Hilario Villanueva Masgo en el distrito de Panao, ubicado en el sector denominado Huampapuna a 12 kilómetros de la ciudad de Panao en el distrito del mismo nombre, provincia de Pachitea, Región Huánuco.

Ubicación política

La zona donde se instaló el campo experimental pertenece a:

Región : Huánuco

Provincia : Pachitea
 Distrito : Panao
 Localidad : Huampapuna

Ubicación geográfica

La ubicación geográfica de las zonas donde se instaló la parcela experimental es:

Latitud sur : 9° 53' 54.94"
 Longitud oeste : 75° 59' 34.45"
 Altitud : 2560 msnm

Clima y ecología

Las características agroecológicas de las zonas de estudio se muestran en el cuadro 3.

CUADRO N° 3: Características Agroecológicas de las zonas de estudio

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
Temperatura	media de 17,5°C
Precipitación:	1 400 1 600 mm al año
Zona de vida	bosque húmedo Pre Montano Tropical (bh – PT)
Cuenca hidrográfica:	Pachitea

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado de la provincia de Pachitea 2013-2021

3.2 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

3.2.1 Tipo de investigación

Aplicada, porque se recurrió a los principios científicos sobre fertilizantes orgánicos e inorgánicos para generar tecnología más apropiada en el cultivo de maíz choclo, que contribuya a mejorar y solucionar el

problema de los bajos rendimientos que afectan a aquellos agricultores de Panao (Huampapuna)

3.2.2 Nivel de investigación

Experimental, porque se manipuló la variable independiente, para determinar la efectividad de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos en el rendimiento del cultivo de maíz choclo y se comparó con un testigo.

3.3 POBLACION, MUESTRA Y UNIDADES DE ANALISIS

Población

Estuvo constituido por 3 840 plantas de maíz, por experimento.

Muestra

Constituida por 960 plantas de maíz por las áreas netas experimentales.

Unidad de Análisis

Estuvo constituida por las plantas de maíz de la parcela.

3.4 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Se evaluó el efecto de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos constituida por 5 tratamientos incluidos el testigo que se dan conocer a continuación en el Cuadro 4.

CUADRO N° 4: Tratamientos en estudio

TRATAMIENTOS	DOSIS/kg	DOSIS/kg	NIVEL DE FERTILIZACION (NPK)
	Por parcela	Por/ ha	kg/ha
T2 = Terramar	3,20 kg	1 000 kg	24 - 24 - 24
T4 = Molimax 20-20-20	2,24 kg	875 kg	175 – 175 - 175
T1 = Humax	4,48 kg	1 750 kg	21 - 21 - 21

T3 = Molimax Para Sierra	3,56 kg	1 250 kg	187.5 - 312.5 - 187.5
T5 = Testigo	0,00 kg	0.00 kg	00 - 00 - 00

3.5 PRUEBA DE HIPOTESIS

3.5.1 Diseño de Investigación

Experimental en su forma de Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 05 tratamientos incluido el testigo y 4 repeticiones haciendo un total de 20 unidades experimentales.

a) Modelo aditivo lineal

Se usó la siguiente ecuación

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = unidad experimental

U = Media general

r_i = efecto verdadero i -ésimo tratamiento

B_j = efecto verdadero j -ésimo bloque

E = Error experimental

b) Análisis de estadístico

Se usó la técnica estadística de Análisis de Varianza o prueba de F (ANDEVA), con nivel de confianza del 95 y 99 % para ver la significación entre las fuentes de variabilidad bloques y tratamientos. Para la comparación de medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Comparación Múltiple de Duncan, a una confianza de 95 y 91 %

CUADRO N° 5: Esquema de Análisis de Varianza (ANDEVA)

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de libertad (gl)
Bloques ($r - 1$)	3

Tratamientos (t -1)	4
Error experimental (r - 1) (t - 1)	12
TOTAL (r t - 1)	19

Características del campo experimental

Largo del campo experimental 26,40
m

Ancho del campo experimental 22,50
m

Área

Área total del campo experimental 594,00
m²

Área total de la parcela experimental 392,00
m²

Área de bordes y caminos
202,00m²

Plantas

Número de plantas totales 3
840

Número de plantas para evaluar 320

Parcela

Largo 5,60
m

Ancho 3,50
m

Surcos

Número de surcos por parcela . 8

Distanciamiento entre surcos. 0,80 m

Distanciamiento entre plantas. 0,50 m

Número de plantines por golpe 3

Numero de golpes por surco 8

Número de plantas por unidad experimental	192
Número de plantas por área neta experimental	16

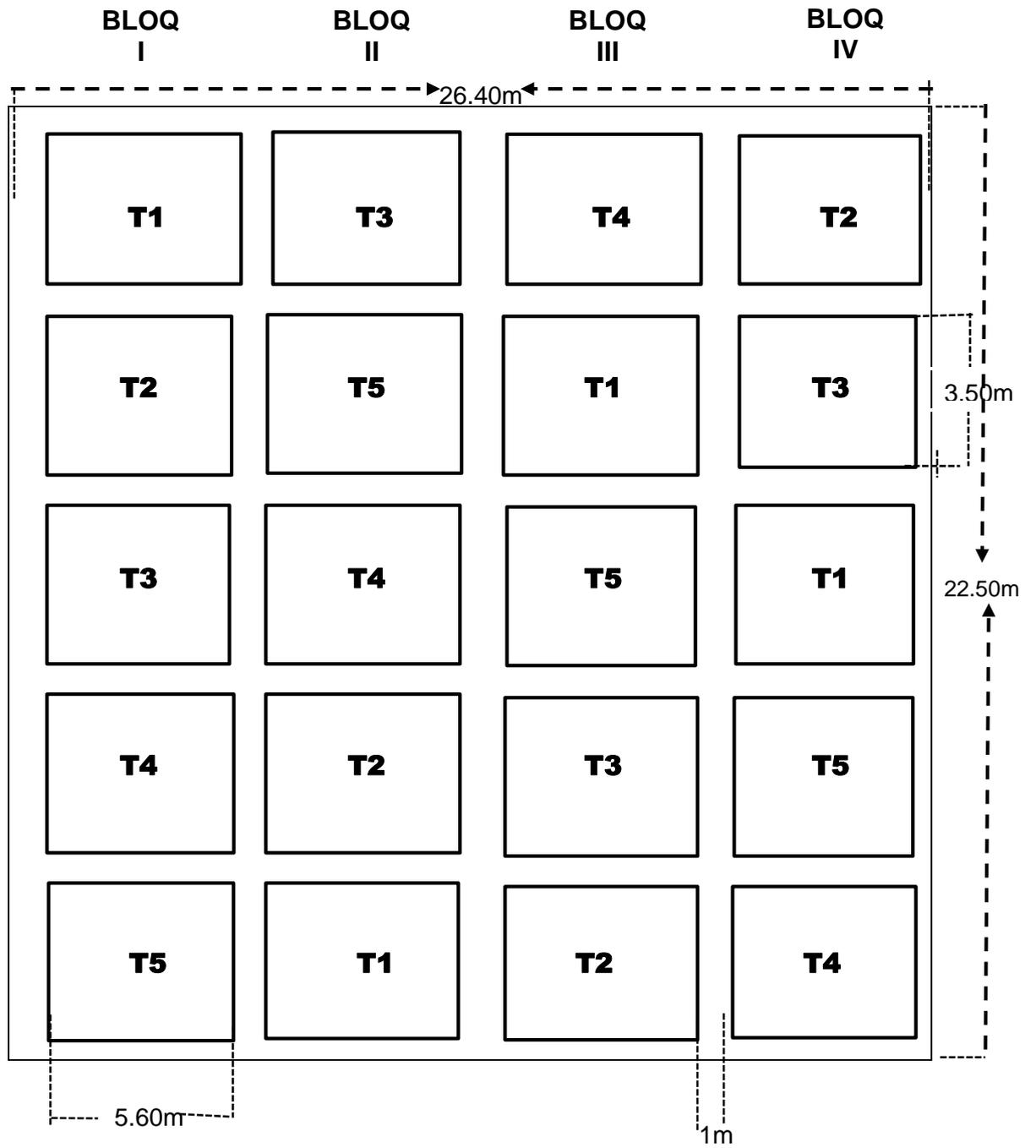


FIGURA N° 1: Croquis del campo experimental

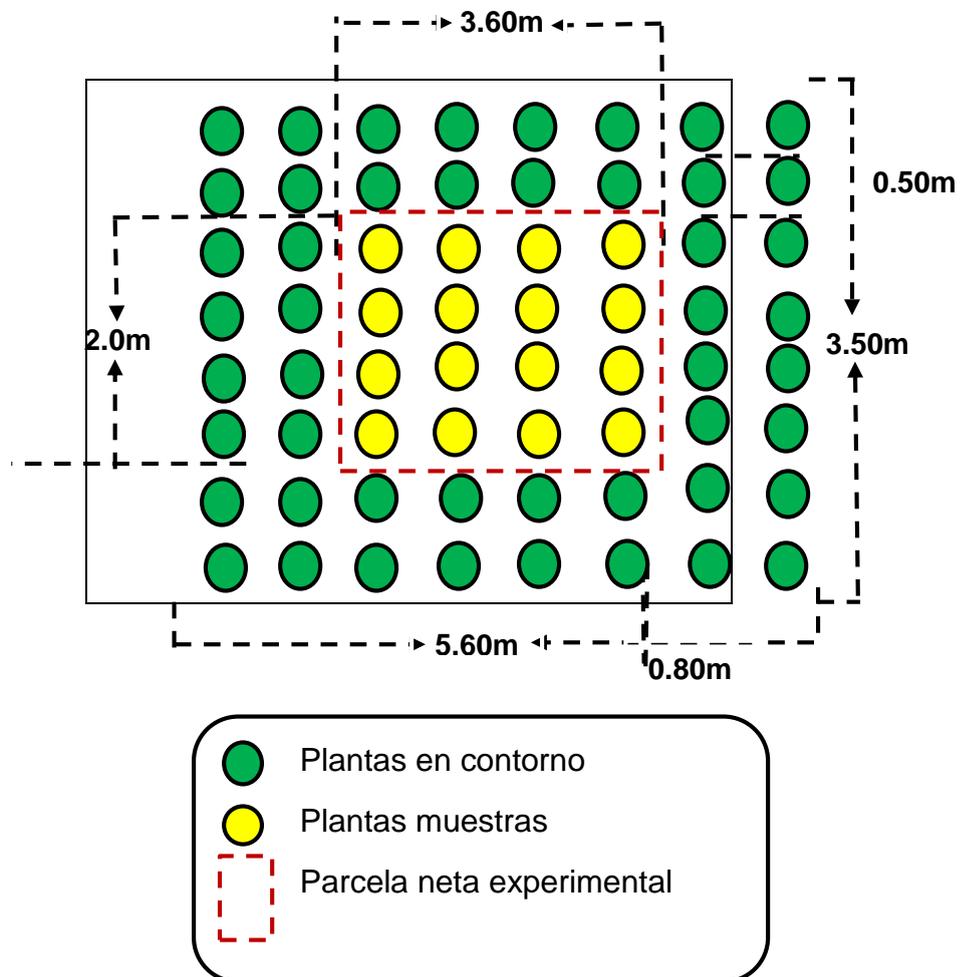


FIGURA N° 2: Detalle de una parcela experimental

3.5.2 Datos registrados

Metodología de evaluación del experimento

El número de plantas evaluadas fueron 960 plantas.

Para esta labor se utilizó la libreta de campo, con el propósito de levantar toda la información que se requiera para el estudio

Guía de evaluación de plantas.

Guía de observación elaborada de acuerdo a la parcela en estudio.

Las variables cualitativas fueron evaluadas por medio de una escala aplicada en los tratamientos en estudio.

Los datos se registraron a nivel de campo y de acuerdo a los parámetros establecidos en el estudio; los estudios fueron de tipo cuantitativo y cualitativo a nivel de campo.

3.5.2. Datos a registrar del comportamiento agronómico

Llantas emergidas a los 40 días

Se contabilizaron el número de plantas emergidas por cada parcela experimental. Esta observación se realizó a los 40 días después de la siembra.

Altura de plantas

Se determinó la altura de plantas, midiendo con una regla graduada desde el nivel del suelo hasta la panoja en la etapa de floración.

Número de mazorcas por planta

Se realizó el conteo de mazorcas por planta del área neta experimental.

Datos a registrar del comportamiento de rendimiento:

Rendimiento

Se hizo el pesado de las mazorcas obtenidas en el área experimental y se refirió a kg/ha

Longitud de la mazorca

Las evaluaciones se realizaron midiendo con una regla graduada desde la base de la mazorca hasta el ápice de las mazorcas en una muestra de 10 mazorcas elegidas al azar del área neta experimental.

Diámetro de la mazorca

Las evaluaciones se realizaron midiendo con una regla graduada el diámetro de la mazorca en el punto medio de la mazorca en una muestra de 10 mazorcas elegidas al azar del área neta experimental.

Desarrollo de granos en la mazorca

Se evaluaron de acuerdo a los siguientes criterios:

Extra, mazorcas llenas

Primera, se tolera 5 % de mazorcas regularmente llenas

Segunda, se tolera 10 % de mazorcas regularmente llenas

3.5.3 Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información

Técnicas de investigación documental o bibliográfica

Fichaje: se usaron para redactar la literatura consultada.

Análisis de contenido: Para redactar el sustento teórico y redactados de acuerdo a la norma del IICA – CATIE.

Técnicas de campo

La Observación: permitió recolectar los datos directamente del campo experimental.

Instrumentos

Instrumentos de investigación documental o bibliográfica

Fichas de localización:

Hemerográfica

Se utilizó para recopilar información del Internet existentes sobre el cultivo en estudio.

Bibliográfica

Se utilizó para recopilar información de los libros, tesis.

Fichas de investigación:

Resúmenes

Se utilizó para la recopilación de información de manera resumida de los textos.

De transcripción

Instrumentos de campo

Libreta de campo:

Se utilizó para tomar datos directamente del campo después de cada evaluación.

3.6 MATERIALES Y EQUIPO

Materiales

Semilla de maíz
Wincha
Cartel de identificación
Cordel

Herramientas

Pico grande y pequeño
Lampa o azadón
Balde de plástico

Insumos

Fertilizantes (orgánicos y inorgánicos)
Fungicidas e insecticidas

Equipos

Cámara fotográfica
Peachimetro
Altímetro
Mochila para fumigar
Balanza

3.7 CONDUCCION DE LA INVESTIGACION

3.7.1 Análisis de suelo

Del terreno donde se instaló el experimento, se extrajo una muestra de suelo de acuerdo a los procedimientos de su extracción, luego fue

enviado al laboratorio de suelo para su análisis correspondiente. La información obtenida fue:

Análisis físico: Clase textural.

Porcentaje de Arena: 45 %

Porcentaje de Limo: 34%

Porcentaje de Arcilla: 21%

Clase textural: Franco

Interpretación:

Análisis químico: pH

pH: 5.01

Rango: Fuertemente ácido

Análisis químico: Calcáreo

Porcentaje de CaCO_3 : No se determinó

Nivel:

Análisis químico: Materia Orgánica

Porcentaje de Materia Orgánica: 0,90 %

Nivel: Bajo

Análisis químico: Nitrógeno total

Porcentaje de nitrógeno total: 0,04 %

Nivel: Bajo

Análisis químico: Fosforo

Ppm de Fosforo: 3,30 ppm

Nivel: bajo

Análisis químico: Potasa

Kg/Ha de K_2O : 143,85 ppm

Nivel: Bajo

3.7.2 Preparación del terreno

Primeramente se realizó la limpieza del campo, como el recojo de residuos de la cosecha anterior, se procedió con el riego de machaco dos días antes de roturar el terreno, el mismo que sirvió para facilitar la preparación del terreno, cuando el terreno se encontraba en capacidad de campo, se realizó el pasado de dos rejas cruzadas con arado de discos, a una profundidad aproximada de 40 cm logrando un buen mullido del campo ,se pasó unos dientes rígidos ,eliminando luego las malezas con un rastrillo.

El trazado del campo experimental se efectuó con la ayuda de una wincha y cal, colocando las estacas para delimitar los bloques, trazando luego los surcos para lo cual se utilizó cordel y zapapico.

Siembra

Se realizó en forma manual, con la ayuda de un pico pequeño destinado para esta labor, se distribuyó la semilla de acuerdo al croquis de la parcela. El distanciamiento de siembra entre surcos fue de 0,80 m y entre golpes de 0,50 m.

Riegos

Se contó con la precipitación pluvial, propia de la época de la zona alto andina, en casos necesarios se utilizó el riego por gravedad.

Deshierbo

Se ejecutó con la finalidad de mantener el campo libre de malezas y así se evitó la competencia por humedad, luz y nutrientes con la planta. Esta labor se realizó utilizando un azadón.

Fertilización

Con los resultados del análisis de suelo, se efectuó la aplicación por cada golpe (dependiendo del tipo de fertilizante orgánico e inorgánico), la

misma que se determinó la dosis por parcela, bloque y la cantidad que se requiere por ha. El nivel de fertilización es **medio**, para todos los tratamientos a excepción del testigo.

CUADRO N° 6: Aplicación de los fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

TRATAMIENTOS	DOSIS/kg	DOSIS/kg	NIVEL DE FERTILIZACION (NPK)
	Por parcela	Por/ ha	kg/ha
T2 = Terramar	3,20 kg	1 000 kg	24 - 24 -24
T4 = Molimax 20-20-20	2,24 kg	875 kg	175 - 175 - 175
T1 = Humax	4,48 kg	1 750 kg	21 - 21 - 21
T3 = Molimax Para Sierra	3,56 kg	1 250 kg	187.5 – 312.5 – 187.5
T5 = Testigo	0,00 kg	0.00 kg	00 - 00 - 00

Aporque

Se realizó en forma manual con la ayuda de una lampa plana destinada para este trabajo. Esta operación se efectuó aproximadamente a los dos meses después de la siembra.

Aplicación de fungicidas e insecticidas

Para prevenir el ataque de enfermedades se aplicó fungicidas de contacto y sistémico, se inició el control al 75 % de emergencia de las plantas con la aplicación de un fungicida (Mancozeb), a razón de 50gr/20 litros de agua mezclados homogéneamente.

Para el control de insectos (lepidópteros) se aplicó insecticida (producto comercial CAMPAL), a base de cipermetrina en forma de aspersión a razón de 20mL/20 litros de agua

Cosecha

La recolección se realizó de forma manual obteniendo una cosecha limpia, sin pérdidas de grano y fácil. Para la recolección de mazorcas se

utilizó sacos cosechadores los mismos que fueron almacenados en un lugar adecuado, registrándose las observaciones correspondientes en plantillas confeccionadas para este fin.

IV. RESULTADOS

Los resultados se expresaron en promedios, los cuales se observan en el Anexo, estos se presentan en tablas y figuras interpretados estadísticamente con las técnicas de Análisis de Varianza (ANDEVA); se estableció las diferencias significativas entre tratamientos, donde los parámetros que tengan un Fc mayor al Ft se consideró significativo (*) o altamente significativo (**); cuando el valor del Fc es menor al Ft se designó no significativo (n.s).

Para comparar los promedios de los tratamientos para cada una de las variables evaluadas, se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan al nivel de significación 0,05 y al 0,01 de probabilidad de error, donde los tratamientos unidos por la misma letra indican que entre ellas no existen diferencias estadísticas significativas y aquellos que no están unidas existen diferencias estadísticas significativas.

4.1 PESO DE MAZORCA POR PLANTA (g)

CUADRO N° 7: Análisis de Varianza para el peso de mazorca por planta (g)

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
Tratamientos	4	251092.50	62773.13	99.41**	3,26	5,41
Bloques	3	1160.00	386.67	0.61 ^{ns}	3,49	5,95
Error exp.	12	7577.50	631.46			
Total	19	259830.00				

CV = 1,28 %

Sx = +-24,13

Los resultados indican alta significación para los tratamientos. Por lo tanto, existe diferencia estadística significativa, indicando que al menos un tratamiento difiere de los demás; mientras para los bloques los resultados arrojaron no significativos, es decir que entre bloques no hay diferencia. El coeficiente de variabilidad es 1,28 % y la desviación estándar 24,13 que dan confiabilidad a los resultados.

CUADRO N° 8: Prueba de significación de Duncan para el peso de mazorca por planta (g).

O.M	TRATAMIENTOS	PROMEDIO (g)	Nivel de Significancia	
			0.05	0.01
1	T2=TERRAMAR	463,75	a	a
2	T4=MOLIMAX PAPA SIERRA	462,50	a b	a b
3	T1=HUMAX	440,00	a b c	a b c
4	T3=MOLIMAX 20-20-20	432,50	a b c	a b c
5	T5:Testigo	171,25	d	d

La Prueba de significación de Duncan, en nivel de significancia de 0,05 confirma los resultados donde el tratamiento T2 (Terramar), T4 (Molimax Papa Sierra), T1 (Humax) y T3 (Molimax 20-20-20) son iguales estadísticamente en sus promedios, sin embargo, el tratamiento T2 (Terramar) ocupa el primer lugar con promedio de 463,75 g mazorca por planta; frente al tratamiento T5 (testigo) con 171,25 g de mazorca por planta. En tanto al nivel de significancia (0,01 de probabilidad de error) los tratamientos tuvieron el mismo comportamiento al igual que para el nivel de significancia de 0,05, tal como se aprecia en la (Figura 03).

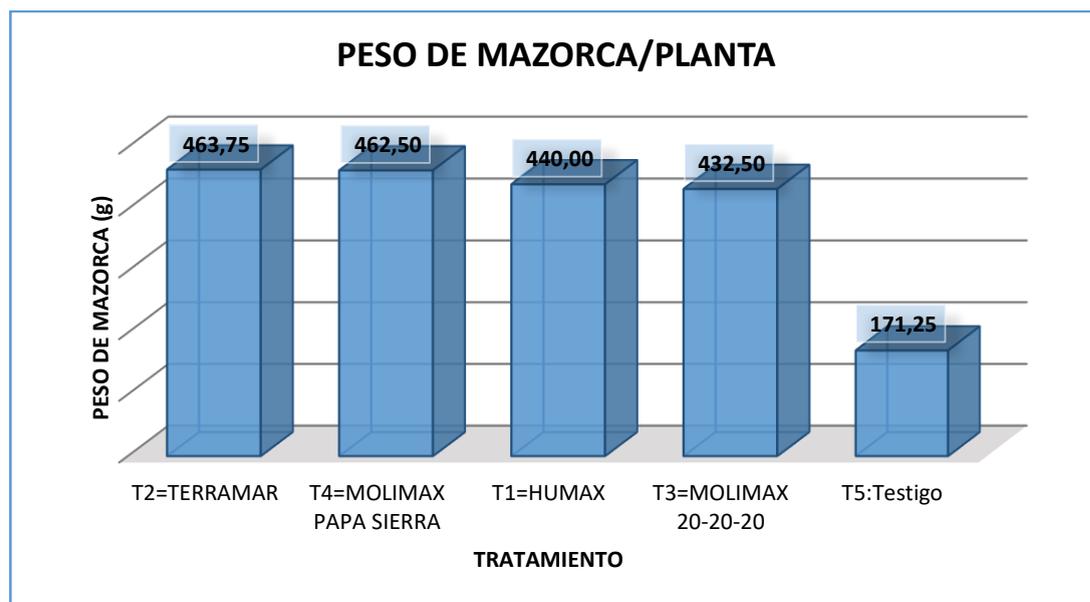


FIGURA N° 3: Peso de mazorca por planta

4.2 LONGITUD DE LA MAZORCA POR PLANTA (cm)

CUADRO N° 9: Análisis de Varianza para longitud de mazorca por planta (cm).

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
TRATAMIENTOS	4	154.91	38.73	21.75 **	3.26	5.41
BLOQUES	3	6.57	2.19	1.23 ^{ns}	3.49	5.95
ERROR EXP.	12	21.36	1.78			
TOTAL	19	182.84				

CV = 1,01 %

Sx = +-1,33

El Análisis de Varianza reporta alta significación para tratamientos. El coeficiente de variabilidad es 1,01 % y la desviación estándar de 1,33 quienes dan confiabilidad a los resultados, indicando que al menos un tratamiento difiere de los demás. Por lo tanto, existe diferencia estadístico significativo.

CUADRO N° 9: Prueba de significación de Duncan para longitud de mazorca por planta (cm).

O.M	TRATAMIENTOS	PROMEDIO cm	Nivel de significancia	
			0,05	0,01
1	T3: MOLIMAX 20-20-20	29,25	a	a
2	T4: MOLIMAX PAPA SIERRA	28,50	ab	ab
3	T1: HUMAX	26,75	bc	abc
4	T2: TERRAMAR	26,75	bc	abc
5	T5: TESTIGO	21,30	d	d

La prueba de Significación de Duncan confirma los resultados del Análisis de Varianza en el nivel de significancia del 0.05 y 0.01 de margen de error, indica que los tratamientos T4 (Molimax Papa Sierra), T1 (Humax) y T2 (Terramar) sus promedios son estadísticamente similares; sin embargo el T3 (Molimax 20-20-20), obtuvo un promedio mayor con 29,25 cm de longitud e mazorca por planta; frente al tratamiento T5 (testigo) con 21,30 cm de longitud e mazorca por planta como se puede apreciar en la (Figura 05).

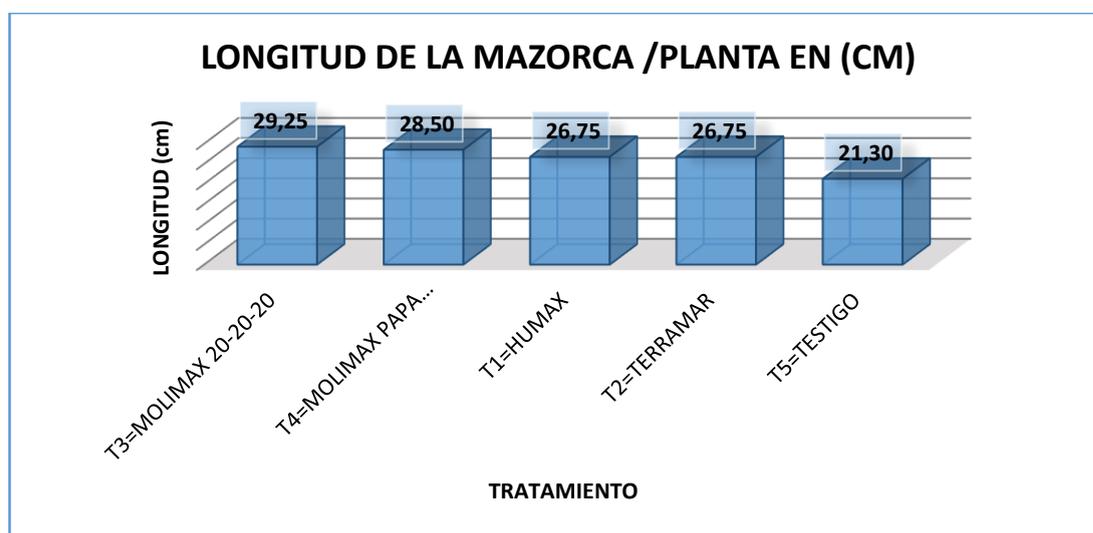


FIGURA N° 4: Longitud de mazorca por planta (cm)

4.3 PESO DE MAZORCA POR AREA NETA EXPERIMENTAL (kg).

CUADRO N° 10: Análisis de Varianza para peso de mazorca por área neta experimental (kg)

FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0,05	0,01
TRATAMIENTOS	4	68.50	17.12	29.22 **	3.26	5.41
BLOQUES	3	0.44	0.15	0.25 ^{ns}	3.49	5.95
ERROR EXP.	12	7.03	0.59			
TOTAL	19	75.97				

CV = 2,49 %

Sx = +-0,77

El análisis de varianza, indica que en la fuente de repeticiones no existe diferencia estadística significativo, en tanto para los tratamientos es altamente significativo, con un coeficiente de variación CV = 2,49 % y desviación estándar Sx = 0,77 que nos da confiabilidad en los resultados obtenidos.

CUADRO N° 11: Prueba de significación de Duncan para peso de mazorca por área neta experimental (kg).

OM	TRATAMIENTOS	PROMEDIO Kg	Nivel de significancia	
			0.05	0.01
1	T2: TERRAMAR	8.23	a	a
2	T4: MOLIMAX PAPA SIERRA	7.09	a b	a b
3	T1: HUMAX	6.60	bc	a bc
4	T3: MOLIMAX 20-20-20	6.10	bc	bc
5	T5: TESTIGO	2.73	d	d

En la tabla se aprecia la Prueba de significación Duncan, donde los promedios de los tratamientos al nivel de significancia de 0,05 y 0,01 presentan las mismas características para fines de interpretación entre los tratamientos T4 (Molimax Papa Sierra), T1 (Humax), T3 (Molimax 20-20-20)

y T5 (Testigo). Donde el tratamiento T2 (Terramar), ocupa el primer lugar con 8,23 kg, superando estadísticamente a los demás tratamientos, en el segundo lugar se encuentra el T4 (Molimax Papa Sierra) 7,09 kg, seguido el tratamiento T1 (Humax) se posiciona en el tercer lugar con 6,60 kg, en el cuarto lugar el T3 (Molimax 20-20-20) con 6,10 kg y en el último lugar del OM se presenta el tratamiento T5 (testigo) con 2,73 kg de mazorca por área neta experimental. En la Figura 6 se muestra los promedios obtenidos por los tratamientos.

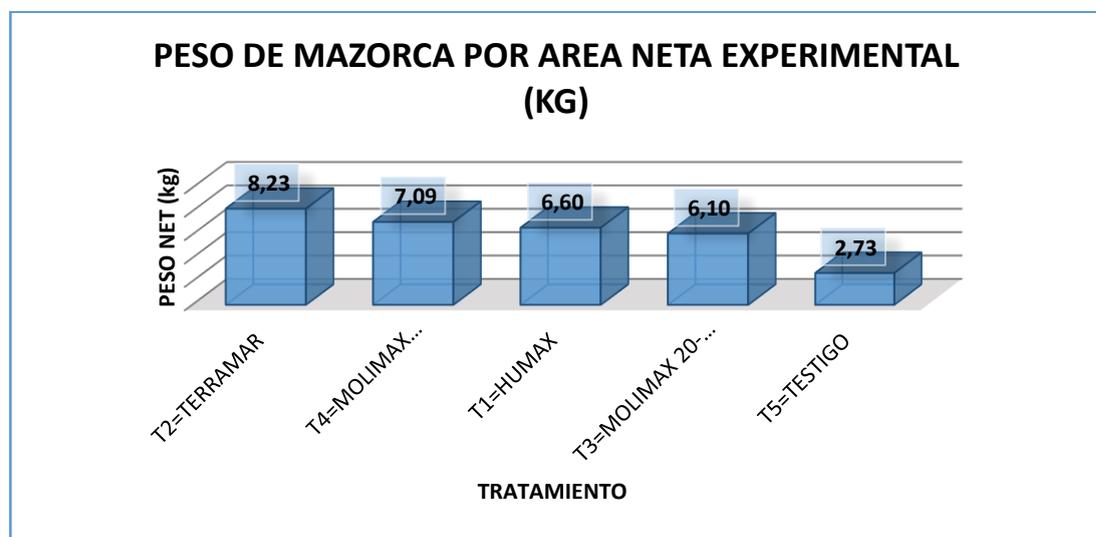


FIGURA N° 5: Peso de mazorca por área neta experimental (kg)

4.4 RENDIMIENTO DE MAIZ CHOCLO/ HECTAREA

Por lo tanto, teniendo los resultados de los promedios de kg /área neta experimental se obtiene una diferencia estadístico significativo con el T2 (Terramar) promedio de 12,85 t/ha , frente al testigo de resultado promedio de 10,31t/ha,

CUADRO N° 12: Rendimiento por hectárea.

O.M.	TRATAMIENTOS	Promedio kg/área neta experimental	Promedio t/ha
1º	T2: TERRAMAR	8,23	12.85
2º	T4: MOLIMAX SIERRA	7,09	11.08
3º	T1: HUMAX	6,60	10.31
4º	T3: MOLIMAX 20-20-20	6,10	9.53
5º	T5: TESTIGO	2,73	4.26

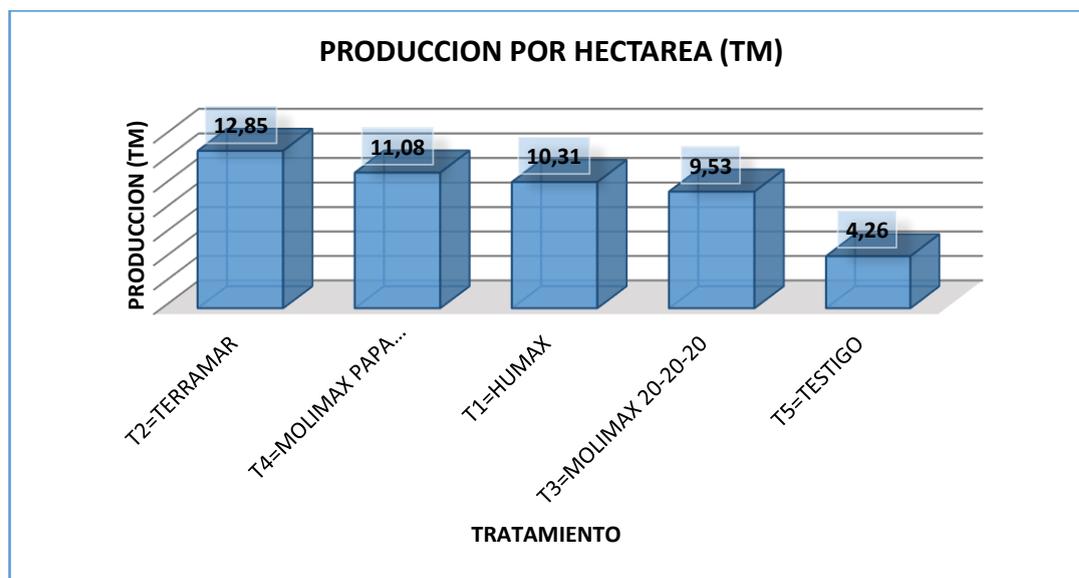


FIGURA N° 6: Promedio de rendimientos estimado a hectárea

4.5 ANALISIS DE RENTABILIDAD

La rentabilidad de la producción del **maíz choclero Blanco Urubamba**, se determinó tomando como referencia el costo de instalación del proyecto de investigación, en donde se puede apreciar que el costo directo para un área 594m² es de S/.685,00, por lo tanto, el costo de producción por hectárea considerando el proyecto de investigación sería de s/. 11 532,00. De los resultados obtenidos de la investigación, se infiere que tenemos una producción de 75 000 plantas (o sea choclos), que comercializados en el mercado local es de S/. 0,50/choclo sin tener en cuenta la diferencia que existe entre los tratamientos, teniendo un ingreso bruto de S/. 35 000,00/ha. Obteniéndose una utilidad de **S/. 25 968/ha**. Por lo tanto, la rentabilidad es de 2,25.

V. DISCUSION

5.1 PESO DE MAZORCA POR PLANTA (g)

Respecto a esta variable, los tratamientos estudiados ejercen efectos estadísticamente diferentes sobre el T5 (testigo), arrojando un resultado de 171.25 g de mazorca por planta, mientras que los tratamientos T2 (Terrmar), T4 (Molimax Papa Sierra) y T1 (Humax) tuvieron comportamientos similares, todas las anteriores fueron superados por el tratamiento T2 (Terramar) con 463,75 g de mazorca por planta, con un rendimiento de 12,85 t/ha.

VEGAS, (2014) Estudiando fuentes solas y combinadas de nitrógeno en dos variedades de maíz choclo, encontró que la variedad Chancayano con un rendimiento de 12 123 kg /ha, superó a la variedad Criolla, que alcanzó un rendimiento de 9 661 kg/ha. La fuente de abonamiento combinada de 50 % urea + 50 % sulfato de amonio, alcanzó el mayor rendimiento de 12,806 kg/ha de maíz choclo.

5.2 LONGITUD DE LA MAZORCA POR PLANTA (cm)

Con respecto a la variable, longitud de la mazorca, se puede concluir que el tratamiento T3 (Molimax 20-20-20), supera ampliamente con un valor de 29.25 cm de longitud de la mazorca, mientras que los tratamientos T1 (Humax) y T2 (Teramar) no difieren mucho para esta variable, mientras que el T4 (Molimax Papa Sierra) presenta una ligera diferencia al grupo anterior, mientras que el T5 (Testigo) quedó rezagado con 21,30 cm de longitud de mazorca, esta última con respecto al rendimiento ocupa el quinto lugar en el presente estudio con 4,26 t/ha.

CARLOS, (2015) El análisis de los resultados muestra que hubo diferencia significativa en la variable: diámetro del tallo (2,15 cm), largo de la hoja (98,89 cm), altura de inserción de la panoja (225,08 cm), presentando el tratamiento tradicional los mejores resultados, las variables, altura de la planta (215,43 m), número de hojas (8,58), ancho de la hoja (8,78 cm), área foliar (604,06 cm²). Inserción de la espiga (129,77 cm), longitud de la mazorca (15,03 cm), número de hileras (14.58), rendimiento (3 453,48 kg ha⁻¹).

5.3 PESO DE LA MAZORCA POR AREA NETA EXPERIMENTAL (kg)

Para el caso de esta variable, se puede mencionar que el tratamiento T2 (Terramar) supera ampliamente a los demás tratamientos con 8,23 kg, mientras que los tratamientos que se encuentran en la posición central son T4 (Molimax Papa Sierra), T1 (Humax) y T3 (Molimax 20-20-20) y como en todas las variables el T5 (Testigo) queda relegado con 2,73 kg . Con respecto al rendimiento indicamos que el tratamiento que lidera para esta variable arroja un promedio de 12,85 t/ha.

CANTANERO Y MARTINEZ, (2002) las variables evaluadas fueron: Altura de planta, Número de hojas, Diámetro de tallo, la altura de hoja bandera, altura de inserción de la mazorca, largo de la mazorca, número de granos por hilera y el diámetro la mazorca. A los datos obtenidos se le realizó un análisis de varianza utilizando el comparador de Tukey al 95 % de confiabilidad. Los mejores resultados en cuanto al rendimiento agrícola, así como la mayor tasa de retorno marginal, se obtuvieron con la aplicación de 2 772,84 kg/ha de gallinaza obteniéndose un rendimiento de 5 848,86 kg/ha y una tasa de retorno marginal de 66,2 %.

5.4 RENDIMIENTO DE MAIZ CHOCLO POR HECTAREA (kg/Ha)

De acuerdo al cuadro N° 15, se puede apreciar el resultado obtenido como promedio de rendimiento para cada uno de los tratamientos, en la cual, el tratamiento T2 (Terramar), supera a los demás con un promedio de 12,85 t/ha, seguidos por los tratamientos T4 (Molimax Papa Sierra), T1 (Humax) y T3 (Molimax 20-20-20), mientras que el tratamiento T5 (Testigo), como para las demás variables quedó en el último lugar con un promedio de rendimiento de 4,26 t/ha.

FERNANDEZ, (2013) Para los efectos principales destaca el estiércol vacuno, con un rendimiento promedio de 9,614 t/ha, teniendo valores comparables con el humus de lombriz, testigo químico y gallinaza con 9,5 - 9,4 y 9,3 t/ha , respectivamente, mientras que el testigo sin fertilizar, quedó rezagado al último lugar con solo 8,6 t/ha. Las mejores dosis fueron 15 y 10 tm/ha, con 9,8 y 9,6 t/ha, correspondientemente. Para rendimiento en grano, se tuvo un comportamiento semejante. Los componentes de rendimiento fueron: diámetro de mazorca, peso de mazorca y prolificidad, con un coeficiente de determinación de $r^2=99,9$. El mejor beneficio económico se obtuvo con estiércol de vacuno con 10,5 t/ha, con un beneficio de 1 882 dólares, y una rentabilidad de 2,59 . Para gallinaza el óptimo agrícola se obtuvo con 14,5 t/ha, con una rentabilidad de 2,62.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la figura N° 3, que corresponde a la variable peso de mazorca por planta, se puede apreciar que, el tratamiento T2 (Terramar), obtiene un promedio superior a los demás tratamientos.
2. De acuerdo a figura N° 4, se puede concluir que el tratamiento T3 (Molimax 20-20-20) para la variable longitud de la mazorca por planta, es superior a los demás tratamientos, recalcando que el tratamiento T5 (Testigo) siempre aparece en el último lugar.
3. En conclusión, para la variable peso de mazorca por área neta experimental el mismo que se traduce en el rendimiento de los distintos tratamientos, tal como se observa en las Figuras N° 5 y 6, en donde el tratamiento T2 (Terramar) es superior a los tratamientos T4 (Molimax Papa Sierra), T1 (Humax) y T3 (Molimax 20-20-20) y de manera contundente el T5 (Testigo) siempre en el último lugar para todas las variables.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar el abono orgánico Terramar, por que demostró ser mejor en comparación a los demás abonos en las mismas condiciones, debido a que este compuesto orgánico posee, aminoácidos, micronutrientes, quelatos y ácido húmico, que son requerimientos de importancia para todo tipo de cultivo. Además, mejora las características físico-químico de los suelos, como su estructura y Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC).
2. Realizar estudios con las mismas dosis en otras variedades de maíz choclero.
3. Realizar otros estudios con similares abonos, para determinar la producción del grano seco en el maíz, en vista que, en el estudio realizado, se observó que los demás tratamientos arrojaron resultados superiores a Terramar para algunas variables.
4. Repetir el ensayo y determinar la calidad de la producción y otras características comerciales.

LITERATURA CITADA

- ALDRICH, S. 1974. Producción Moderna del Maíz. Buenos Aires - Argentina.: Editorial Hemisferio Sur. 135 p.
- ÁLVAREZ, D. 2010. "Manejo integrado de fertilizantes y abonos orgánicos en el cultivo de maíz". *Agrociencia* 44: 575-586. Obtenido de <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDESDOS/article/view/373>.
- CAMPBELL, A. 2005. *Biología*. Madrid-España.: Editorial Medica Panamericana. 67 p.
- CANTARERO HERRERA, R. J. Y MARTÍNEZ TORREZ, O. A. (2002). Evaluación de tres tipos de fertilizantes (gallinaza, estiércol vacuno y un fertilizante mineral) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) Variedad NB-6 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA). Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04c229.pdf>. 50 p.
- CUESTA FALCONI, K. S. (2018). Aplicación de tres fertilizantes edáficos en el cultivo de maíz *Zea mays* L (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil). Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29079>
- CIRILO, A. 2006. Rendimiento del cultivo de Maíz. Manejo de la Densidad y Distancia entre Surcos en Maíz. Argentina.: INTA. 133 p.
- CRUZ, O. 2013. El Cultivo de Maíz. Manual Para el Cultivo de Maiz en Honduras. Tegucigalpa - Honduras.: Edit. DICTA. 27 p.
- DERAS FLORES, H. 2020. Guía técnica: el cultivo de maíz. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/11893>. 17 p.
- ENCI. 1989. Fertilización en Maíz. Lima - Perú.: Boletín. 8 p.
- FARMAGRO Ficha tecnica . Obtenido de http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/ficha_tecnica/rramar_ficha_tecnica.pdf
- FERNANDEZ, R. 2013. Fuentes de materia organica en el cultivo de maiz. eei INTA, 89 p.
- GAMBOA, A. 1980. La Fertilización del Maíz. Suiza.: Edit. Instituto Internacional de la Potasa.

- GARCIA E,T. 1997. Fertilización nitrogenada y fosfatada del maiz en el sudeste de buenos aires. Buenos Aires - Argentina.: Pergamino. 240 p.
- GUTIÉRREZ MATAMOROS, C. J. Y BOLAÑOS AGUILAR, R. E. (2016). Comparación de dos fertilizantes sintéticos versus un orgánico en el cultivo de maíz (*Zea Mays L.*), Variedad Nutrinta Amarillo, Centro Experimental las Mercedes, 2015 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3357/1/tnf04g984c.pdf>. 11p.
- GROBMAN, A. 2012. Origen del maiz. Lima, Peru.: universidad nacioanal agraria la molina.
- IBÁÑEZ. 2008. Fertilidad Física, Química y Biológica. España.: Editorial Médica Panamericana. 123 p.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). (2020.). Factores que Afectan el rendimiento del Maíz. Obtenido de <http://www.inta.gov.ar/leales/info/indices/alfabetico/def/factores.htm>
- LLANOS, M.1984. El Maíz, su Cultivo y Aprovechamiento. España.: Editorial Mandi Prensa. 318 p.
- JUGENHEIMER, W. R. 1981. Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semilla. Editorial Limusa. Primera Edición. México. P. 285
- MANRIQUE, A. 1999. El Maíz en el Parú. INIA Dirección General de Transferencia Tecnológica., Folleto R.I. N° 2-99. 45 p.
- MARIN, G. 2002. Analisis Quimico de Suelos y Aguas. Manual de Laboratotio. España.: Universidad Politecnica de Valencia. 34 p.
- .MARTINEZ. 2004. Historial del Terreno y Uso de Fertilizantes. México.: CIAD-AC. 121 P.
- MEDINA. 2020. Cultivo de maiz morado en la zona altoandina del peru. Scientia Agropecuaria vol.11 no.3, Trujillo jul-sep 25 p.
- MELGAR Y TORRES. 1998. Fertilizacion en maiz. Buenoas Aires - Argentina.: INTA. 242 p.
- MINAGRI. 2016. Boletin estadistico de produccion agricuola, pecuaria y avicola. DGSEP-SEIA. Lima, Peru., 76 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2006. El Cultivo de Maíz Blanco Gigante del Cusco variedad Blanco Urubamba (PMV-560). Cusco - Perú.: Estacion Experimental Andenes Cusco.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2009. Cultivo de Maíz. Obtenido de <http://www.sica.gov.ec/agro/agroclima>
- MINAM, (Ministerio de ambiente). 2015. Servicio de prospección, colección, elaboración de mapas de distribución y estudio socioeconómico de conocimientos tradicionales asociados al cultivo de las razas de maíz. Lima: Aspromad. https://doi.org/https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/maiz_13regiones_2015.pdf
- MOLINOS Y CIA. 2018. Ficha técnica. Obtenido de https://www.molinosycia.com/web/secciones/producto_detalle.php?idcat=6&idsubcat=9&idprod=17
- OROZCO. 1998. Fertilizantes Orgánicos y sus Aplicaciones en el Cultivo de Banano. Costa Rica.: EARTH.
- PARSON, S. 1981.. El Maíz. México.: Edit. Trillas. 1ra Edición. 87 p.
- PEÑA, J. 2011. Evaluaciones de la producción de chilote en el cultivo de Maíz (*Zea mays*, L.) variedad HS-5G, utilizando sustratos mejorados y deterioración de los coeficientes "Kc" y "Ky", bajo riego. Finca Las Mercedes. Managua.: (Tesis de pregrado) Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- PRESTON, C. 2000. Resultados del Año de Aplicación de Abonos y N en un Bosque de la Zona Costera de Plantaciones de Colombia. Colombia. 145 p.
- PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION EN MAIZ. 1972. Manual del Maíz. Lima - Perú.: Universidad Nacional Agraria La Molina. 123 p.
- PROGRAMA DE INVESTIGACION DEL MAÍZ. 2020. Programa de Maíz. Obtenido de http://www.lamolina.edu.pe/investigación/programa/maiz/cul_maiz.
- PUMA, J. 1998. Dos Fuentes de Materia Orgánica y el Rendimiento del Maíz Morado en Zonas Áridas. Arequipa - Perú.: Tesis. UNAS.
- Quevedo Willis, S. (2013). Manual técnico: maíz Blanco Urubamba (Blanco Gigante Cusco). obtenido de https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/87/3/Quevedo-Manual...maiz_blanco_Urubamba.pdf. 12 p.
- REYES, C. 1990. El Maíz y su Cultivo. México.: A.G.T. Editor S.A. 925 p.
- RINCON. 2003. La Fertiirrigación del Tomate y el Pimiento Gueso. Centro de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (CIDA), 40 p.

- RISCO, M. 2007. Cadena Productiva de Maíz Morado en Ayacucho. Obtenido de <https://pablosaraviatasayco.files.wordpress.com/2013/02/conociendo-la-cadena-productiva-del-maiz-morado-en-ayacucho.pdf>
- ROBLES, R. 1975. Producción de Granos y Forrajes. México.: Edit. Limusa. 592 p.
- ROMA. 2002. Los fertilizantes y su uso. FAO e IFA. ISBN 92-5-304414-4.
- SÁNCHEZ, D. G. 2020. Balance de nutrientes en sistemas de cultivo de maíz y retos para su sustentabilidad. Scielo., Vol. 11(2), 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.5154/r.inagbi.2017.11.017>
- SEACE. 2015. Maíz Choclo Criollo, Características Físicas. Cusco - Perú.: OAEPS-UNALM y Agrobanco. 30 p.
- TOVAR BENÍTEZ, T. (2008). Caracterización morfológica y térmica del almidón de maíz (*Zea mays* L) obtenido por diferentes métodos de aislamiento. Obtenido de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/508/?sequence=1>. 9 p.
- VALLE LÓPEZ, H. S Y VELÁSQUEZ, M. L. 2019. Evaluación de fertilizantes sintéticos y orgánica en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) variedad NB-6 bajo riego por microaspersión en la Finca El Plantel, 2017-2018 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3833/1/tnf04v181f.pdf>. 11 p.
- ZEIGER. 2006. Fisiología vegetal. miami ee uu: Publicacions de la Universitat Jaume I de Castellón.

ANEXOS

Anexo 1. Peso de mazorca por planta (g).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1: HUMAX	420	430	460	450	1760	440.00
T2: TERRAMAR	470	480	455	450	1855	463.75
T3: MOLIMAX 20-20-20	400	430	470	430	1730	432.50
T4: MOLIMAX PAPA SIERRA	500	450	460	440	1850	462.50
T5: TESTIGO	200	130	175	180	685	171.25
SUMA	1990	1920	2020	1950	7880	
PROMEDIO	398	384	404	390		1970.00

Anexo 2. Longitud de la mazorca por planta (cm).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1: HUMAX	28	25	28	26	107	26.75
T2: TERRAMAR	27	25	27	28	107	26.75
T3: MOLIMAX 20-20-20	28	30	30	29	117	29.25
T4: MOLIMAX PAPA SIERRA	28	29	30	27	114	28.50
T5: TESTIGO	21.2	23	22	19	85	21.30
SUMA	132.2	132	137	129	530	
PROMEDIO	26.44	26.4	27.4	25.8		132.55

Anexo 3. Peso de mazorca por área neta experimental (kg).

TRATAMIENTOS	BLOQUES				SUMA	PROMEDIO
	I	II	III	IV		
T1: HUMAX	5.00	7.40	7.30	6.70	26	6.60
T2: TERRAMAR	8.30	8.10	7.60	8.90	33	8.23
T3: MOLIMAX 20-20-20	7.30	6.00	5.70	5.40	24	6.10
T4: MOLIMAX PAPA SIERRA	7.40	7.36	6.40	7.20	28	7.09
T5: TESTIGO	2.50	3.00	2.80	2.60	11	2.73
SUMA	30.50	31.86	29.80	30.80	123	
PROMEDIO	6.10	6.37	5.96	6.16		30.74

Panel 1: Limpieza de terreno



Panel 2: Preparación del terreno



Panel 3: Demarcación del campo experimental



Panel 4: Incorporación de fertilizantes



Panel 5: Siembra del cultivo



Panel 6: Eliminación de malezas



Panel 7: Aplicación de control fitosanitario



Panel 8: Cultivo en floración



Panel 9: Aporque del cultivo



Panel 10: Cosecha



Panel 11: Evaluación de los tratamientos





LASA TINGO MARÍA

Laboratorio de análisis de Suelos y Agua

A.V. Asunción Saldaña Lt. 34 Telf. 999250084 – 988094215 Correo: Lasatingomaria@gmail.com

SOLICITANTE:	EDWIN VILLANUEVA ROJAS			FECHA ANÁLISIS:	12-dic.-2020	
REGIÓN	HUÁNUCO	DISTRITO:	PANAÓ	CODIGO DE MUESTRA:	MS-202003664	
PROVINCIA:	PACHITEA	LOCALIDAD:	HUAMPAPUNA	EDAD DEL CULTIVO:	--	
REFERENCIA	--	FUNDO	--	CULTIVO	MAIZ	
					MUESTRA Nº:	3

RESULTADO DE ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELO

ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELO AGRÍCOLA																					
ANÁLISIS MECÁNICO				pH	C.E.	CaCO ₃	M.O.	N	P	K	CIC	CATIONES CAMBIABLES						CICe	Bases Camb.	Acidez Camb.	Sat. Al
Arcilla	Limo	Arena	Clase Textural									Ca	Mg	K	Na	Al	H				
%	%	%		(1:1)	(1:1)	(%)	(%)	(%)	(p.p.m.)	(p.p.m.)	(meq/100g)						(%)	(%)	(%)		
21	34	45	Franco	5.01	--	--	0.90	0.04	3.30	143.85	--	4.12	0.65	--	--	1.15	0.22	6.14	77.69	22.31	18.73

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

pH	Fuertemente Ácido
Clase Textural	Franco
Materia Orgánica	Bajo
Nitrógeno	Bajo
Fosfóro	Bajo
Potasio	Bajo
Saturación de Al	Tóxico para plantas susceptibles

CATIONES CAMBIABLES	
Calcio	Medio
Magnesio	Bajo
Potasio	x
Sodio	x
Aluminio	Toxicidad de Al. Encalar. Corroborar con otros criterios.

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUA
LASA TINGO MARÍA
 Dr. José Guillermo Zúñiga Solórzano
 1976-01-01-000000000000



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

En la ciudad de Huánuco a los 04 días del mes de NOVIEMBRE del año 2021 siendo las 9:20 horas de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional "Hermilio Valdizán"- Huánuco, y en virtud de la **Resolución Consejo Universitario N° 0970-2020-UNHEVAL** (Aprobando la Directiva de Asesoría y Sustentación Virtual de PPP, Trabajos de Investigación y Tesis), se reunieron en la plataforma Cisco Webex o Zoom. los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante **Resolución N° 296-2021-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 24/OCTUBRE/2021**, para proceder con la evaluación de la sustentación virtual de la tesis titulada:

"FERTILIZANTES ORGANICOS E INORGANICOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAIZ (Zea mays L.) VARIEDAD BLANCO DE URUBAMBA EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL CASERIO DE HUAMPAPUNA – PANAO - 2020"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Edwin Eliseo VILLANUEVA ROJAS

Bajo el asesoramiento de la **Ing° Dalila Illatopa Espinoza**

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : MG° EUGENIO PEREZ TRUJILLO
SECRETARIO : M.Sc. HENRY BRICEÑO YEN
VOCAL : Dra. AGUSTINA VALVERDE RODRIGUEZ
ACCESITARIO : ING° GRIFELIO VARGAS GARCIA

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

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 11:30 horas.

Huánuco, 04 de NOVIEMBRE de 2021

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

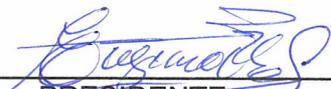
- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

- Mejorar la interpretación de los resultados estadísticos.
- Defina los testigos adecuadamente, corregir la desviación estándar.
- Indicar el nivel de fertilización y revisar los rendimientos y corregir
- Incorporar el análisis de rentabilidad.
- Corregir el cuadro de tratamientos.

Huánuco, 04 de noviembre de 2021



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

El interesado levanto las observaciones como se le indico, para tal efecto firman los jurados calificadores.

Huánuco, 18 de noviembre de 2021



PRESIDENTE



SECRETARIO



VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA

Por medio de la presente se deja constancia que el Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias UNHEVAL:

VILLANUEVA ROJAS, Edwin Eliseo:

Presento la tesis titulado:

“FERTILIZANTES ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE MAIZ (*Zea Mays* L.) VARIEDAD BLANCO DE URUBAMBA EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CASERIO DE HUAMPAPUNA - PANAÓ 2020”

La misma que fue aplicado en el programa: **“turnitin”**

La TESIS; para Revision.pdf, con Fecha: 29 de setiembre del 2021.

Resultado: **29 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición de la Facultad.

Para to cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.



Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACION PARA OPTAR GRADOS ACADEMICOS Y TITULOS PROFESIONALES.			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION.	RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL.	VERSION	FECHA	PAGINA	
	OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	14/ 11/ 2021	1 de 2	

AUTORIZACION PARA PUBLICACION DE TESIS ELECTRONICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACION PERSONAL

APELLIDOS Y NOMBRES: Villanueva Rojas, Edwin Eliseo

DNI: 46391750 CORREO ELECTRONICO:
evillanuevarojas7@gmail.com

Celular: 914083638

2. IDENTIFICACION DE LA TESIS

Pregrado
Facultad de ciencias agrarias Escuela profesional de ingenieria agronomica

TITULO PROFESIONAL OBTENIDO: Ingeniero agronomo

**FERTILIZACION ORGÁNICA E INORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DEL
CULTIVO DE MAIZ (*Zea mays L.*) VARIEDAD BLANCO DE URUBAMBA
EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CASERIO DE HUAMPAPUNA -
PANA O 2020**

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACION PARA OPTAR GRADOS ACADEMICOS Y TITULOS PROFESIONALES.		
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION.	RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL. OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	VERSION 0.0	FECHA 14/ 11/ 2021	PAGINA 2 de 2

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

Marcar "X"	Categoría de acceso	Descripción del acceso
x	PUBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo.

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

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

Asimismo. Pedimos indicar el periodo de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido.

() 1 año

() 2 año

() 3 año

(X) 4 años

Luego del periodo señalado por usted (es) automáticamente la tesis pasara a ser de acceso público.

14 de noviembre de 2021



Edwin Eliseo Villanueva Rojas