

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional de Agronomía



TESIS

“Eficiencia de Abonos Orgánicos en la Producción de Maíz Blanco
Urubamba (*Zea mays L*), Choccepuquio – Andahuaylas – 2018”

Presentado por:

YOEL MELZOR CARDENAS COSME

Para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Andahuaylas - Apurímac – Perú

2022

Tesis

“Eficiencia de Abonos Orgánicos en la Producción de Maíz Blanco
Urubamba (*Zea mays L*), Choccepuquio – Andahuaylas – 2018”

Línea de Investigación

Agricultura y Ambiente

Asesor

Ing. Jorge Luis Vílchez Casas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**EFICIENCIA DE ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ
BLANCO URUBAMBA (*Zea mays L*), CHOCCEPUQUIO – ANDAHUAYLAS –
2018.**

Presentado por **YOEL MELZOR CARDENAS COSME**, para optar el Título profesional de: Ingeniero Agrónomo.

Sustentado y aprobado el 25 de octubre del 2022, ante el jurado:

Presidente : M.Sc. Juan Alarcón Camacho.

Primer Miembro : Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales.

Segundo Miembro: M.Sc. Sandra Creceida Caballero Ramírez.

Asesor : Ing. Jorge Luis Vilchez Casas

DEDICATORIA

A mis Padres **Máximo Cardenas y Alejandra Cosme**, con todo amor dedico este presente trabajo, quienes estuvieron pendiente en mi etapa de estudiante, por impartirme los valores.

Con cariño a mis **Hermanos**, Yolanda, Wilber y Yobana.

Con mucha admiración a **Margarita Yelina Sánchez**, por su soporte inquebrantable.

A **Yemel Yoel Cardenas y Melzor Aron Cardenas**, por ser el impulso de mí ser.

Melzor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a **Universidad Tecnológica de los Andes**, a la **Escuela Profesional de Agronomía**.

Al **Ing. Jorge Luis Vílchez Casas**, por su excelente consejo como asesor en el experimento, exposición y aprobación final del actual trabajo de investigación.

Reconocimiento a los **Docentes**, que me impartieron en mi formación competitiva.

Ing. Yimmi Franco Vásquez. Ing. Fritz Almanza Pino, Blg. Alexei Reynaga Medina,

Ing. Zenobio Huamán Intuzca, Ing. Francisco Carrión Escalante, Ing. Lázaro De La

Cruz Zamora, Blg. Aydee Marilú Solano Reynoso, Quim. Yacov Carhuarupay

Molleda, Ing. Ausberto Aparco Berrocal.

A personas que me coadyuvaron en la ejecución del actual trabajo.

Melzor

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
POS PORTADA	ii
PAGINAS PRELIMINARES	ii
PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
LISTA DE ANEXOS.....	xvi
ACRÓNIMOS.....	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
INTRODUCCIÓN	xx

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Identificación y formulación del problema.....	1
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	2
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5. Delimitación de la investigación.....	4
1.5.1 Espacial.....	4
a. Descripción del terreno.....	4
b. Vías de acceso.....	4
1.5.2 Temporal.....	4
1.5.3 Social.....	5
1.5.4 Conceptual.....	5
1.6. Viabilidad de la investigación.....	5

1.7. Limitaciones de la investigación	5
---------------------------------------------	---

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	6
2.1.1. A Nivel internacional	6
2.1.2. A nivel nacional	7
2.1.3. A nivel regional y local	10
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1. Abonos orgánicos	10
2.2.2. Importancia y propiedades de los abonos orgánicos	11
a. Propiedades físicas	11
b. Propiedades químicas	12
c. Propiedades biológicas	12
2.2.3. Efecto de los abonos orgánicos sobre el suelo	12
2.2.4. Mecanismo de absorción de los nutrientes	13
2.2.5. Factores que influyen en la absorción de nutrientes	14
2.2.6. Abonos orgánicos en estudio	17
a. Guano de murciélago	17
b. Guano de isla	21
c. Guano de Cuy	25
2.2.7. Aplicación de los abonos orgánicos	28
2.2.8. Origen, distribución y geografía del cultivo de maíz	28
2.2.9. Taxonomía	29
2.2.10. Características botánicas	30
a. Plantas	30
b. Panoja	30
c. Características externas de las mazorcas	31
d. Características internas de la mazorca	32
2.2.11. Aspectos agronómicos	32
a. Clima	32
b. Humedad relativa	32
c. Suelo	33
d. Preparación del terreno	33
e. Siembra	33
f. Densidad de siembra	34

g.	Requerimiento de fertilizantes.....	35
h.	Nivel de fertilización	35
i.	Módulo de riego requerido por el cultivo de maíz.....	36
j.	Control de malezas	36
k.	Sanidad.....	37
l.	Plagas	37
m.	Cosecha del maíz	38
2.3.	Marco conceptual	38
2.3.1.	Eficiencia.....	38
2.3.2.	Eficiente	39
2.3.3.	Importancia del abono orgánico.....	39
2.3.4.	Ventajas al aplicación de abonos orgánicos	40
2.3.5.	Concepto de guano de murciélago	41
2.3.6.	Concepto de guano de isla	41
2.3.7.	Usos de guano de cuy	43
2.3.8.	El cultivo maíz.....	43

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Hipótesis.....	45
3.1.1.	Hipótesis general	45
3.1.2.	Hipótesis específicos	45
3.2.	Método	46
3.3.	Tipo de investigación.....	46
3.4.	Nivel o alcance de investigación.....	46
3.5.	Diseño de investigación.....	46
3.5.1.	Modelo estadístico	46
3.5.2.	Características de la parcela experimental	47
3.6.	Operacionalización de variables.....	50
3.6.1.	Variable dependiente	50
3.6.2.	Variable independiente	50
3.6.3.	Indicadores	51
3.7.	Población, muestra y muestreo	52
3.7.1.	Población	52
3.7.2.	Muestra.....	53
3.7.3.	Muestreo.....	53

3.8.	Técnicas e instrumentos.....	53
3.8.1.	Técnica	53
a.	Manejo del campo experimental	53
b.	Empleo de abonos orgánicos en el campo experimental.....	56
c.	Criterios de evaluación.....	58
3.8.2.	Instrumento	62
3.9.	Consideraciones éticas	62
3.10.	Procesamiento estadístico	62

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Resultados.....	63
4.1.1	Factores agronómicos.....	63
a.	Número de días a la emergencia, (número de plantas)	63
b.	Floración masculina a los 130 días después de la siembra, (N° de plantas)	65
c.	Floración femenina a los 130 días posterior a la siembra, (N° de plantas)	67
d.	Madurez fisiológica a los 190 días posterior de la siembra, (n° de plantas)	69
4.1.2	Factores de rendimiento.	71
a.	Altura de planta en centímetros, en centímetros (cm).	71
b.	Diámetro de tallo, en centímetros (cm).	73
c.	Numero de hojas, en unidad de hojas.	75
d.	Longitud de hojas, en centímetros (cm).	77
e.	Ancho de hojas, en centímetros (cm).	79
f.	Número de granos por mazorca.....	81
g.	Peso de mazorca, en gramos (gr).....	82
h.	Longitud de mazorca, en centímetros (cm).....	84
i.	Diámetro de mazorca, en centímetros (cm).	86
4.1.3	Factor de análisis económico.....	89
4.2.	Discusiones de resultados.....	97
	CONCLUSIONES	102
	RECOMENDACIONES	106
	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	107
	Recursos.....	107
	Cronograma de actividades.....	108

Presupuesto y financiamiento.....	109
• Presupuesto	109
• Financiamiento	110
BIBLIOGRAFIA	111
WEBGRAFÍA.....	116
ANEXOS	119
Matriz de consistencia	119
Instrumento de recolección de datos	121
Evidencias	123
Panel fotográfico.....	123
Plano de ubicación	133
Análisis del suelo	134
Análisis de materia orgánica de guano de murciélago	135
Análisis de materia orgánica de guano de cuy	136

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COMPOSICIÓN GENERAL DEL GUANO DE ISLA.....	23
TABLA 2: TEMPERATURAS A LAS QUE PUEDEN MORIR ALGUNOS ORGANISMOS PATÓGENOS.....	27
TABLA 3: COLOR DE PERICARPIO - TUSA Y SUS PORCENTAJES.....	31
TABLA 4: ABSORCIÓN DE NUTRIENTES (%) DURANTE EL CICLO VEGETATIVO DEL MAÍZ ..	35
TABLA 5: COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ESTIÉRCOL DE CUY	43
TABLA 6: DE ANÁLISIS DE VARIANZA	47
TABLA 7: DOSIS DE APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	47
TABLA 8: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	52
TABLA 9: COMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA Y QUÍMICA DE LOS ABONOS ORGÁNICOS EN ESTUDIO	56
TABLA 10: PROMEDIO DE DATOS A LOS 7 DÍAS DE EMERGENCIA (PLANTAS).	63
TABLA 11: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DÍAS DE LA EMERGENCIA.	64
TABLA 12: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA DÍAS DE EMERGENCIA.....	64
TABLA 13: PROMEDIO DE FLORACIÓN MASCULINO A LOS 130 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (PLANTAS).....	65
TABLA 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA FLORACIÓN MASCULINO A LOS 130 DÍAS.	66
TABLA 15: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA FLORACIÓN MASCULINA.	66
TABLA 16: PROMEDIO DE FLORACIÓN FEMENINA A LOS 130 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (PLANTAS).	67
TABLA 17: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA FLORACIÓN FEMENINA A LOS 130 DÍAS.	68

TABLA 18: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA FLORACIÓN FEMENINA.....	68
TABLA 19: PROMEDIO DE DATOS A LOS 190 DÍAS DE MADURES FISIOLÓGICA (PLANTAS).	69
TABLA 20: ANÁLISIS DE VARIANZA A LOS 190 DÍAS DE MADUREZ FISIOLÓGICA.	70
TABLA 21: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA MADUREZ FISIOLÓGICA.....	70
TABLA 22: PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS (CM).....	71
TABLA 23: “ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.	72
TABLA 24: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA ALTURA DE LA PLANTA.....	72
TABLA 25: PROMEDIO DE DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS (CM).....	73
TABLA 26: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DE TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.....	74
TABLA 27: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA ALTURA DE LA PLANTA.....	74
TABLA 28: PROMEDIO DE NUMERO DE HOJAS A LOS 135 DÍAS (HOJAS).....	75
TABLA 29: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE HOJAS A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.....	76
TABLA 30: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA NÚMERO DE HOJAS.....	76
TABLA 31: PROMEDIO DE LONGITUD DE HOJAS A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (CM).....	77
TABLA 32: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD DE HOJAS A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.....	78

TABLA 33: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA LONGITUD DE HOJAS (CM).....	78
TABLA 34: PROMEDIO DE ANCHO DE HOJAS A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (CM)	79
TABLA 35: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ANCHO DE HOJAS A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA.	80
TABLA 36: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA ANCHO DE HOJAS.....	80
TABLA 37: PROMEDIO DE DATOS DE NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA (GRANOS)” ...	81
TABLA 38: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA.	82
TABLA 39: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA NÚMERO DE GRANOS.....	82
TABLA 40: PROMEDIO DE DATOS DEL PESO DE MAZORCA (GR)	83
TABLA 41: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO DE MAZORCA	83
TABLA 42: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA PESO DE MAZORCA.....	84
TABLA 43: PROMEDIO DE DATOS DE LONGITUD DE MAZORCA (CM)	84
TABLA 44: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LONGITUD DE MAZORCA	85
TABLA 45: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA LONGITUD DE MAZORCA.	86
TABLA 46: PROMEDIO DE DATOS DE DIÁMETRO DE MAZORCA (CM).....	86
TABLA 47: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DE MAZORCA.....	87
TABLA 48: COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE TUKEY AL 95% DE CONFIABILIDAD PARA DIÁMETRO DE MAZORCA.	88

TABLA 49: COSTO PRODUCCIÓN DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA CON GUANO DE MURCIÉLAGO.....	90
TABLA 50: ANÁLISIS ECONÓMICO CON GUANO DE MURCIÉLAGO.....	91
TABLA 51: COSTO PRODUCCIÓN DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA CON GUANO DE ISLA	92
TABLA 52: ANÁLISIS ECONÓMICO CON GUANO DE ISLA.....	93
TABLA 53: COSTO PRODUCCIÓN DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA CON GUANO DE CUY	94
TABLA 54: ANÁLISIS ECONÓMICO CON GUANO DE CUY	95
TABLA 55: COSTO PRODUCCIÓN DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA PARA EL TRATAMIENTO TESTIGO	96
TABLA 56: ANÁLISIS ECONÓMICO PARA EL TRATAMIENTO TESTIGO.....	97
TABLA 57: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	108
TABLA 58: PRESUPUESTO DEL EXPERIMENTO	109

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: CROQUIS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL.....	48
FIGURA 2: PROMEDIO DE TRATAMIENTOS A LOS 7 DÍAS DE EMERGENCIA (PLANTAS).....	63
FIGURA 3: PROMEDIO DE FLORACIÓN MASCULINO A LOS 130 DÍAS (PLANTAS).	65
FIGURA 4: PROMEDIO DE FLORACIÓN FEMENINA A LOS 130 DÍAS (PLANTAS).....	67
FIGURA 5: PROMEDIO DE TRATAMIENTOS A LOS 190 DÍAS DE MADURES FISIOLÓGICA (PLANTAS).	69
FIGURA 6: PROMEDIO DE ALTURA DE LA PLANTA (CM).	71
FIGURA 7: PROMEDIO DE DIÁMETRO DE TALLO (CM).....	73
FIGURA 8: PROMEDIO DE NUMERO DE HOJAS (HOJAS).....	75
FIGURA 9: PROMEDIO DE LONGITUD DE HOJAS (CM).....	77
FIGURA 10: PROMEDIO DE ANCHO DE HOJAS (CM).	79
FIGURA 11: PROMEDIO DE NÚMERO DE GRANOS POR MAZORCA (GRANOS).	81
FIGURA 12: PROMEDIO DE PESO DE MAZORCA (GR).....	83
FIGURA 13: PROMEDIO DE LONGITUD DE MAZORCA (CM).	85
FIGURA 14: PROMEDIO DE DIÁMETRO DE MAZORCA (CM).....	87

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	119
ANEXO 2: FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO (EN BLANCO)	121
ANEXO 3: FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO (LLENADO)	122

ACRÓNIMOS

GI	: Grados de libertad
SC	: Suma de cuadrado
CM	: Cuadrado medio
F	: F teórico
CV	: Coeficiente de variación
ANVA	: Análisis de varianza
Ha	: Hectárea
Dds	: Días después de la siembra
pH	: Potencial de hidrogeniones
Ppm	: Partes por millón
C.E.	: Conductividad eléctrica
T°	: Temperatura
CIC	: Capacidad de Intercambio de Cation
H°	: Humedad
VP	: Valor presente
VF	: Valor final
Kg/Ha	: Kilogramos por hectárea

RESUMEN

El presente trabajo ha tenido como principal objetivo evaluar de la Eficiencia de Abonos Orgánicos en la Producción de Maíz Blanco Urubamba (*Zea mays L.*). Se usó el diseño Bloque Completo al Azar (DBCA) con 04 tratamientos y 04 repeticiones; los tratamientos pertenecen al estudio de guanos de: murciélago (T1), isla (T2), cuy (T3) y testigo (T4) (control).

Las variables evaluadas fueron: **factores de características agronómicas** (emergencia, floración masculina, floración femenina y madurez fisiológica); **factores de rendimiento** (número de granos, peso, longitud y diámetro de mazorca) y **factor de análisis económico**. Los tratamientos bajo estudios, mostraron diferencias altamente significativas.

En la variable **emergencia**, con el T1 se obtuvo un promedio de 8 plantas; para **floración masculina**, con el T1 se consiguió un promedio de 11 plantas; para **floración femenina**, con el T1 se logró un promedio de 7 plantas; para **madurez fisiológica**, con el T1 se ganó un promedio de 10 plantas; para **número de granos por mazorca**, con el T1 se consiguió un promedio de 188 granos ; para **peso de mazorca**, con el T1 se logró un promedio de 211 gr; para **longitud de mazorca**, el T1 alcanzó un promedio de 14.99 cm; y para **diámetro de mazorca**, el T1 se alcanzó un promedio de 19.96 cm; para el **análisis económico**, con el T1 se obtuvo una ganancia de S/. 7,715.81 con rentabilidad del 55.49%. En las variables mencionadas el T1 fue superior al T2, T3, con relación al T4.

Palabras Claves: Eficiencia, Abono Orgánico, Maíz Blanco.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the Efficiency of Organic Fertilizers in the Production of Urubamba White Corn (*Zea mays* L.). The Complete Random Block Design (DBCA) with 04 treatments and 04 repetitions was used; the treatments belong to the study of guanos from: bat (T1), island (T2), guinea pig (T3) and control (T4) (control).

The variables evaluated were: factors of agronomic characteristics (emergence, male flowering, female flowering and physiological maturity); yield factors (number of grains, weight, length and diameter of cob) and economic analysis factor. The treatments under study showed highly significant differences.

In the emergency variable, with T1 an average of 8 plants was obtained; for male flowering, with T1 an average of 11 plants was achieved; for female flowering, with T1 an average of 7 plants was achieved; for physiological maturity, with T1 an average of 10 plants was gained; for number of grains per cob, with T1 an average of 188 grains was achieved; for cob weight, with T1 an average of 211 gr was achieved; for cob length, T1 reached an average of 14.99 cm; and for cob diameter, T1 reached an average of 19.96 cm; for the economic analysis, with the T1 S/. 7,715.81 with a profitability of 55.49%. In the mentioned variables, T1 was higher than T2, T3, in relation to T4.

Keywords: Efficiency, Organic Fertilizer, White Corn.

INTRODUCCIÓN

El cultivo del maíz (*Zea mays L*) es el cultivo más relevantes en el departamento de Apurímac, especialmente en provincia de Andahuaylas, por el alto nivel de consumo en la población.

El guano orgánico mejora el suelo, promueve el crecimiento de las plantas y proporciona nutrientes esenciales tanto para las plantas como para el suelo. Incorporar guano orgánico al suelo en distintas modalidades es una técnica muy sencilla, que cuesta menos y el productor puede hacerlo. Además, mejora la resistencia a los factores ambientales nocivos, también ayuda a ahorrar agua, Nkongolo (2016).

Este trabajo está orientada a evaluar la eficiencia de los abonos orgánicos (guano de murciélago, guano de isla y guano de cuy) en el crecimiento, rendimiento y rentabilidad del cultivo de maíz. Esto admitirá al productor preservar sus suelos y no degradarlas haciendo uso de abonos sintéticos.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

La productividad del suelo era alta con los fertilizantes orgánicos hace unos años, debido al autoconsumo y a la producción de subsistencia más que a la producción para el comercio, a lo que los nutrimentos que eran extraídas por las plantas no afectaban a este método de trabajo, y era innecesario añadir fertilizantes químicos y analizar los suelos y estudiar de fertilidad en los sembríos.

Todo nutrimento se extraen perennemente de las plantas y de los animales; además, los nutrientes se desaprovechan debido al desgaste; las demás son atrapadas por los arcillosos o paralizadas por los limos; como resultado, el rendimiento de los cultivos y la productividad ya no satisface las necesidades de los productores.

1.2. Identificación y formulación del problema

Existe la obligación de fertilizar los suelos para conseguir mayores utilidades en la producción; como resultado, se están abandonando los fertilizantes orgánicos, las prácticas culturales y el uso de semillas de baja calidad, lo que resulta en menores porcentajes de brote y la cifra de plantas por espacio agrícola.

Como resultado de esta investigación, apoyaremos la revalorización de nuestros fertilizantes orgánicos, lo que redundará en el progreso de las particularidades físicas, químicos y biológicos de los suelos y en prevenir las degradaciones de las tierras agrícolas.

1.2.1 Problema general

¿Cómo influye la Eficiencia de Abonos Orgánicos en la Producción de Maíz Blanco Urubamba (*Zea mays* L.), Choccepuquio – Andahuaylas – 2018?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cómo influye en las características agronómicas del cultivo de maíz Blanco Urubamba con la aplicación de abonos orgánicos (Guano de Murciélago, Guano de Isla y Guano de Cuy)”, en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018?
2. ¿Cómo influye en el rendimiento del cultivo de maíz Blanco Urubamba de acuerdo a los tratamientos en estudio en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018?
3. ¿Cuál es el análisis económico de los tratamientos en el cultivo de maíz Blanco Urubamba en el presente estudio de investigación en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018?

1.3. Justificación de la investigación

El grano del maíz (*Zea mays* L), primordial alimento considerado significativo para las poblaciones de la sierra peruana, después de la papa, uno de los cereales de suma importancia en el ámbito comercial en la sierra; se consume como grano verde (maíz) y serial secado (cancha, harina pre cocida, bebidas y

mote, entre otros). La producción de maíz es también es medio de ganancias para los productores de Andahuaylas.

Los guanos orgánicos aumentarán los aspectos físicos, químicos y biológicos del suelo, restaurando así su fertilidad; la productividad será limpia y libre de toxicidad, protegiendo al individuo y al suelo.

Los guanos orgánicos contribuyen a mejorar la capacidad de conservación del agua de las plantas, al tiempo que aumentan su resistencia a las influencias ambientales perjudiciales.

Esto lleva a estudiar e investigar la Eficiencia de abonos orgánicos en la producción de maíz Blanco Urubamba con guanos de Murciélago, Isla y Cuy, tanto en lo que se refiere a las características agronómicas como a la fertilización adecuada, para lograr un buen rendimiento y análisis económico sin dejar de estar en armonía con el suelo.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la Eficiencia de Abonos Orgánicos en la Producción de Maíz Blanco Urubamba (*Zea mays L.*), Choccepuquio – Andahuaylas – 2018.

1.4.2. Objetivos específicos

1. Evaluar las características agronómicas del cultivo de maíz Blanco Urubamba con la utilización de abonos orgánicos (Guano de Murciélago, Guano de Isla y Guano de Cuy), en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018

2. Determinar el rendimiento del cultivo de maíz Blanco Urubamba de acuerdo a los tratamientos en estudio en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018
3. Evaluar el análisis económico de los tratamientos en el cultivo de maíz Blanco Urubamba en el presente estudio de investigación en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018.

1.5. Delimitación de la investigación

Después de identificar la problemática del presente trabajo, la investigación se delimitado de la siguiente manera:

1.5.1 Espacial

Este estudio se ejecutó en el Módulo Académico Choccepuquio de las parcelas experimentales situado en Universidad Tecnológica de los Andes, provincia de Andahuaylas – Departamento Apurímac.

a. Descripción del terreno

La superficie del suelo tiene una inclinación estimada entre el 2 y el 3%; no obstante, la pendiente es relativamente uniforme y tiene poca influencia en el diseño estadístico presentado en este experimento.

b. Vías de acceso

El Módulo Académico de Choccepuquio es una propiedad agrícola de UTEA Filial Andahuaylas y está colocado en la margen izquierda del río Chumbao, a 5,00 kilómetros de Andahuaylas”.

Ruta: Carretera asfaltada de Andahuaylas a Choccepuquio, a 5,00 kilómetros de la ciudad de Andahuaylas.

1.5.2 Temporal

El presente trabajo se realizó en el periodo de 2018

1.5.3 Social

Esta investigación está delimitado socialmente a los productores de Maíz Blanco Urubamba y a los proveedores de guanos de guano murciélagos, guano Isla y guano Cuy.

1.5.4 Conceptual

En el presente estudio, se centra en la utilización óptima de los recursos productivos, es este caso los insumos en los distintos niveles abonos orgánicos de guano de Murciélagos, guano de Isla y guano de Cuy.

1.6. Viabilidad de la investigación

- Este estudio de experimento económicamente es viable por utilizar los abonos orgánicos se estará ahorrando y se estará mejorando el suelo en armonía con la naturaleza.
- Esta experimentación socialmente es viable por lo que se centra en uso de abonos orgánicos lo cual no atentan contra la salud ya que no cuentan con residuos tóxicos.

1.7. Limitaciones de la investigación

Para realizar los estudios de los suelos y los guanos en estudio no se pudieron realizar en el laboratorio de la UTEA porque se encontraba en proceso de implementación, a razón del cual se envió a la UNALM.

La presencia de lluvias dificultó para realizar la toma de datos en el campo experimental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A Nivel internacional

Vite R. (2020); Demostró en la tesis “Producción Orgánica del Cultivo de Maíz (*Zea mays L.*) Aplicando Cuatro Dosis de Guano de Murciélago Cantón Naranjal”, Al evaluar la variable altura de la plantación a los 15, 30 y 45 días se concluye que el mejor tratamiento fue el T4 y T3 (guano de murciélago) en dosis de 90 y 110 gramos por planta lo que demuestra que el tratamiento si tiene eficacia dentro del cultivo.

En cuanto al análisis de número de mazorcas, diámetro ecuatorial y diámetro polar de la mazorca demuestran que el tratamiento T4 (guano de murciélago) usado en una dosis de 110 g por planta aumenta la producción y rendimiento.

El tratamiento T4 (Guano murciélago 110g) tuvo una mejor relación costo/beneficio con \$1.90, que por cada dólar invertidos se gana \$0.90 centavos.

Estos resultados permitieron concluir que al utilizar guano de murciélago en dosis de 90 y 110 g, como abono natural favorece a conservar e

aumentar la producción en el cultivo de maíz, al ser T4 (Guano murciélago 110 g) con 5065.50 Kg/Ha y expresado en Qq/Ha 50.65. Para el T3 (Guano murciélago 90 g) con 4703.00 Kg/Ha expresado en Qq/Ha 47,03.

Baez E. y marin L. (2010); En su trabajo de investigación “Evaluación de una mezcla de abonos orgánicos contra fertilización sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays L.*), El Plantel, Masaya, 2009”, demuestra lo siguiente:

Las evaluaciones de estos indicadores se hicieron entre 20 y 45 días posteriores de emergencia de plantas. La muestra quedo conformado por 10 unidades de plantas aleatorizadas y situadas adentro de la parcela útil. Los resultados y definiciones mostradas se pueden interpretar: Los resultados medios de los factores de crecimiento, los mecanismos de ganancia y la ganancia de cereales de la variedad NB-6 no se vieron afectados significativamente por la aplicación de diferentes fuentes de fertilización (orgánica y sintética).

2.1.2. A nivel nacional

Caldas V. (2018); Demuestra en la tesis “Efecto de los Abonos Orgánicos en el Rendimiento del Cultivo de Maiz (*Zea mays L.*) Variedad Blanco Urubamba en Condiciones Agroecologicas de la Localidad de San Cristóbal 2018”. Los factores de tratamiento fueron de T1 Guano de isla 1,5 T/Ha, T2 Gallinaza 2,0 T/Ha, T3 Guano de cuy 2,5 T/Ha y T0 Sin abonamiento 00 T/Ha. El efecto es relevante con incorporación de guanos naturales, en la dimensión y cantidad de choclos en cada planta, con la dosificación de (T1 guano de isla) 1 tonelada/hectárea, es lo más adecuado al obtener 11,41 cm de longitud y 1,85 choclos por cada planta

mencionado a proporción que se agregue el abono de islas como enmienda de inicio se consiguen mejores resultados. El efecto es relevante con la aplicación de guano de islas al momento de pesar el grano por unidad del experimento y por Ha. para el sembrío de maíz, el tratamiento T1 (guano de las islas), se consiguió el mayor peso de seriales por Ha. con 1888,89 Kg/Ha, esto a raíz a que la dosificación del fertilizante tiene buena presencia de N y K, que aplicando a menudo al sembrío de maíz origina excelente rendimiento. Hay contrastes significativos entre las porciones de fertilización y el tipo de guano al respecto de dimensión del choclo, cantidad de ellas por plantación, peso de serial por cada experimental y por Ha, en el que el proceso T1 el guano de las islas sobresale matemáticamente entre demás procesos que es diferente matemáticamente entre los procedimientos, prevaleciendo a la comparación del testigo.

Arango R. (2014); En la tesis “Evaluación de los grados de aplicaciones foliare con guano de isla en maíz (*Zea mays* L.) En Lircay - Huancavelica”, demostró que, dentro de 73 días de etapa fenológico de maíz, las incorporaciones al follaje con guano de las islas, mostraron comportamientos parecidos. Sin embargo, no hubo estadísticamente significativo entre los tratados, T4 (18,08 golpes por plantacion) logró un aumento de 17,08% a 46,51% de la materia seca en comparación con T1 (control) (15,29 golpes por plantacion) y T6 (12,34 golpes por plantacion), igualmente entre los tratamientos. La biomasa superior alcanzada en T4 podría atribuirse a un aumento de la biomasa del follaje. Se observó cómo

los tratamientos T9 y T10 presentaban ligeras quemazones y amarilleamiento en el follaje.

Pozo H. (2015); en la Tesis Efecto del Guano de Islas Y Trébol (*Medicago hispida* G.) En El Rendimiento del Cultivo de Maíz Morado (*Zea mays* L.), en las condiciones de Azangaro-Ayacucho. Se evaluó T1 (Guano de las islas 80-60-60), T2 (Trébol a 800 kilos de fruta/hectárea), T3 (Guano de las islas 80-60-60 y trébol) y T4 (testigo). Se evaluó longitud de planta, porcentaje de agua, temperatura en el terreno y peso deshidratado de follaje de maíz a los 30, 70, 110 y 140 DOS, peso deshidratado de follaje de trébol a los 110 y 140 DOS, porcentajes de incidencia por matas a los 150 y 140 DOS y ganancia de maíz morado a los 140 y 140 DOS. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Las dosis bajas de guano de las islas sólo influyen en la fase inicial del desarrollo vegetal (30 DOS) de maíz violeta, así como en la longitud de plantación y la acumulación de materia seca. El uso de dosis bajas de guano de las islas más trébol relacionado del maíz un cultivo de cubierta aumentó los rendimientos en 689 kg superior a control (7535 kg/hectárea).

Chichipe P. (2017); Hace referencia en el artículo, “Efecto de abonos orgánicos en rendimiento de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) en Quipachacha, – Amazonas”, en donde los procedimientos han sido: T1 (sin compost y con criolla), T2 (sin compostaje y con INIA 603), T3 (compost y con criolla), T4 (compostaje y con INIA 603), T5 (guano de isla y con criolla), T6 (guano de las islas y con INIA 603), T7 (humus y con criolla), T8 (humus y con INIA 603).

El T6 obtuvo un procedimiento agronómica superior en longitud de la planta (243,02 centímetros), hojas/planta (12,02 hojas), diámetro del tallo (2,63 centímetros), precocidad en días de floración masculina y femenina (81, 73 días después de la siembra, 84,69 días después de la siembra), longitud de la espiga (129. 67 centímetros), longitud de espiga (13,96 centímetros), diámetro de espiga (5,64 centímetros); en T4 el mayor peso de 100 granos (94,45 gramos); en T5 en espigas / planta (1,23 mazorcas), granos / espiga (225,81 granos), y producción (9053,60 kilogramos/hectárea). El fertilizante natural que mostró un beneficio eficiente en los cereales de maíz fue el guano de las islas. La variedad de maíz con mejor productividad fue la criolla.

2.1.3. A nivel regional y local

No se han encontrado precedentes a nivel regional

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Abonos orgánicos

FAO (2002); Menciona que los abonos naturales consiguen ser registrados como progreso del suelo por que favorecen a optimizar su conformación, lo que acondiciona la filtración del agua, ayuda el incremento foliar y la raíz, de igual manera viabiliza una excelente oxigenación favoreciendo al control de la desgaste y demás.

Por este motivo, el uso de fertilizantes biológicos es una opción agro ecológica, basada en el empleo de tecnologías y métodos que evitan los problemas de contaminación mediante la reutilización de los restos para

obtener un resultado respetuosa con el ecosistema y libre de la toxicidad que pueden presentar otras técnicas de cultivo.

2.2.2. Importancia y propiedades de los abonos orgánicos

Suquilanda (1996); Refiere que la agroecología se vale de la micro flora tal que sus apoyos más fieles, confiables y económicos, entretanto la técnica convencional (agroquímico) los excluye y abandona consecuentemente de ellos.

La técnica orgánica de fertilización faculta ejecutar aportaciones minerales suplementarios al suelo, en forma de productos naturales como: rocas molidas, sedimentaciones marinas o terrestres, etc.

a. Propiedades físicas

Los fertilizantes ecológicos poseen peculios que desempeñan unos bienes establecidos sobre la tierra, hacen que incrementar la fertilidad y productividad de este :

- ✓ El fertilizante ecológico hace una mejoría en la textura y estructura del terreno, convirtiendo más livianos a tierras arcillosos a mayor macizos que livianos.
- ✓ Optimizan la impregnación de la tierra, por que intervienen en la aireación y desagüe de suelo.
- ✓ Reducen la erosión del suelo, tanto del viento también del agua.
- ✓ Incrementa la detención de agua en los suelos, en donde se absorbe más el agua cuando se riega o llueve, y detienen por bastante tiempo, el agua en el suelo durante los escasos de la lluvia.

b. Propiedades químicas

- ✓ Los fertilizantes ecológicos incrementan la cantidad de mulch de la tierra, y en efecto disminuyen las fluctuaciones de pH de la tierra.
- ✓ incrementan las capacidades de cambio catiónico en el suelo, con la incrementación de la productividad.

c. Propiedades biológicas

- ✓ Los fertilizantes biológicos forman un origen de energía a favor de la microflora del suelo, por lo que se reproducen con celeridad.
- ✓ Los fertilizantes orgánicos ayudan la oxigenación y aireación de la tierra, por ende, hay más actividad de la raíz y alto desempeño de los microbios aéreos.

2.2.3. Efecto de los abonos orgánicos sobre el suelo

Benzing (2001); Describe de la siguiente manera:

a. Efecto físico

El efecto físico se refleja con la mayor introducción radical y el excelente desplazamiento de nutrimentos, agua y aire. Asimismo, está plasmada el patrimonio en la exigencia de riego y en la utilización de agua.

b. Efecto químico

Se prevé un acrecentamiento en la cantidad de nutrientes en el suelo, cuyo volumen depende de la clase de abono y del volumen aplicado.

c. Efecto biológico

Este efecto tiene una acción menuda adentro del propio, son quizás los bajos determinados y considerados, es muy notorio que la representación de una cantidad significativo de fertilizante orgánico propicie la potencial amortiguamiento de la rizófora en eliminación de perjudiciales al ayudar la propagación de micro organismos opuestas a ello.

2.2.4. Mecanismo de absorción de los nutrientes

Los nutrientes ingresan fundamentalmente de 3 formas hasta radicales por vía de intercepto, flujo conjunto y dispersión. Simplemente la agronomía actual, con la incorporación de nutrimentos rápidamente factibles, ha establecido los contextos en parte tan razonable de los nutrimentos esté, las plantas han tenido que desplegar una diversidad de mecanismos para ingresar y mover nutrientes penosamente disponibles.

a. Interceptación

Las raíces siempre se acrecientan hacia los lugares de mayor aglomeración de nutrimentos, a una rapidez muy tardía. Generalmente se consideran a la interposición tiene escasa relevancia cuantitativa.

b. Flujo masivo

Las plantas absorben líquido, con ello asimismo los nutrimentos diluidos, a una celeridad inmediata.

c. Difusión

Los nutrimentos circulan en el líquido a partir espacios del máximo a los de un mínimo de agrupación; adsorción de plantas disminuye congregación al contorno del radicular. Este procedimiento sucede a poca rapidez. Para la agronomía agroecológica restituye un gran desafío el beneficiarse de excelente modo estas ventajas, por vía de la clasificación de las diversidades, el guano verde, fitomejoramiento, asociaciones y rotaciones de cultivares.

En gran totalidad de los nutrimentos son absorbidos por las plantaciones de manera iónica, por bastante período se especulaba que los iones mencionados absolutamente traspasaban la rizodermis gracias a la fuerza del ósmosis, cabe mencionar el desplazamiento desde las zonas de más hacia otros de menos conglomeración. La vital vía de energética para el transportar los iones por medio del sistema ATP-ADP, cuya síntesis se lleva a cabo en las membranas angostamente conexas con desniveles de protones. Asimismo, de los iónicos simples, la parte radicular poseen esa capacidad del asemejamiento como también ciertos componentes biológicos como herbicidas, almíbares, aminoácidos etc.

2.2.5. Factores que influyen en la absorción de nutrientes

Netto (2008); Indica con respecto a las absorciones de nutrimentos lo siguiente:

a. Contenido hídrico

La etapa de agua de la procedimiento del suelo posee diluidos nutrimentos minerales y opera como la vía para la movilización de los iónicos hacia y a partir de las raíces. Las diversificaciones en el índice del líquido del suelo pueden poseer un gran dominio sobre la asimilación de nutrientes. La consecuencia del poco índice hídrico de la tierra sobre la hidratación puede ser por menor cantidad disponible de nutrientes como al poco incremento de raíces con la consecuente limitación de la dimensión de suelo estudiado, como a un giro de la operatividad de las raíces.

La existencia de nutrientes es perjudicada por dos rutas. Por una parte, cuando disminuye la cantidad de agua del suelo, reduce el movimiento de los iones porque existen áreas de oxígeno sustituyen al líquido en los espacios definidos por las orificios de la tierra.

b. pH

El pH es una de las propiedades de importancia para el suelo ya que perturba el medio y hidratación de nutrimentos". "El pH respectivamente bajo ayuda la libertad de iones Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Mn^{2+} del roca madre e incrementa el disolución de fosfatos, sal carbonados y sulfatodos.

c. Temperatura

La cifra de adsorción con la T° incrementa de los sales, hasta los 40°C más o menos, para disminuir a temperatura ascendentes. Esta correlación posiblemente resulta de impacto de temperatura referente

a la acción metabolismo de tejidos de la raíz. Superior a 40°C Celcius la des organización de las unidades de células provoca una reducción de la adsorción y mejor merma de los iones captado. Hay variación de variedades al respecto al poder de impregnar iones del contorno a diferentes climas. Asimismo, la disponibilidad de nutrimentos del contorno logra alterar a la temple.

d. Irradiación

La consecuencia de la irradiación al motriz de adsorción de nutrimentos viene determinada principalmente por la reserva de nutrimentos en el suelo. Las pocas irradiaciones pueden inhibir la adsorción de nutrimentos cuando el suministro de éstos es elevado. De este modo, la baja irradiancia limita el desarrollo de las plantas, reduciendo las necesidades nutricionales. En cambio, cuando la reserva de nutrimentos es limitada, la irradiación no tiene ningún efecto sobre la adsorción nutricional, en tal sentido es insuficiencia de nutrimentos la que delimita la adsorción.

e. Aireación

La disponibilidad de oxígeno diluido en el medio de la tierra para las raíces es fundamental para la inhalación celular, porque es la partida de energía del metabolismo para el transporte activo de nutrientes por medio de la membrana y el sostenimiento de la honestidad de la misma". La tasa de absorción de nutrientes se ve afectada por las cantidades de oxígeno en la atmósfera del suelo, con distintas variaciones en la sensiblería a este componente.

2.2.6. Abonos orgánicos en estudio

a. Guano de murciélago

Nkongolo (2016); Describe que el guano de murciélagos se puede utilizar en todos los cultivos, pero sobre todo en las hortalizas y en la jardinería de interior, y su alto contenido en materia orgánica y nutrientes permite que las dosis sean menores que las de otros abonos orgánicos, lo cual permite mejorar más plantaciones con menos cantidad de abonos y por consiguiente el ahorro de recursos económicos.

Keleher (1996); Señala que el guano es completamente natural elaborado a partir de los restos de ovíparos y vampiros, y que si bien no todo tiene el equivalente valor para fertilizar las plantas, su uso como abono está motivado por el deseo de producir un cultivo 100% orgánico, siendo los elementos que se hallan en el abono habitualmente no detectables en las plantaciones, puesto que los materiales de los que está hecho son: amonio, cáustico úricnico, fosfóronico, oxálco y carbónico, tiene una equilibrio aproximado de 2-15-2-% NPK tambien de restantes micronutrientes como 15 % Ca/Mg, 0.2% S, 100 mg/kg Cl 20 mg/kg Zn y15 mg/kg Cu, Uno de sus principales objetivos es apresurar la floración, la madurez y la organización de las raíces. También mejora la resistencia a las infecciones bacterianas y, debido a su liberación retardada, evita los excesos que pueden producirse cuando se realizan tratamientos de fertilización en exceso, causando daños irreversibles. El guano de murciélago se emplea en algunos lugares con grandes cantidades de este material, ya que se ha comprobado que tiene cualidades que favorecen un excelente elongación y desarrollo de los

cultivares. El abono contiene microfaunas que coadyuvan a prevenir las patógenos de la tierra y los peligrosos nematodos, así como importantes nutrientes para las plantas.

Las plantaciones son acabadas por artropodos, que posteriormente son cogidos por los vampiros, que colocan sus excrementos en la tierra, donde los microfaunas de la tierra cambian los excrementos en fertilizantes bien parecido que se conocen.

Cuando se utiliza el guano de murciélago, éste proporciona una serie de beneficios, algunos de los cuales se enumeran a continuación:

- Para la fertilización
- Incrementa la estructura y la riqueza del suelo.
- Tratamiento del césped: favorece el crecimiento y proporciona un color saludable.
- Limpiador del suelo: las bacterias del suelo ayudan a eliminar los residuos peligrosos.
- Fungicida: se utiliza en aplicaciones foliares para combatir los hongos.
- Nematicida: los nematodos se controlan mediante la disolución de las bacterias.
- Los microorganismos que estimulan los procesos de compostaje funcionan como activadores del mismo.

Según el estudio mencionado en los párrafos siguientes, el abono de vampiro ha mostrado su eficacia en diversos cultivares.

- **Características del guano del murciélago.**

ECU RED (2010); Afirma que el guano de murciélago incluye potentes bacterias descomponedores que coadyuvan a prevenir los patógenos de la tierra y los nematodos, al tiempo que aceleran el proceso de descomposición. Las plantaciones son devoradas por los artrópodos, que a su vez son comidos y digeridos por murciélagos, que luego consignan sus excrementos en el suelo, iniciando el ciclo del guano”. Los escarabajos y los microorganismos descomponedores inician un proceso que transforma las heces en uno de los abonos más idóneos que se conocen.

Bat Guano (1997); Menciona que “muchos productores, técnicos, comerciantes, etc. intentan reemplazar los fertilizantes químicos total o parcialmente con orgánicos, solo evaluando el porcentaje de NPK. Sin embargo, el guano de murciélago es algo bastante diferente de otros fertilizantes orgánicos porque estos elementos no son su único valor.

- **Propiedades naturales del guano del murciélago.**

- Contiene NPK orgánico;
- Contiene una microflora de hongos, actinomicetos y bacterias que son inofensivos para el ser humano pero que desempeñan un importante papel en la nutrición de los suelos y las plantaciones.
- Posee propiedades nematicidas, ya que se dirige a las iniciales fases de desarrollo de los nematodos y reduce los niveles de infección. Mejora la nutrición de las plantas al proteger sus sistemas radiculares.

- Posee propiedades fungicidas, ya que organismos fúngicos que ocasionan las enfermedades de las plantas son atacados por su flora microbiana.
 - Tiene una gran proporción de materiales orgánicos (40 por ciento o más).
 - Aumenta el intercambio catiónico de la tierra, mejorando la disposición de los nutrimentos que necesitan las plantas.
 - Los quelatos, un complejo organomineral de origen natural con un largo efecto residual en el suelo, constituyen la mayor parte de los nutrientes que contiene.
 - Su composición química varía en función de su nutrición, de la composición de la roca madre y de otras variables.
- **Algunas investigaciones con guano de murciélago.**

Páez (2004); Muestra que las tasas y patrones de aplicación de guano alteran de acuerdo de variedades de suelo, las variedades vegetaciones, las circunstancias meteorológicas y los tipos de guano, entre otros elementos y contextos. Lo mejor es realizar análisis agroquímicos para estar al tanto de las demandas de cultivos y ejecutar las administraciones convenientes en base a las sugerencias agro químicas. Los investigadores y los productores utilizan numerosos criterios para aplicar los fertilizantes orgánicos, con el objeto de desarrollar un abonamiento eficientemente que produzca frutos en el periodo más corto periodo. En cualquier caso, hay que tener en cuenta

las recomendaciones, la certificación de calidad y la descripción del producto:

En verduras, suministrar de 0.4 a 0.6 Kg/m² de estiércol de murciélago al instante de sembrar.

b. Guano de isla

- **Generalidades**

Tineo (2007); menciona de los guanos de islas es guano natural elaborado por los pájaros guaneras (alcatraz o pelícano, piquero y guayanay) de las islas de las costas peruanas. Los excrementos de las aves, las plumas, los cadáveres de las aves fallecidas, los huevos y otros materiales componen el guano de isla. Pasa por un procedimiento de fermentación muy pausado, que le ayuda a mantener sus componentes en estado salado. También se afirma que, por su alto contenido en nutrientes, es considerado uno de los más importantes abonos biológicos del planeta.

- **Importancia del guano de isla**

Proabonos (2007); Hace mención del cimiento de nuestra agricultura es el guano de isla, que es excelente abono biológico y más económico de la naturaleza. Su calidez es conocida tanto en el Perú como en el extranjero, en donde aún se le conoce como guano peruano a pesar de que ya no se exporta.

Sin embargo, como contribuye a los nutrimentos para las agriculturas y prospera las tierras peruanas, el abono insular pronto reclamará el lugar que le pertenece en la agricultura nacional.

- **Características del guano de isla.**

Proabonos (2007); menciona a las subsiguientes particularidades:

- Características físicas:

- Se suministra en manera de polvo con una granulación consistente.
- Su color es gris amarillo-verdoso.
- Posee un fuerte olor a vapor amoniacal.
- Tiene una humedad relativa del 16-18%.

- Características químicas:

Promueve la elongación, el progreso y la producción de los cultivares. Se emplea con éxito en el cultivo ecológico de una gran variedad de cosechas.

- Contenido de nutrientes:

El Guano de Isla posee:

- Macro nutrientes: fósforo, potasio y nitrógeno
- Nutrientes secundarios: azufre, magnesio y calcio.
- Micro nutrientes: cobre, hierro, magnesio, zinc y boro.

Tabla 1: Composición general del Guano de isla.9

MACROELEMENTOS			
Nitrogeno	N	10-14	%
Fosforo	P2O5	10-12	%
Potasio	K2O	2-3	%
ELEMENTOS SECUNDARIOS			
Calcio	Ca	8	%
Magnesio	Mg	5	%
Azufre	S	16	%
MICROELEMENTOS			
Hierro	Fe	320	ppm
Zinc	Zn	20	ppm
Cobre	Cu	240	ppm
Manganeso	Mn	200	ppm
Boro	B	160	ppm
TAMBIEN CONTIENE			
Flora Microbiana	Hongos y Bacterias Benéficas		

Fuente: Proabono (2007)

Mineralización:

Los guanos se hacen la recolección de 5 ó 6 años en las mismas isla o punto; en este tiempo, los excrementos se acumulan en circunstancias atmosféricas de mayor saturación relativa y temperatura medias entre 16 °Celsius en estación y 25 °C en estiaje; diversos micro organismos, en los cuales bacterias y hongos beneficiosas, hacen uso del abono de la isla como sustancias alimenticios, convirtiéndose en muchos de laboratorios orgánicos que llevan a cabo una sucesión de reacciones bioquímicas de oxidación.

- Características biológicas:

El abono de Isla alberga una diversa botánica microbiana (bacterias y hongos) que construye muchos de laboratorios orgánicos que transforman compuestos complicados en formas más simples utilizando sus secreciones estomacales y enzimas.

El Guano de Isla contribuye nutrientes y materiales orgánicos que requieren las plantas y los microorganismos, y se entrega orgánicamente al medio ambiente, potenciando su actividad microbiológica.

• **Aplicación de guano de islas.**

ENCI citado por Casas (2007); Hace mención que el estiércol de ave guanera se desintegran en el suelo tiene determinada vegetación de microbios, dicha botánica difiere mucho de acuerdo al tratamiento que haya tenido, por lo que el guano desecado al estufa tiene pocos microres, mientras que el reciente es rico en nitrobacterias.

• **Precauciones en el uso y almacenamiento.**

Proabonos (2007); El abono de Isla no debe entrar en empalme con la raíz de las plantaciones en ninguna modalidad de uso o cultivo, ya que esto provocaría que se quemen debido a los altos contenidos de materias orgánicas (44,64 por ciento) en la transformación, que origina mucho calor. A continuación, se detalla las precauciones en el uso y almacenamiento de este producto:

- Utilizar las dosis prescritas y evitar el uso de guano en exceso, ya que esto no supondrá un aumento de los rendimientos.

- Realice los tratamientos tan pronto como sea posible en los cultivos anuales, como por ejemplo durante la siembra o el trasplante.
- Si se mojan las bolsas de guano con agua u otros líquidos, el nitrógeno se perderá.
- Tenga en cuenta que una aplicación puede durar dos temporadas de cultivo.
- La excelencia del guano de isla como abono para los sembríos más rigurosos ha sido confirmada por la experiencia nacional a lo largo de los años.

c. Guano de Cuy

La Revista Lasallista (2010); Debido a sus cualidades físicas y químicas, el guano de cuy se considera uno de los abonos de mejor calidad, junto con el estiércol de caballo, y es utilizado habitualmente por los agrónomos como abono principal.

- **Ventajas al utilizar estiércol de cuy**

Pantoja (2014); Indica lo siguiente:

- Ayuda a mantener la fertilización del suelo.
- Este método de abonado no genera contaminación del suelo.
- Se obtienen cultivos sanos.
- Se obtienen altos rendimientos.
- Mejoran propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- No tiene olores desagradables, por lo que no encanta a los insectos.

- **Riesgos respecto al estiércol animal**

Yar (2013); Afirma que, debido a las preocupaciones mencionadas, el estiércol no tratado no debe utilizarse como abono. Si hay que utilizarlo, es mejor hacerlo durante la fase de preparativo del suelo y antes de la plantación, dejando pasar el mayor tiempo posible. También conviene recordar que un fruto que desarrolla a escasa fondo o en el espacio es propenso a la contaminación.

Asimismo, Román, Martínez y Pantoja (2013), citados por Jones y Martín (2003), afirman que algunos organismos nocivos pueden morir a las siguientes temperaturas. La tabla 3 muestra estas temperaturas.

- **Tratamientos para disminuir los riesgos**

Para reducir los peligros asociados al uso del estiércol, éste debe someterse a un procedimiento de degradación y desintegración. Las bacterias y los hongos fermentan la materia orgánica y la estabilizan como humus. Los microorganismos que coadyuvan a la creación del compost necesitan oxígeno, que obtienen del existente en los residuos. El proceso de fermentación genera mucho calor, lo que disminuye la posibilidad de contagio natural. El sol presura el procedimiento de putrefacción y mata los gérmenes dañinos.

Tabla 2: Temperaturas en los que logran sucumbir ciertos organismos perjudiciales.

Microorganismos	T°	Tiempo de exhibición
<i>Rhizoctonia sp</i>	55°C	1 horas
	55°C	0.15-0.20 horas
<i>Eschericia Coli</i>	55°C	1 hora
	55°C	0.15-0.20 horas
<i>Brucella Abortus</i>	55°C	1 horas
	55°C	0.03 horas
<i>Streptococcus pyogenes</i>	55°C	0.10 horas
ovoposición de <i>Ascaris lumbricoides</i>	55°C	72 horas

Fuente: (Román 2013) citado por (Jones 2003)

- **Ventajas del estiércol**

Morales (2004); indica que el estiércol debe ser adecuadamente compostado, es decir, sometido a un transcurso de efervescencia y evolución que produce una sustancia final con numerosas ventajas sobre el material de partida. Se necesitan al menos 6 meses para obtener un resultado satisfactorio.

El uso de estiércol y otros subproductos animales reduce la necesidad de fertilizantes químicos, contribuyendo a mitigar el daño de las industrias pesadas hondamente contaminantes. El estiércol se transforma en una sustancia succulenta en vegetación microscópica provechosa tras el compostaje.

- **Desventajas del estiércol**

Como el estiércol no se adapta bien a una mecanización excesiva, está perdiendo el favor de la modernización del campo. Cada vez es más caro e insuficiente, y su uso en el campo demanda un

automatismo suficiente para mantener bajos los costes de la mano del labor.

Siempre se cría poco ganado de perfil sustancial, con pastos y en territorios donde se puede obtener estiércol. En consecuencia, el estiércol es cada vez más escaso. A pesar del compostaje, algunos estiércoles con alto contenido en nitrógeno tienen tendencia a desequilibrarse si no se mezclan con otros estiércoles con menos nitrógeno o con restos vegetales. El proceso de compostaje del estiércol requiere el uso de tecnología para voltear las pilas y conocimientos para completar el proceso.

2.2.7. Aplicación de los abonos orgánicos

Agricultura Orgánica (1999); el abonamiento integrada (con fertilizantes orgánicos) en las siembras de mayor producción, sobre todo en las hortalizas, está principalmente justificada. La localización en entre plantas o de banda es el método de aplicación más conveniente. La concentración media de compendios sintéticos es del 1,5% de N, el 0,7% de fósforo y el 1,7% de potasio. Por ello, se sugiere que la cuantía administrada no sea inferior a 6 T/Ha. (aproximadamente 3 palas por M²). Las cuantías pueden variar en función de los cultivos y del prototipo de suelos.

2.2.8. Origen, distribución y geografía del cultivo de maíz

Yumpu (2021); Afirma que el Blanco Gigante Cusco (emisario de las Incas) inscrito como (PMV-560) Blanco Urubamba, es la variedad representativa del cultivo de maíz amiláceo en el Perú. Su piso ecológico es todo el Valle de Vilcanota, en el que se siembran anualmente aproximadamente de 3000

hectáreas de esta diversidad, con provechos mayores a las 4 Tm/ha, y su cultivo hace una extensión hasta el Valle del Vilcanota hasta el lugar de Combapata.

Breña (1977); Declara que, el maíz (*Zea mays L.*) es el notable cultivo de suma importancia que se profesa que se originó en el Nuevo Mundo, principalmente en México. Es el más domesticado de todos los cultivos. No se han descubierto los orígenes silvestres del maíz, por lo que su evolución sólo puede rastrearse mediante investigaciones arqueológicas y paleobotánicas. Los nativos americanos cultivaron esta planta en la antigüedad, desde Chile hasta Canadá.

2.2.9. Taxonomía

Paliwal (2001); El maíz es una plantación monocotiledónea que se cultiva grandemente en todo el mundo y es uno de los principales alimentos para muchas personas. Las especies de *Tripsacum* son parientes silvestres del maíz, también de origen americano, pero sin importancia económica directa. Pertenecen a la familia Poaceae de la tribu de las Maydeas.

Originalmente, categorizaron los géneros *Zea* y *Euchlaena* como dos géneros diferentes; no obstante, gracias a un estudio realizado en 1942 por Mangelsdorf y Reeves, ahora se consideran un solo género, fundamentándose en la coincidencia de las plantas y en las investigaciones citogenéticas. Hay numerosos géneros en las Maydeas orientales, tal que, *Trilobachne*, *Polytoca*, *Chionachne*, *Coix* y *Schleracne*, el último es el único con importancia económica en sur este asiático. Dentro de las

Maydeas, sólo *Zea mays* se considera una variedad de alto valor económico.

GBIF (2020); Describe su categorización taxonómica de la consiguiente manera:

Reino : Plantae

División : Magnoliophyta.

Clase : Liliopsida

Orden : Poales

Familia : Poaceae

Género : *Zea Linnaeus*

Especie : *Zea mays L.*

2.2.10. Características botánicas

Quevedo (2013); Menciona lo siguiente:

a. Plantas

Elevado nivel de color de la plántula, con tintes de antocianina en el follaje, orejuelas, las vainas de las hojas, la nervadura media, los márgenes y las puntas del folio; todo el área foliar es respectivamente grande para las razas altas, el tallo es grueso y sin hijuelos, las vainas de la hoja escasean de pubescencia, rojo diluido sol (RSD); susceptibilidad media a la roya y al *Helminthosporium*; mayor nivel de sol de la plántula, con tintes de antocianina en el follaje, las orejuelas.

b. Panoja

Pedúnculo de longitud media. La panícula es de longitud media con un espacio de ramificación intermedio y un número de ramas medianamente

largo y medio.

c. Características externas de las mazorcas

Son ovaladas, bastante largas y gruesas, con la base y la punta delgadas. Los pedúnculos son cortos, con escasos nudos, de diámetro medio y con un cantidad medio de hojillas o panículas en promedio. Los seriales son más grande del maíz; son los más largos, anchos y delgados de todas las razas peruanas (20.2mm x16.2mm x 6mm); muestran una depresión y una estriación de ligera a media.

La aleurona es normalmente incolora, y el endospermo es blanco harinoso y blando. En el 75% de los casos, la tusa es incolora, y las glumas y lemas suelen ser incoloros. El sol del orificio - choclo es sin color - blanco en al mayoría de los casos del pueblo hondamente seleccionadas y oriundos del valle con centro en Yucay; pero, encontramos la siguiente frecuencia de colores en muestras amplias que contienen las subrazas: Amarillo, Morada, Huayra, Saccca y otros:

Tabla 3: Color de pericarpio - tusa y sus porcentajes

Pericarpio – Coronta o Tusa	Porcentaje
Incoloro - Blanca	47%
Roja capa blanco – Blanca (AP)	9.1%
Negra – Negra (APPIr)	8.3%
Incoloro – Roja (APPIr)	8.3%
Roja – Roja (AP)	6.6%
Roja variegada - Roja variegada (AP)	8.5%
Marrón – Marrón (AP)	3.3%
Marrón – Blanca (APr)	2.5%
Marrón con capa blanco – Marrón (AP)	1.7%
otros	0.8%

Fuente: Quevedo (2013)

d. Características internas de la mazorca

La circunferencia de la mazorca es de 57 mm (la más grande entre una raza peruana y la otra); el contorno del raquis es 13 mm y de tusa es 22 mm.

2.2.11. Aspectos agronómicos

a. Clima

Canales (2011); Menciona, la T° ideal para maíz está de 10 °Celsius para floración se despliegue con normalidad es conveniente la temperatura oscile entre 18 °C tal menor. De lo anterior se puede deducir que es una plantación de regiones calurosos, con clima respectivamente superior en toda la vegetación. El clima más propicio se halla cercana a los 15 °C.

b. Humedad relativa

(PRAAPERÚ 2013); El maíz, dice, requiere un clima fresco y no exagerado húmedo por la noche. La vaporización y, por tanto, la eficacia del riego o de la lluvia en las plantas se ven afectadas por la humedad atmosférica. La cantidad de vegetación, la geografía, el ecosistema y colocación del terreno, el viento y las precipitaciones influyen en la presencia de agua en el aire a nivel de los foliares. Las estomas de las hojas (sobre todo las más viejas) se ven afectados por un alto grado de sequía del aire durante una semana o más, y no vuelven a su etapa estándar hasta que la humedad torna a su nivel normal durante unos días.

c. Suelo

Canales (2011); dice que los maíces responde a muchos clases de tierra del suelo. Prefiere un 6 a 7 de pH, pero puede tolerar niveles de pH más bajos y más altos, así como suelos calcáreos, siempre que la cal suficiente no bloquee los microelementos.

d. Preparación del terreno

Ruíz et al. (2000); Sugiere que el maíz prospera en suelos productivos y hondos, con abundante materia orgánica y buenos drenajes.

Si la siembra no se hace con labranza cero o mínima, deben realizarse las siguientes actividades para una preparación satisfactoria del suelo:

- Arado o barbecho.
- El cruce inicial.
- El cruce secundario

Este esfuerzo dará como resultado una mejor oxigenación de la tierra, menos malas hierbas, menos daños y un mayor suspensión del líquido fluvial.

e. Siembra

Tapia y Fries (2007); Según los agricultores, el maíz amiláceo puede sembrarse en un surco continuo, pero es más común sembrarlo por batida: se instalan de 03 a 05 semillas a una hondonada de 05 a 08 cm por batida.

Si bien no están de acuerdo con tal afirmación, en localidad de Ccoyahuacho se ponen de 02 a 03 semilla por golpazo.

f. Densidad de siembra

Quevedo (2013); Afirma que tener una consistencia de plantaciones conveniente para diversidad y la línea consiente un uso más eficiente del suelo, las precipitaciones y el agua de riego. Estar al tanto la densidad también consiente una repartición más coherente de las bostas. La densificación idónea para el policultivo de esta especie oscila de 60.000 a 70.000 plantones por hectáreas (acatando de la eficacia del suelo; mayor densidad en suelos más fértiles), con surcos espaciados a 0.80, 0.85 y 0.90 m y golpazos repartidos entre 0.45 y 0.60m, con tres plantones cada golpazo. Cuando el sembrío es en canalillo a chorro tiene que haber 5 a 6 plantaciones por M.L. de surco. Para saber cuántas plantas hay por hectárea calculamos el número de golpes por hectárea ($10\ 000\ m \div 0,425\ m = 23\ 529$) se multiplica el valor por la cantidad de plantas de cada golpazo ($23\ 529 \times 3 = 70\ 588$) para obtener la superficie por golpe ($0,85\ m \times 0,50\ m = 0,425\ m$).

Por ejemplo, en un sistema de surcos continuos, calculamos el número de plantas por hectárea de la subsiguiente forma: si hay 6 plantaciones por M.L. a una distancia de 0,80 m de surco a surco, asumimos 6 plantaciones de 0,80 m; tal que, utilizando la reglas de tres simples, logramos el número de plantaciones por hectárea.

$$\begin{array}{l} 0,80\ m^2 \text{ ----- } 6\ \text{plantas} \\ 10\ 000\ m^2 \text{ ----- } X\ \text{plantas} \\ \\ X = \frac{10\ 000\ m^2 \times 6\ \text{plantas}}{0,8\ m^2} \\ \\ X = 75\ 000\ \text{plantas/Ha} \end{array}$$

Se necesitan entre 80 y 120 kg/Ha, dependiendo de la densidad y el tamaño del grano utilizado como semilla. Es aconsejable utilizar un poco de semilla de más porque ayuda a obtener el número de plantas necesario sin preocuparse de que algunas semillas se estropeen, no broten o asuman problemas de brotación. Es más rápido escardar (eliminar las plantas sobrantes) que resembrar, lo que produce plantas que no son tan buenas como la siembra original.

g. Requerimiento de fertilizantes

Injante (2013); Señala que hay etapas en el cultivo del maíz amiláceo en las que algunos nutrientes se extraen en mayor cuantía que otros; así, la mayor petición de nutrimentos se produce entre los 30 y los 60 días posterior al sembrío, siendo los primeros 30 días los más adecuados para la fecundación de elementos móviles como el N; al cabo de 90 días, se han cubierto alrededor del 88 por ciento de sus necesidades de N, el 74 por ciento de P, el 100 por ciento de K, 90 por ciento de Mg.

Tabla 4: Requerimiento de nutrimentos, en periodo vegetativo del maíz

Nutriente	PERIODOS			
	00 a 30 días	30 a 60 días	60 a 90 días	90 a 120 días
N	02,50	38,50	47,00	12,00
P	01,0	26,50	46,50	26,00
K	04,40	66,00	29,60	-13,50
Ca.	04,60	49,20	46,20	00,00
Mg.	01,50	46,50	42,00	10,00

Elaboracion: Injant (2013)

h. Nivel de fertilización

MINAGRI (2015); Exhorta las siguientes porciones:

- Nitrógeno de 180 – 184 (Kg/Ha) de (N).

- Fósforo de 60 – 80 (Kg/Ha) de (P).
- Potasio de 40 – 60 (Kg/Ha) de (K).

i. Módulo de riego requerido por el cultivo de maíz

MINAGRI, (2015); De 6,000.00 y 7,000.00 m³ con una periodicidad de 20.00 a 25.00 días.

j. Control de malezas

Injante (2013); La elección de 01 o diversos sistemas de control, la conformidad y conveniencia de su cumplimiento y la coexistencia económica de la elaboración son variables limitantes en la producción, según el informe.

Debido a las siguientes consideraciones limitantes, los primeros 45 días de vida del maíz deben estar libres de malas hierbas:

- a) Combaten por el agua (absorben el agua más rápido que el maíz y tienen raíces más profundas que éste).
- b) Combaten por los nutrimentos (es más rápida que los maíces en la absorción de nutrimentos, una muestra, el yuyo recolecta nitrato en los foliares en mayor dosificación).
- c) Luchan por los espacios del cultivo (ejemplos, en 01 m² puede haber unas cuantas matas de maíz, mientras que en la misma zona puede haber cientos de arbustos).
- d) Los radicales de los malas hierbas producen meollos químicas perjudiciales que impiden que el maíz crezca bien.
- e) Es transportados y huéspedes de patógenos maliciosos.

k. Sanidad

Tapia y Fries, (2007); Menciona las principales enfermedades:

- (*Pythium sp.*) y bacterias Pudrición de la raíz.
- (*Helminthosporium sp.*) Tizón
- (*Puccinia sorghi*) Roya de la hoja.

l. Plagas

Manrique (2015); Revela que se utilizan los subsiguientes materias para controlar de la chicharrita (*Spodoptera frugiperda*) y el gorgojo de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*):

A partir de la fase de la planta

- Cipermetrina (gusano cogollero): 250 ml/200
- Tiamethoxam (gusano cogollero): 200 gr/Ha 20gr/bomba de 20 L
- Lamdasialotrin (gusano cogollero y de caña): 2 Kg/Ha
- Fipronil (gusano cogollero y de caña): 0.250/200 L
- Imidacloprid (gusano de cogollo y de caña): 0.50 Kg/Ha

Para el controlar de gusano mazorquero (*Heliothis zea*):

Suministrando en la flor femenina:

- Fipronil: 0.250 L / 200L
- Jabón potásico: 1L/200L

Injante (2013); Menciona las primordiales plagas de la planta de maíz blanco amiláceo:

- (*Spodoptera frugiperda*), Gusano del cogollo

- (*Diatraea saccharalis*), Barrenador de la caña

m. Cosecha del maíz

Tapia y Fries (2007); indica que la cosecha del maíz blanco vendrá determinada por el tipo de cultivo: maíz, grano o forraje. La madurez del maíz se define cuando el grano se vuelve lechoso, lo que ocurre entre 40 y 50 días después de la siembra, y el tiempo de cosecha es de sólo diez días.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Eficiencia

Altieri M. (1999); Menciona que la eficiencia de obtención por unidad de **trabajo invertida, más bien la simple relación de desempeño por áreas es** primordial para la razón de producción de diversos agricultores del tercer mundo. Las experiencias que se agrupan en evitar riesgos, puede que no sean tan beneficiosas a breve plazo, sin embargo pueden ser destacados a las opciones de utilización de suelos altamente productoras pero que tienen muchos riesgos. La accesibilidad de trabajo, en concreto en tiempos esenciales como es la de las cosechas, también puede influir en los tipos de métodos agrícolas aventajados.

Por medio de la eficiencia ecológica se puede ampliar la productividad total por unidad agrícola. No obstante que el logro de cualquier producto específico puede ser menos que en los monocultivos, en algunas ocasiones la producción del cultivo inicial puede incrementar. Por ejemplo, en Java se ha expresado que al posterior del prólogo del sistema Taungya, la productividad de arroz de secano incrementó grandemente.

2.3.2. Eficiente

García C. (2003); Menciona que, eficiente es la razón a conseguir el efecto esperado. Dicho enfoque con aplicabilidad a la agronomía hace que recapacitemos de la agronomía favorecida y la agronomía escasa. Ello nos propone el dilema de una agricultura a la que se alcanza por motivos de estrategias políticas y sus rentabilidades son adecuados para satisfacer las insuficiencias del agricultor con las subvenciones, logrando cotas de confort cada vez más cercanas a los otros sectores.

A partir de esta orientación escogida como agronomía eficaz en los UE, tendría el acercamiento hacia al contexto de acciones económicos competentes de establecer complacencia en las personas que las practican. Ello nos conduciría a enfoque de una agronomía eficiente, tal que la que tiene la razón de conseguir el resultado ansiado al mínimo coste viable, o por la vía más rápido, este nos asentaría en una agronomía beneficioso y competitivas, el deseado del posterior en la UE., conseguir una agronomía eficiente es factible reduciendo los costes de productividad o incrementando las producciones; en los dos temas la agro técnica del sección será el instrumento irremplazable para su eficacia, que apoyado por la exploración es apto de conseguir el resultado ansiado al coste mínimo permisible.

2.3.3. Importancia del abono orgánico

Perea (2000); Indica que Los fertilizantes orgánicos son uno de los medios más versátiles para incrementar el atributo del suelo, ayudando a retener y mejorar la retención de agua, ayudando y activando la germinación, la floración y las vainas de las leguminosas.

Como fertilizantes y coadyuvantes del suelo, existen varias ventajas y desventajas; Se cree que la adición de fertilizantes orgánicos ayuda a restaurar la biodiversidad, la biodinámica y los suelos que se han degradado durante el desarrollo agronómico continuo. La solubilidad no es muy buena, dejan los nutrientes disponibles para las plantas en una forma más desarrollada, y también aumentan el limo orgánico en las tierras del suelo logra retener mayor nutrimentos para la maceración y reducir las pérdidas por lixiviación.

Infoagro (2005); Indica la exigencia de reducir la supeditación de productos agroquímicos sintéticos; en los diferentes plantas, está exigiendo a la exploración de opciones confiables y verosímiles. En la agronomía orgánica, se da mayor relevancia a este ejemplar de guano y cada vez con mayor frecuencia, se están empleando en cultivos extensivos. No se debe dejar de lado la trascendencia que tiene al optimizar las variadas particularidades físicos, químicos y biológicos de la tierra, y en estos guanos brinda un papel primordial.

2.3.4. Ventajas al aplicación de abonos orgánicos

FAO (2002); Los fertilizantes orgánicos, afirma, puede clasificarse como mejoradores del suelo porque mejoran la textura de las tierras del suelo, lo que mejora la introducción de agua, hace fácil el desarrollo apical y de las raíces y mejora la aireación, todo lo cual contribuye a la gestión de la erosión.

Navarro (2001); Los fertilizantes químicos, dice, no se consideran enmiendas para el suelo; sus daños en este camino pueden ser indirectamente a través del incremento de la productividad de biomasa,

pero pueden tener consecuencias perjudiciales en el futuro, ya que desgasten las tierras de suelo de siembra.

El faltante de elementos menores críticos aportados por el substrato en las fases de florecimiento, desarrollo y rellenado de las vainas tiene un impacto significativo en la tasa de desarrollo y la ganancia del género, lo que da lugar a una sugerencia de fertilidad de NPK 70 - 80 - 70, asumiendo en cuenta la contextura arcillosa del suelo.

2.3.5. Concepto de guano de murciélago

Cancino (2007); Refiere que el abono de murciélago es una sustancia órgano-mineral formada por una mezcla de materiales orgánicos (excrementos de murciélago) y minerales que se encuentran en la parte superior y los muros de las cuevas. Es un fertilizante que contiene una variedad de organismos que se alimentan de restos orgánicos, principalmente hongos y bacterias.

Paz (2005); Hizo un estudio sobre la cebolla, comparó el abono de murciélago con el bosta bovino, el abonos sintético y un control, y descubrió que el tratamiento con guano de murciélago producía mayores rendimientos que la fertilización química y el control.

2.3.6. Concepto de guano de isla

Proabonos (2007); afirma el guano de las islas es una fuente biológico renovables proveniente, de islas y puntos de la costa peruana donde se asientan y crían las aves guaneras; también se encuentra en pequeñas cantidades en las costas chilenas. El conjunto de excrementos (estiércol) de guayaneros, piqueros y pelícanos se conoce como guano de isla. El alimento principal de estas aves marinas suele ser la anchoveta, el

pejerrey, la torna, el jurel, el machete, la sardina y otros peces; El guano de las islas, no obstante, también se enriquece con restos de distintas rapaces del mar que sucumben de forma innata, que se componen de sus tejidos y de las espinas de los peces que han ingerido los patos, y que cumplen toda una etapa digestiva que los convierte en materia de absorción fósil.

Los guano de las islas es un potente abono biológico que se asocia desde épocas anteriores a lo actual; posee un alto porcentaje de nitrógeno, fosfato y potasio, así como numerosos nutrientes, lo que lo cambian en el guano orgánico más entero de la planeta. Biológicamente, el guano de isla es importante en la asimilación básica de la mejora de las partes radicales, los tallos y las hojas, certificando el nutrimento de las plántulas, asimismo de poseer un buen efecto en la vida del suelo.

Tipos de guano de isla

Hoy en día, se mercantiliza una clase de guano: El guano límpido o crudo, que se denomina guano insular Natural después de haber sido sometido a un proceso de tamizado tradicional, con un contenido de (N) 10 - 14 por ciento 10 – 12, (P₂O₅, 2 - 3 por ciento por ciento (K₂O), elementos menores (molibdeno, cobre, zinc, boro, magnesio, y hierro) (microorganismos nitrificantes y fungís).

Se envasan en bolsas de polietileno con lamina de tono crema con fajas laterales verdes que llevan la etiqueta Guano de isla artesanal en letras negras y una franja con la palabra ARTESANAL en letras rojas, con un peso de 50 kg.

2.3.7. Usos de guano de cuy

Molina (2012); Afirma que los excrementos de cuy tienen diversos usos, como la producción de abonos orgánicos y la gran cantidad de nutrientes, sobre todo de componentes menores. El estiércol de cobaya, junto con el de caballo, se considera mejor porque no produce olores, no encanta a las moscas y se presenta en forma de polvo. Este abono natural es fundamental para utilizarlo en las agriculturas de forma segura y respetuosa con el medio ambiente.

Tabla 5: Composición química del estiércol de cuy

Nutriente (ppm)	%
Nitrógeno	00.70
Fosforo	00.05
Potasio	00.31
pH	10.00

Elaboración: Pantoja (2014)

2.3.8. El cultivo maíz

Lopez (1991); Según el libro, “el maíz fue incógnito para los europeos hasta 1492. Según la leyenda, los soldados coloniales lo revelaron el 06/11/1492, al explorar las islas del país de Cuba y descubrir un serial conocido como ma-hiz (palabra taica). Éste se cultivaba hasta la Patagonia de Canadá y era la alimentación básica de las civilizaciones azteca, malla e inca. El maíz tuvo un papel destacado en las afirmaciones ceremoniales religiosas como elementos decorativos de menajes, tumbas, monumentos y figuras, y también por eso de fábulas y costumbres que destacan el valor económico, agricultura y sociedad de un cultivo, según numerosos autores. El cultivar maíz era adorado y objeto de folclore y ritos religiosos, casi como si fuera un Dios. Colón trajo maíz de Cuba y Haití a Europa por primera vez en 1494,

cuando regresó de su segunda expedición. México y Perú fueron los siguientes países en introducirlo.

Goodman (1995); El maíz se domesticó en Mesoamérica hace unos 8.000 años (México y Guatemala). La ecología en la que surgieron los originarios clases de maíz era de estación (inviernos de sequía variados con veranos con lluvia) y estaba situada a más de 1.500 msnm; estos rasgos también se aplican a los primos más contiguos del maíz, el teocintle (*Zea mays L. ssp mexicana*) y la especie *Tripsacum* (*Zea mexicana* Schrader Kuntze). A diferencia del trigo (*Triticum aestivum*) y del arroz (*Oryza sativa*), el maíz no ha dejado maneras medias vivas entre el maíz natural y las 50 diversidades de maíz que han desarrollado a través de la selección agrícola en México, muchas de las cuales todavía se cultivan allí.

Vilchez (1995); Indica un tesis relativo del incorporación de (*Eisenia foétida*) guano humus y compostaje en método agrupado de frijol y maíz. Aseveró la cantidad de las concentraciones de guanos naturales es a razón de 6.50 Toneladas por Hectárea.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La Eficiencia de Abonos Orgánicos influirá de manera directa en la Producción de Maíz Blanco Urubamba (*Zea mays L.*), Choccepuquio – Andahuaylas – 2018.

3.1.2. Hipótesis específicos

1. las características agronómicas del cultivo de maíz Blanco Urubamba influirá de manera positiva con la utilización de abonos orgánicos (Guano de Murciélago, Guano de Isla y Guano de Cuy)”, en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018
2. El rendimiento del cultivo de maíz Blanco Urubamba influirá de manera directa de acuerdo a los tratamientos en estudio en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018
3. El análisis económico de los tratamientos en el cultivo de maíz Blanco Urubamba influirá de manera positiva en el presente estudio de investigación en Choccepuquio – Andahuaylas – 2018

3.2. Método

Esta investigación ejecutada es de método cuantitativo.

3.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación es experimental porque manipula y explica el problema de investigación y da razón el porqué de los efectos, utilizando teorías, antecedentes sobre la Eficiencia de Abonos Orgánicos en la Producción de Maíz Blanco Urubamba (*Zea mays L.*).

3.4. Nivel o alcance de investigación

La presente investigación es de nivel explicativo

3.5. Diseño de investigación

Se utilizó el diseño estadístico de Diseño por Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cuatro (04) tratamientos y (04) repeticiones .

3.5.1. Modelo estadístico

$$Y_{ij} = (U + T_i + B_j + E_{ij})$$

En el que:

Y_{ij} : Valor observado en el i - ésimo tratamiento; j - ésimo bloque.

U : Media General.

T_i : Efecto del i - ésimo tratamientos.

B_j : Efecto aleatorio del j - ésimo repeticiones o bloques.

E_{ij} : Error experimental de la observaciones.

La significación de tratamientos se determinó mediante la prueba de diferencia significativa honesta de Tukey DSHT (1% y 5%) para las variables estudiadas en esta investigación.

Tabla 6: de Análisis de Varianza (ANVA)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque						NS	NS
Tratamiento						*	**
Error							
Total							
CV = %	Promedio general =						

* Significación al 5% de probabilidad

** Significación al 1% de probabilidad

NS: No significativo

Tabla 7: Dosis de aplicación de los tratamientos

TRATAMIENTO (T)	NUMERO DE TRATAMIENTOS
(1) Guano de Murciélago	4
(2) Guano de Isla	4
(3) Guano de Cuy	4
(4) Testigo	4
TOTAL, UNIDADES EXPERIMENTALES	16

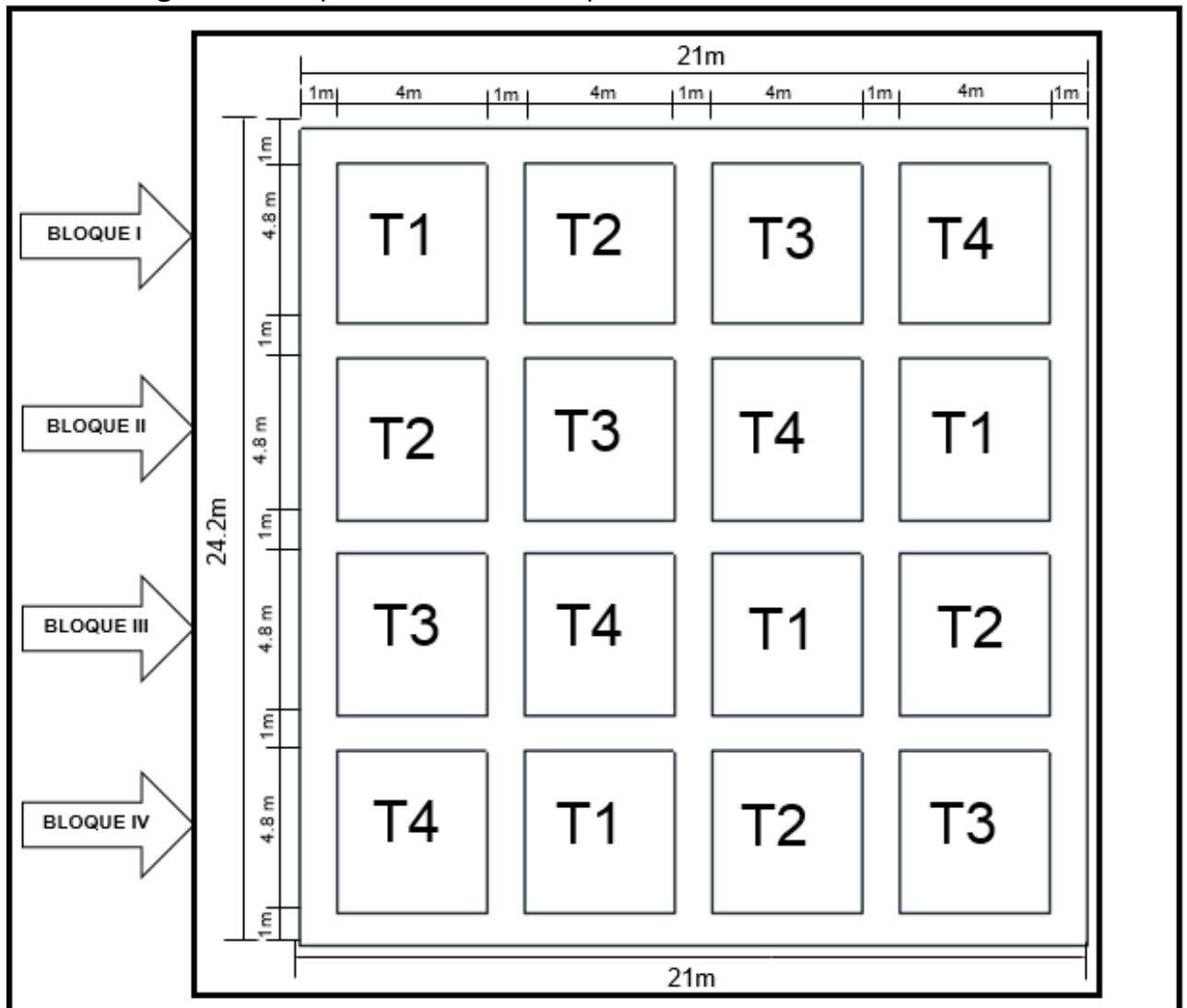
La representación del análisis de varianza, que se utilizó para esta investigación es la que sigue: 04 Tratamientos y 04 Repeticiones, en total con 16 unidades experimentales.

3.5.2. Características de la parcela experimental

Para medir la fertilidad del suelo del experimento, se obtuvieron 10 submuestras del manto arable (30 Cm. de hondura), se combinaron monótonamente y se remitieron al laboratorio de la Universidad Nacional Agraria de la Molina para sus estudios.

a. Croquis del campo experimental

Figura 1: Croquis de la Parcela Experimental



Elaboración: Realización propia

Las medidas de las parcelas fueron de 4,8 x 4, lo que dio como resultado una superficie total de 19,2 metros cuadrados para cada parcela.

Cabe destacar también la disponibilidad de las unidades experimentales, se demuestra la repartición de los bloques en función de los tratamientos.

b. Características del campo experimental

Superficie del campo total experimental	: 508.2 m ² .
Superficie física total del campo experimental	: 307.2 m ² .
Longitud del bloque	: 24.2 m.
Anchura del bloque	: 21.0m.
Longitud de la unidad experimental	: 4.8.0m.
Anchura de la unidad experimental	: 4.0m
Anchura de pasadizo	: 1.0m.
Espacio entre los surcos	: 0.80m.
Espacio entre las plantas	: 0.40m.
Cantidad total de filas por parcela	: 05.
Número de plantas por unidad, experimental	: 60 unid.
Número de plantas evaluadas por unidad experimental:	12 unid.
Número de plantas evaluadas por bloque	: 48 unid.
Número de plantas evaluadas en el estudio	: 192 unid.

c. Aplicaciones de abonos orgánicos en el campo experimental

Total, Kg de guano de murciélago	: 48 Kg.
Kg de guano de murciélago unidad experimental	: 12 Kg.
Kg de guano de murciélago por m ²	: 0.31 Kg
Kg de guano de murciélago por planta	: 0.2 Kg
Total, Kg de guano de isla	: 48 Kg.
Kg de guano de isla por unidad experimental	: 12 Kg.
Kg de guano de isla por m ²	: 0.31 Kg.
Kg de guano de isla por planta	: 0.2 Kg
Total, Kg de guano de cuy	: 48 Kg.

Kg de guano de Cuy por parcela	: 12 kg.
Kg de guano de cuy por m ²	: 0.31 kg.
Kg de guano de cuy por planta	: 0.2 Kg

d. Distribución de la semilla en la parcela experimental

Distanciamiento entre golpes	: 0.40m.
Cantidad de golpes por canaleta	: 12
Semillas por golpe	: 02
Cantidad de golpes por unidad, del experimento	: 60
Cantidad de golpes por bloque	: 240
Cantidad total de golpes por campo experimental	: 960

3.6. Operacionalización de variables

3.6.1. Variable dependiente

Cultivo de maíz:

La semilla de maíz categoría Certificada es proveniente de Estación Experimental Agraria INIA Chumbibamba.

3.6.2. Variable independiente

✓ **Guano murciélago:**

El guano de murciélago fue extraído de una cueva ubicada en el sector Ccaciachi, localidad Chaupimolle, distrito Turpo, provincia de Andahuaylas y región de Apurímac, ubicado a una altitud de 3390 msnm.

✓ **Guano de isla:**

El guano de Isla fue adquirido de la institución de AGRO RURAL, que es la única institución a nivel del Perú autorizado en comercializar el guano de isla.

✓ **Guano de cuy:**

El guano de cuy fue resultado del compostaje lo cual es proveniente del sector San Carlos, distrito San Jerónimo.

3.6.3. Indicadores

a. Características agronómicas

- ✓ Emergencia
- ✓ Floración masculina
- ✓ Floración femenina
- ✓ Madurez Fisiológica

b. Rendimiento

- ✓ Altura de planta
- ✓ Diámetro de tallo
- ✓ Numero de hojas
- ✓ Longitud de hojas
- ✓ Ancho de hojas
- ✓ Número de granos por mazorca
- ✓ Peso de mazorca
- ✓ Longitud de mazorca
- ✓ Diámetro de mazorca

c. Análisis económico

- ✓ Rentabilidad

Tabla 8: Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICES	
Variable Independiente		Características agronómicas		
Abonos Orgánicos	Guano de Murciélago	-Emergencia	Número de plantas	
		- Floración masculina	Número de plantas	
	- Floración femenina	Número de plantas		
	Guano de Isla	- Madurez Fisiológica	Número de plantas	
		Rendimiento		
Variable dependiente Producción de Maíz Blanco Urubamba	Guano de Cuy	- Altura de planta	Centímetros (Cm).	
		- Diámetro de tallo	Centímetros (Cm).	
		- Numero de hojas	Unidades.	
		- Longitud de hojas	Centímetros (Cm).	
	Factores características agronómicas	- Ancho de hojas	Centímetros (Cm).	
		- Número de granos por mazorca	Unidades.	
		Factores de Rendimiento	- Peso de mazorca	Gramos (gr).
			- Longitud de mazorca	Centímetros (cm).
Factores de análisis económico	- Diámetro de mazorca	Centímetros (cm).		
	Análisis económico			
		- Rentabilidad	Soles (S/.)	

3.7. Población, muestra y muestreo

3.7.1. Población

La población total en la experimentación fue de 960 plantaciones de maíz Blanco Urubamba, de donde se tomaron las muestras para la evaluación de la eficiencia de abonos orgánicos.

3.7.2. Muestra

Se tomó 12 plantas por unidad experimental, 48 plantas por bloque, donde se evaluaron la eficiencia de abonos.

3.7.3. Muestreo

El muestreo se realizó en forma aleatorizado por unidad experimental.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnica

a. Manejo del campo experimental

- **Preparación del terreno**

El proceso de preparación de la tierra comenzó con el arado, el arado de disco y la rastra con un tractor agrícola, seguido de la rotura de terrones con un pico, lo que hizo que la tierra quedara mullido, y así se completó la nivelación, lo que permitió que el siguiente paso fuera la distribución de los bloques, con medidas exactas, y así comenzar el surcado.

- **Surcado**

El surcado se hizo mecánicamente con un pico, con hilo y yeso para los surcos, y las distancias de los surcos fue de 0,80 m.

- **Requerimiento de semilla y desinfección**

La semilla necesaria por tratamiento se calculó mediante un análisis del poder germinativo y cálculos estadísticos, teniendo en cuenta la cantidad de granos por golpe y el % de germinación.

Cálculos de semillas

$$\frac{10,000 \text{ m}^2}{0.80\text{m} \times 0.40\text{m}} = \frac{10,000 \text{ m}^2}{0.32 \text{ m}^2} = 31,250 = 31,250 \times 2 = 62,500 \text{ golpe/ Ha.}$$

Pesos de semilla

$$\frac{100 \text{ semillas}}{62,500.00} \times 144\text{gr.} = \frac{144\text{gr.} \times 62,500.00}{100 \text{ semillas}} = 90,000 \text{ gr / Ha.}$$

Cálculos para 192 m² (parcela de experimento)

$$\frac{10,000 \text{ m}^2}{307.2 \text{ m}^2} \times 90 \text{ kg.} = \frac{90 \text{ kg.} \times 307.2\text{m}^2}{10,000 \text{ m}^2} = 2.7 \text{ kg/ m}^2.$$

Se desinfectaron las semillas con fungicida benzomil con dosificación de 4gr, por semilla de 1 kilo de, para curar y prevención de patógenos fungosas y se prosiguió con la siembra.

- **Siembra y abonamiento**

El sembrío se realizó según el esquema y diseño estadístico de acuerdo con su concerniente aleatorización, con 02 semillas por golpe y 40cm entre golpes y 80cm entre surcos.

- **Deshierbo y primer aporque**

El deshierbo y aporque inicial se realizaron al mismo tiempo, 32 días después de la siembra, manualmente con azadón a una altura de unos 20 cm.

Para impedir la competencia de malezas contra el maíz, se realizó la el deshierbo.

- **Deshierbo y segundo aporque**

La actividad de deshierbo y el segundo aporque se efectuó al mismo tiempo, a los 65 días posterior al sembrío a una altura aproximadamente de 90cm., manualmente con azadón.

Se realizó deshierbo con el propósito de evitar la competencia de las malezas con el maíz.

- **Riegos**

El riego se efectuó por gravedad 03 días antes de la siembra, 07 días posterior al sembrío, 15 días después de la siembra y a los 29 días posterior al sembrío, luego se vio la precipitación fluvial, en tal motivo se obvió el riego.

- **Controles de enfermedades y plagas**

Previo a la identificación de enfermedades y las plagas, en esta experimentación se realizó el control. ““El control se llevó a cabo mediante el uso de productos orgánicos, como insecticidas a base de extractos vegetales, extractos de ajos, chile, ruda y cebolla, con dosificación de cobertura de 03 lt por pulverizador de 20 lt y un intervalo de 15 días, así como fungicidas de sulfato de cobre pentahidratado (Genuino), con una dosis de aplicación de 0.5L/200L y un promedio de 16 días, para asegurar que el suelo se conservara en niveles adecuados de fertilidad y aporte.

- **Cosecha**

Se hizo manualmente después de que las plantas alcanzaran la madurez fisiológica, o cuando el contenido de humedad del grano era de alrededor del 30%.

b. Empleo de abonos orgánicos en el campo experimental

Se aplicaron 100 gramos de guano orgánico en el momento de la siembra y otros 100 gramos en el primer aporque, un total de 200 gramos por planta. Se utilizó guano de murciélago, guano de isla y guano de Cuy en una proporción de 48 Kg por tratamiento. El guano se incorporó manualmente después de ser aplicado en golpes junto a las semillas.

Tabla 9: Composición de materia orgánica y química de los abonos orgánicos en estudio

	Guano de Murciélago	Guano de Isla	Guano de Cuy
pH	6.05		9.31
C.E.	41.8		15.9
dS/m			
M.O.	61.08		46.77
%			
N	4.92	10-14	1.57
%			
P₂O₅	3.12	10-12	1.39
%			
K₂O	5.48	2-3	3.62
%			
CaO	2.32	8	6.5
%			
MgO	1.04	0.5	1.36
%			
Hd	11.08	1.5	54.11
%			
Na	3.9		0.29
%			
Fe	27900	55	13350
ppm			
Cu	82	24	38
ppm			
Zn	240	169	118
ppm			
Mn	52	33	256
ppm			
B	45	22	39
ppm			

Fuente: Universidad Nacional Agraria de la Molina

Determinación estadística de los índices de aplicación de los tratamientos

10,000 m² ----- 6,500 kg
19.2 m² ----- X

$$\frac{6,500 \text{ kg.} \times 19.2 \text{m}^2}{10,000 \text{ m}^2} = 12.4 \text{m}^2 = 12.4/60 = 0.200 \text{ kg /Planta.}$$

0.200 x 1000 = 200 gr /Planta.

Según calculado, se tuvo en cuenta para los tratamientos: Guano de Murciélago

T1, Guano de Isla T2 y Guano de Cuy T 3.

1. Aplicación del guano de murciélago (T 1).

El guano de murciélago se aplicó de forma localizada mediante golpes cerca de las semillas, 100 gramos en la siembra y 100 gramos en el primer aporque a razón de 12 kg en cada tratamiento.

Se empleó una dosis de guano de 200 g. Según el análisis estadístico realizado.

2. Aplicación del guano de isla (T 2).

El Guano de Isla se administró de forma limitada mediante golpes cerca de las semillas, 100 gramos en la siembra y 100 gramos durante el aporque inicial, a razón de 12 kilos por tratamiento.

Se empleó una dosis de fertilizante de 200 gramos. Según el análisis estadístico realizado.

3. Aplicación del guano de cuy (T 3).

El Guano de Cuy se aplicó por golpes cerca de las semillas, 100 gramos en la siembra y 100 gramos durante el aporque inicial, a razón de 12 kilos por tratamiento.

Se utilizó una dosis de fertilizante de 200 gramos. Según el análisis estadístico realizado.

4. Testigo (T 4).

El testigo no recibió abono para ver cómo afectaba cada tratamiento a los resultados.

c. Criterios de evaluación

Se tomó 12 plantaciones aleatorizados por cada unidad experimental para las evaluaciones se obtuvieron de la unidad con muestras significantes aleatorizados, del Módulo Académico de Choccepuquio Andahuaylas - Apurímac, y se realizaron a lo largo del estado fenológico del cultivo de maíz (*Zea mays L.*). Las evaluaciones respectivas se realizaron a lo largo de la fenología del cultivo, el cual se ha sido distribuido en tres factores de características agronómicas, rendimiento y análisis económico.

A continuación, los datos se introdujeron en tarjetas de campo utilizando los métodos de cálculo estadístico del efecto de borde de muestra.

- **Factores agronómicos.**

- Número de días a la emergencia.**

- En cada unidad experimental se realizó la evaluación los días desde el sembrío al emergencia del 100 por ciento de la semilla y aparecieron las primeras hojas a nivel del suelo; las plantas brotaron en promedio de 5 a 12 días; la información obtenida en la unidad mostraron que a los 7 días había emergido el 58,33 por ciento y a los 12 días el 100 por ciento, los cuales se tomaron aleatorizado asumiendo en cuenta las cuantificaciones estadísticas de la muestra, y se anotaron en el registro de experimento.

- Floración masculina a los 130 días después de la siembra.**

- La floración se produjo entre los 130 y los 156 días, y los datos obtenidos en la parcela fueron el 29,17 por ciento a los 130 días, el 56,25 por ciento

a los 142 días, el 84,90 por ciento a los 149 días y el 100 por ciento a los 156 días; estos se tomaron aleatorizados, poseyendo en cuenta los cuantificaciones estadísticas del muestra, y se registraron en el registro de experimento.

Floración femenina a los 130 días posterior de la siembra.

En cada unidad experimental se calculó el número de días desde el sembrío hasta el 100% de floración. La floración femenina se produjo entre los 130 y los 156 días; los datos de la parcela mostraron un 7,29% a los 130 días, un 19,79% a los 142 días, un 53,13% a los 149 días y un 100% a los 156 días; estos se tomaron aleatorizados, poseyendo en cuenta los cuantificaciones estadísticas del muestra, y se registraron en el acta de experimento.

Madurez Fisiológica a los 190 días posterior de la siembra.

En cada unidad experimental se midió el número de días de la instalación a la maduración fisiológica; la madurez fisiológica se situó entre 180 y 195 días. El rendimiento de la parcela fue del 8,33% a los 180 días, del 24,48% a los 185 días, del 60,42% a los 190 días y del 100% a los 195 días; estos se eligieron al azar, habiendo tomado en cuenta los parámetros estadísticos del muestreo, y se documentaron en el registro de experimento.

- **Factores de rendimiento.**

Altura de planta.

Se midió cada 15 días desde la plantación hasta los 135 días después de la plantación, cuando el 100% de las plantas habían alcanzado la plena floración, utilizando un flexómetro para medir la altura entre la parte basal de la planta (nivel del suelo) y la parte apical, registrando la media en cada unidad experimental. Los datos se obtuvieron de la parcela, que se tomaron aleatorizado teniendo en cuenta las medidas estadísticas del muestreo, registrados en cm.

Diámetro de tallo

Se midió cada 15 días desde la siembra hasta los 135 días después de la siembra, cuando el 100% de las plantas habían alcanzado la plena floración, tomando el diámetro a 10 cm de altura de la parte basal de la planta (nivel del suelo), registrando la media en cada unidad experimental, y los datos se obtuvieron de la parcela, que se tomaron aleatorizado teniendo en cuenta las medidas estadísticas de muestreo, registrados en el campo.

Numero de hojas

Los datos se recogieron por unidades, registrándose en cada experimento las medias de los follajes en cada planta considerada para su evaluación. Los datos se recogieron en la parcela y se introdujeron en el registro de campo de forma aleatoria, teniendo en cuenta los parámetros estadísticos del muestreo.

Longitud de hojas

Se evaluó cada 15 días desde la siembra hasta los 135 días, cuando el 100% de las plantas habían alcanzado la plena floración, midiendo la longitud de las hojas desde la lígula (nivel del tallo) hasta el ápice, utilizando un flexómetro en cm y registrando los promedios de cada experimento. “Los datos se obtuvieron de la parcela, que se tomaron de la parte central de la planta, poseyendo en cuenta las cuantificaciones estadísticas de muestra, registrados en el campo.

Ancho de hojas

Se hizo una evaluación cada 15 días desde la siembra, hasta los 135 días donde el 100% de plantaciones ingresen a la etapa de florecimiento, considerando el ancho de la hoja (lamina o limbo) en la parte central de la hoja, Los datos se adquirieron con un flexómetro en cm, registrando la media en cada unidad experimental. Los datos se obtuvieron de la parcela, que se tomaron al azar utilizando las cuantificaciones estadísticas de muestreo, que se documentaron en el registro de experimento.

Número de granos por mazorca

Para calcular el área neta experimental, se contaron los granos por hilera del tercio menor hacia el tercio mayor de mazorcas, luego se totalizaron, se promediaron y los resultados se representaron en unidades.

Peso de mazorca

Al pesar, sumar y promediar las 12 mazorcas elegidas al azar para contar los granos de la superficie neta experimental se obtuvieron valores en gramos.

Longitud de mazorca

Se midió la longitud, se totalizó, se promedió y los resultados se representaron en centímetros para cada una de las 12 mazorcas elegidas al azar para pesar el área de la red experimental.

Diámetro de mazorca

Se midió el diámetro de la sección media de las 12 espigas elegidas aleatorizado para calcular el diámetro del área de la red experimental, se totalizó, se promedió y los resultados se representaron en centímetros.

3.8.2. Instrumento

Se usó fichas de observación para medir todos los indicadores de la investigación. (Ver anexo N.º 2 y 3)

3.9. Consideraciones éticas

En la redacción de este informe de tesis se respetó las normas, la cultura y la educación de quienes han participado en el transcurso del estudio.

3.10. Procesamiento estadístico

Todas las informaciones se procesaron y compararon en programas de Microsoft Excel y el esquema estadístico InfoStat, el análisis de varianza (ANVA) para realizar la prueba la hipótesis, se realizó su interpretación con los usos de tablas, gráficos en forma de barras para su representación gráfica.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1 Factores agronómicos.

a. Número de días a la emergencia, (número de plantas)

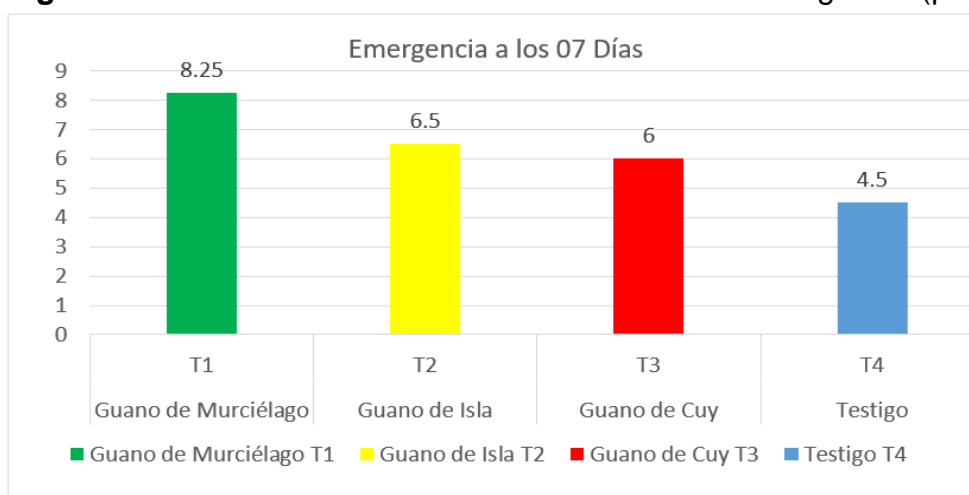
Se examinó cada unidad experimental 7 días con posterioridad a la siembra, una vez que las semillas emergieron y se hallaban a ras del suelo.

Tabla 10: Promedio de datos a los 7 días de emergencia (plantas).

Bloques	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	9	6	6	4
II	8	7	6	5
III	8	6	6	4
IV	8	7	6	5
Promedio	8.25	6.5	6	4.5

Elaboración: Realización propia

Figura 2: Promedio de tratamientos a los 7 días de emergencia (plantas).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 10 y Figura 2**: Se observa el promedio de emergencia a los 7 días transcurridos posterior del sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 8.25 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 6.5 plantas, el tratamiento T3 Guano de cuy con 6 plantas y el T4 Testigo con 4.5 plantas.

Tabla 11: ANVA para días de la emergencia.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	0.69	0.23	1	0.43628995	NS	NS
Tratamiento	3	28.69	9.56	41.73	0.000013	*	**
Error	9	2.06	0.23				
Total	15	31.44					
CV = 7.58%		Promedio general = 6.31					

Elaboración: Realización propia

Tabla 11: Al correr el ANVA para días a emergencia, reveló una diferencia significativa por tratamientos (P-value < alpha 0.01), así mismo se encontró que no hay diferencia significativa por bloques. Tiene coeficiente de varianza de 7,58% y media de 6,31% (P-valor alfa 0,01), pero no hay diferencia significativa entre bloques.

Se halló el coeficiente de varianza de **7.58%** y el **6.31** de promedio general.

Tabla 12: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para días de emergencia.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación
T1	8.25	A
T2	6.5	B
T3	6	B
T4	4.5	C

Elaboración: Realización propia

Tabla 12: Según las comparaciones de medias de Tukey al 5% de los cuatro tratamientos, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratados T2 y T3 pertenecientes a la clasificación B, con relación al tratado **T4** perteneciente a la agrupación C.

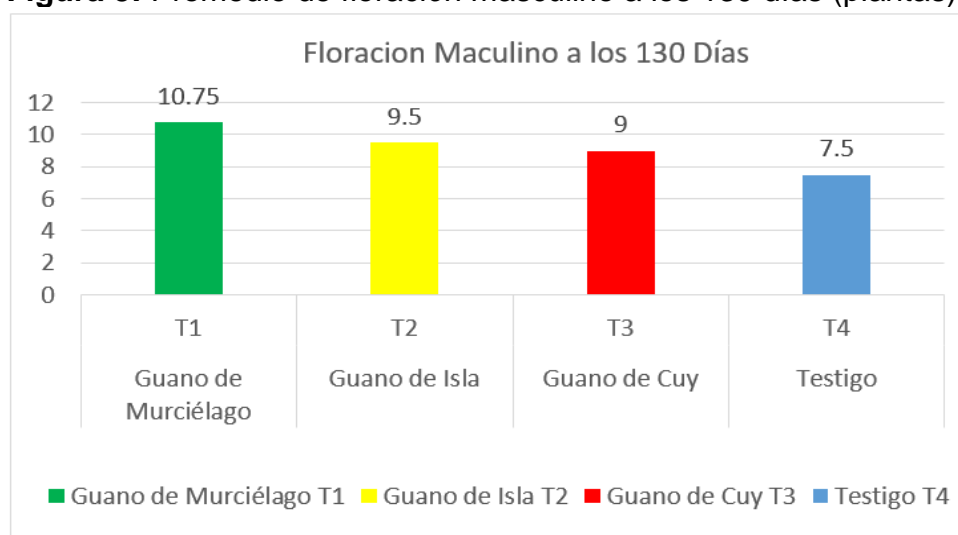
b. Floración masculina a los 130 días después de la siembra, (N° de plantas)

Tabla 13: Promedio de floración masculino a los 130 días posteriores a la siembra (plantas).

Bloques	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	11	10	10	7
II	11	9	9	8
III	11	10	8	7
IV	10	9	9	8
Promedio	10.75	9.5	9	7.5

Elaboración: Realización propia

Figura 3: Promedio de floración masculino a los 130 días (plantas).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 13 y Figura 3:** Se observa el promedio de floración masculino a los 130 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 10.75 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 9.5 plantas, el tratado T3 Guano de cuy con 9 plantas y el tratamiento T4 Testigo con 7.5 plantas.

Tabla 14: ANVA para floración masculino a los 130 días.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	0.6875	0.23	0.508	0.68670	NS	NS
Tratamiento	3	21.6875	7.23	16.015	0.00059	*	**
Error	9	4.0625	0.45				
Total	15	26.4375					
CV = 7.31%		Promedio general = 9.19					

Elaboración: Realización propia

Tabla 14: Al realizar el ANVA para floración masculino a los 130 días posterior al sembrío, demostró la diferenciación bastante significativas en cuanto los tratados (Valor $P < \alpha 0.01$), de la misma manera revelo que no hay ninguna diferencia significativa de los bloques.

Se determinó coeficiente de varianza de **7.31%** y el **9.19** de promedio general.

Tabla 15: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para floración masculina.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	10.75	A	
T2	9.5	A	B
T3	9		B
T4	7.5		C

Elaboración: Realización propia

Tabla 15: Según comparativas de medias de Tukey al 5% de los cuatro tratados, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación AB, **T3** perteneciente a la agrupación B, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación C.

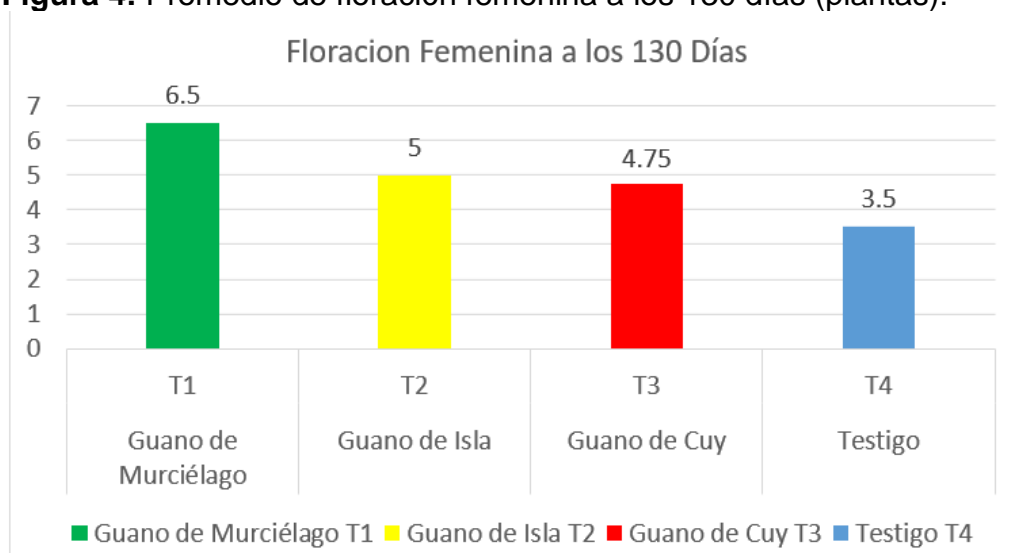
c. **Floración femenina a los 130 días posterior a la siembra, (N° de plantas)**

Tabla 16: Promedio de floración femenina a los 130 días posterior a la siembra (plantas).

Bloques	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	7	5	5	3
II	6	4	4	4
III	7	6	5	3
IV	6	5	5	4
Promedio	6.5	5	4.75	3.5

Elaboración: Realización propia

Figura 4: Promedio de floración femenina a los 130 días (plantas).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 16 y Figura 4:** Se observa el promedio de floración femenina a los 130 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 6.5 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 5 plantas, con 4.75 el tratado T3 Guano de cuy y el tratamiento T4 Testigo con 3.5 plantas .

Tabla 17: ANVA para floración femenina a los 130 días.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	1.19	0.40	1	0.43629	NS	NS
Tratamiento	3	18.19	6.06	15.32	0.00070	*	**
Error	9	3.56	0.40				
Total	15	22.94					

CV = 12.74% Promedio general = 4.94

Elaboración: Realización propia

Tabla 17: Al realizar el ANVA para floración femenina a los 130 días posterior al sembrío, mostro que existe diferencias altamente significativas entre uno y otro tratamiento (Valor $P < \alpha 0.01$), de la mismo modo se revelo que no hay ninguna diferenciación significativa de bloques.

Posee un coeficiente de varianza de **12.74%** y el **4.94** de promedio general.

Tabla 18: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiaza para floración femenina.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación
T1	6.5	A
T2	5	B
T3	4.75	B C
T4	3.5	C

Elaboración: Realización propia

Tabla 18: Según comparativas de medias de Tukey al 5% de los cuatro tratados, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación B, **T3** perteneciente a la agrupación BC, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación C.

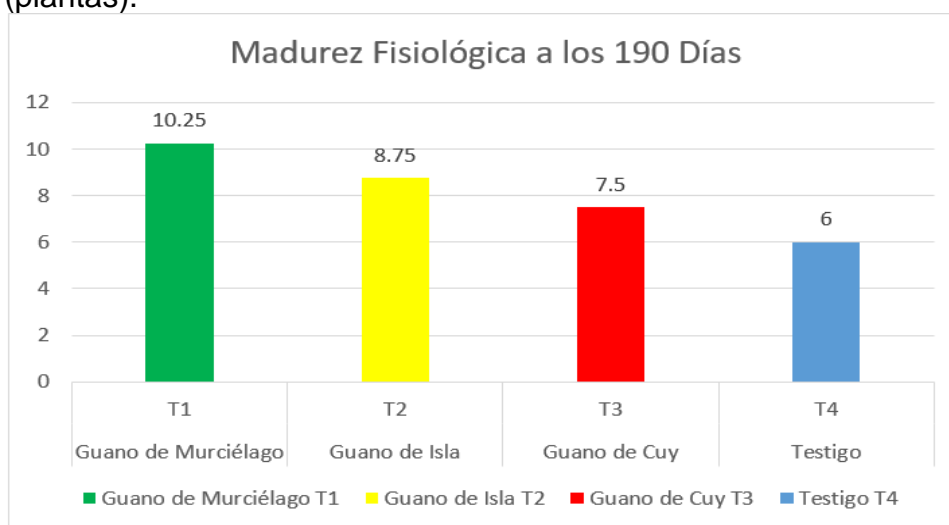
d. **Madurez fisiológica a los 190 días posterior de la siembra, (n° de plantas)**

Tabla 19: Promedio de datos a los 190 días de madures fisiológica (plantas).

Bloques	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	11	8	6	7
II	10	8	8	5
III	10	9	8	6
IV	10	10	8	6
Promedio	10.25	8.75	7.5	6

Elaboración: Realización propia

Figura 5: Promedio de tratamientos a los 190 días de madures fisiológica (plantas).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 19 y Figura 5:** Se visualiza lo promedios de madures fisiológica a los 190 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 10.25 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 8.75 plantas, con 7.5 el tratado T3 Guano de cuy y el tratamiento T4 Testigo con 6 plantas.

Tabla 20: ANVA a los 190 días de madurez fisiológica.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	1.25	0.42	0.517	0.68075	NS	NS
Tratamiento	3	39.25	13.08	16.241	0.00056	*	**
Error	9	7.25	0.81				
Total	15	47.75					
CV = 11.05%		Promedio general = 8.13					

Elaboración: Realización propia

Tabla 20: Al realizar el ANVA para madurez fisiológica a los 190 días posterior al sembrío, se determinó que hay diferencia muy significativa de los promedios entre los tratamientos (Valor $P < \alpha 0.01$), Del mismo modo se halló que no hay diferencia significativa de bloques.

Mostró un coeficiente de varianza de **11.05%** y el **8.13** de promedio general.

Tabla 21: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para madurez fisiológica.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	10.25	A	
T2	8.75	A	B
T3	7.5		B C
T4	6		C

Elaboración: Realización propia

Tabla 21: Según la comparativa de medias de Tukey al 5% entre los cuatro tratados, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación AB, **T3** perteneciente a la agrupación BC, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación C.

4.1.2 Factores de rendimiento.

a. Altura de planta en centímetros, en centímetros (cm).

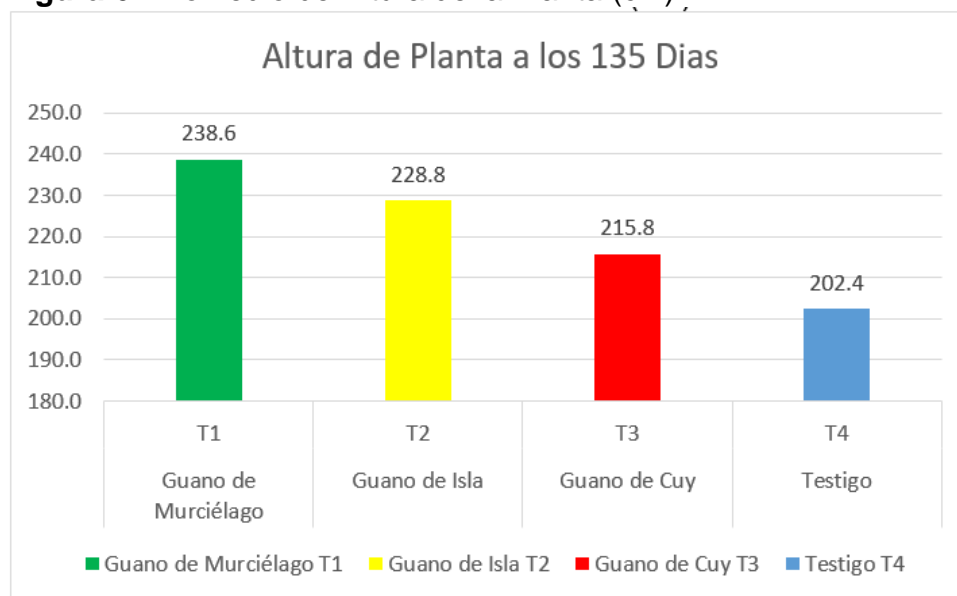
Se hizo una evaluación a los 135 días donde el 100% de las plantaciones entraban en la período de florecimiento, considerando la altura entre la zona basal de la planta (a nivel del suelo) y la zona apical, donde los datos se tomaron con un flexómetro en cm, registrando la media en toda unidad de experimento, de cada parcela; los cuales han sido tomados aleatorizados considerando los criterios estadísticos del sondeo, los cuales han sido registrados en la ficha de campo.

Tabla 22: Promedio de longitud de planta a los 135 días (cm)

Bloques	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	256.6	249	234.8	226.8
II	259.4	247.8	238	207.6
III	224.7	217.1	195.7	187.9
IV	213.6	201.3	194.5	187.2
Promedio	238.6	228.8	215.8	202.4

Elaboración: Realización propia

Figura 6: Promedio de Altura de la Planta (cm).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 22 y Figura 6**: Se visualiza los promedios de altura de planta a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 238.6 cm, con 228.8 cm el tratado T2 Guano de Isla, el tratado T3 Guano de cuy con 215.8 cm y el tratamiento T4 Testigo con 202.4 cm .

Tabla 23: ANVA para longitud de la planta a los 135 días posterior a la siembra.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	4591.95	1530.65	15.66	0.00064637	*	**
Tratamiento	3	3785.81	1261.94	12.91	0.00130669	*	**
Error	9	879.92	97.77				
Total	15	9257.67					
CV = 4.52%		Promedio general = 218.73					

Elaboración: Realización propia

Tabla 23: Al realizar el ANVA para altura de la planta a los 135 días posterior al sembrío, reveló una diferenciación de significancia entre tratamientos (Valor $P < \alpha 0.01$), de la misma manera se halló diferenciación significativa de bloques.

Mostró un coeficiente de varianza de **4.52%** y el **218.73** de promedio general

Tabla 24: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para altura de la planta.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación
T1	238.575	A
T2	228.800	A
T3	205.175	B
T4	202.375	B

Elaboración: Realización propia

Tabla 24: Según la comparativa de medias de Tukey al 5% entre los cuatro tratados, existen dos agrupaciones A y B. Los mejores tratamientos son **T1** y **T2** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2 y T4**, perteneciente a la agrupación B.

b. Diámetro de tallo, en centímetros (cm).

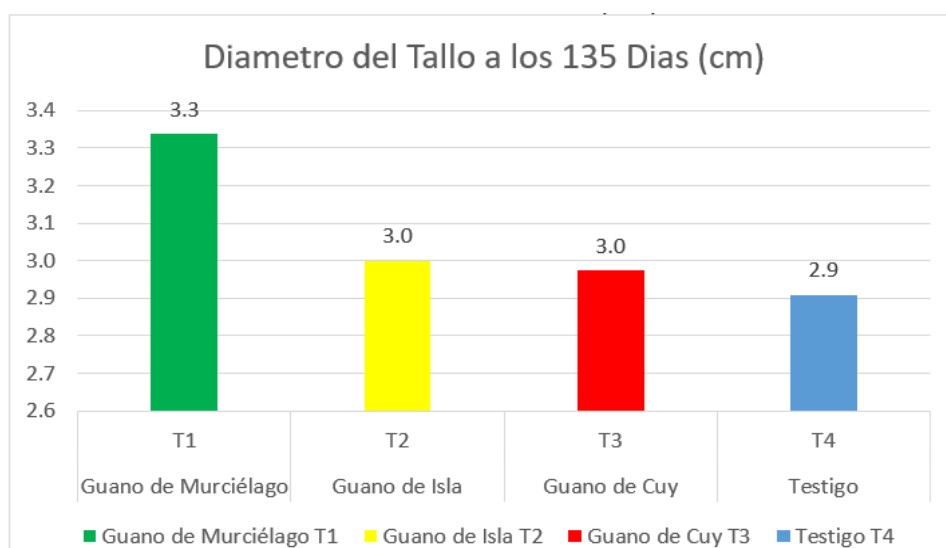
Se evaluó a los 135 días posterior al sembrío, donde el 100% de las plantas hayan alcanzado su máxima altura, tomando el diámetro del tallo en el cuello de la planta, se tomó los datos con un vernier en centímetros.

Tabla 25: promedio de diámetro del tallo a los 135 días (cm)

Bloque	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	3.375	3.025	3	2.917
II	3.333	2.992	3.017	2.892
III	3.342	3	2.942	2.9
IV	3.3	2.983	2.933	2.925
Promedio	3.3	3.0	3.0	2.9

Elaboración: Realización propia

Figura 7: Promedio de diámetro de tallo (cm).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 25** y **Figura 7**, Se visualiza el promedio de diámetro de tallo a los 135 días posterior al sembrío: el tratado T1 Guano de Murciélago con 3.3 cm, el tratamiento T2 Guano de Isla con 3 cm, el tratamiento T3 Guano de cuy con 3 cm y el tratamiento T4 Testigo con 2.9 cm.

Tabla 26: ANVA para diámetro de tallo a los 135 días posterior a la siembra.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	0.01	0.08	6.05	0.0153	*	NS
Tratamiento	3	0.457	0.152	472.81	0.0001	*	**
Error	9	0.003	0.00032				
Total	15	0.466					
CV = 0.59%		Promedio general = 3.05					

Elaboración: Realización propia

Tabla 26: Al realizar el ANVA para diámetro de tallo a los 135 días posterior al sembrío, se halló diferencias de significancia sobre los tratamientos (Valor $P < \alpha 0.01$), de la misma manera se determinó diferencias significantes de bloques.

Se determinó el coeficiente de varianza de **0.59%** y el **3.05** de promedio general

Tabla 27: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para altura de la planta.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación
T1	3.34	A
T2	3.00	B
T3	2.95	C
T4	2.91	D

Elaboración: Realización propia

Tabla 27: Según la comparativa de medias de Tukey al 5% a los cuatro tratamientos, existen cuatro agrupaciones A, B, C y D. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación B, **T3** perteneciente a la agrupación C, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación D.

c. Numero de hojas, en unidad de hojas.

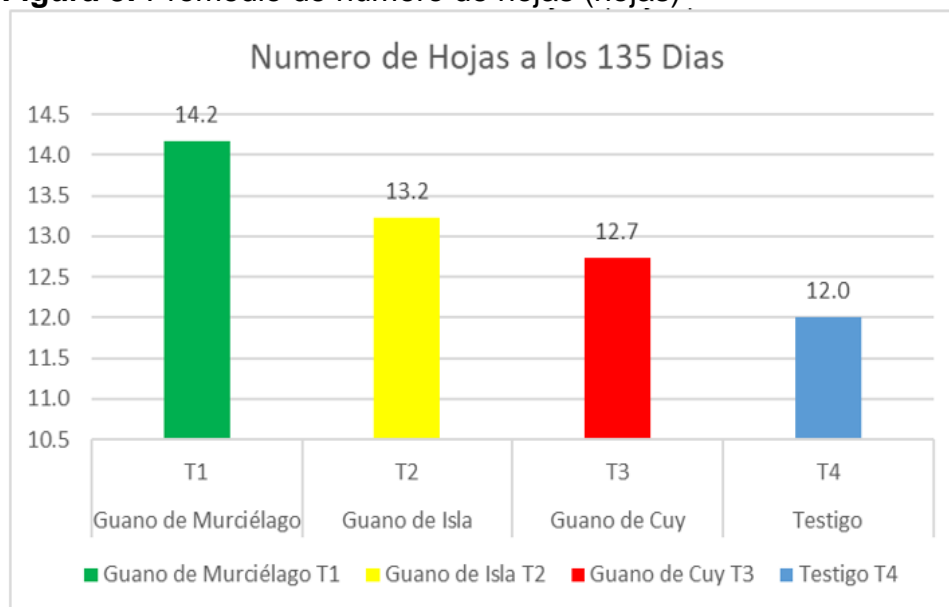
Se evaluó a los 135 días posterior al sembrío donde el 100% de las plantas hayan alcanzado su máxima altura, contando la cantidad de hojas de las plantas.

Tabla 28: Promedio de número de hojas a los 135 días (hojas).

Bloque	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	14.08	13.58	12.75	12.67
II	14.33	13.58	12.58	12.25
III	14.33	13.5	12.42	11
IV	13.92	12.25	13.17	12.08
Promedio	14.2	13.2	12.7	12.0

Elaboración: Realización propia

Figura 8: Promedio de numero de hojas (hojas)



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 28** y **Figura 8**, Se observa el promedio de numero de hojas a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 14.2 hojas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 13.2 hojas, con 12.7 hojas el tratado T3 Guano de cuy y el tratamiento T4 Testigo con 12 hojas.

Tabla 29: ANVA para número de hojas a los 135 días después de la siembra.

F.V.	SC	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	0.594	0.198	0.66	0.5978	NS	NS
Tratamiento	3	10.014	3.338	11.11	0.0022	*	**
Error	9	2.704	0.300				
Total	15	13.311					
CV = 4.21%		Promedio general = 13.02					

Elaboración: Realización propia

Tabla 29: Al realizar el ANVA para número de hojas a los 135 días posterior al sembrío, se encontró diferencias de significancia en los tratamientos (Valor $P < \alpha 0.01$), de la misma manera se comprobó que no existe una diferenciación significativa de bloques.

El coeficiente de varianza fue el **4.21%** y el **13.02** de promedio general.

Tabla 30: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para número de hojas.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	14.165	A	
T2	13.2275	A	B
T3	12.69		B C
T4	12		C

Elaboración: Realización propia

Tabla 30: Según la comparativa de medias de Tukey al 5% entre cuatro tratamientos, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación AB, **T3** perteneciente a la agrupación BC, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación C.

d. Longitud de hojas, en centímetros (cm).

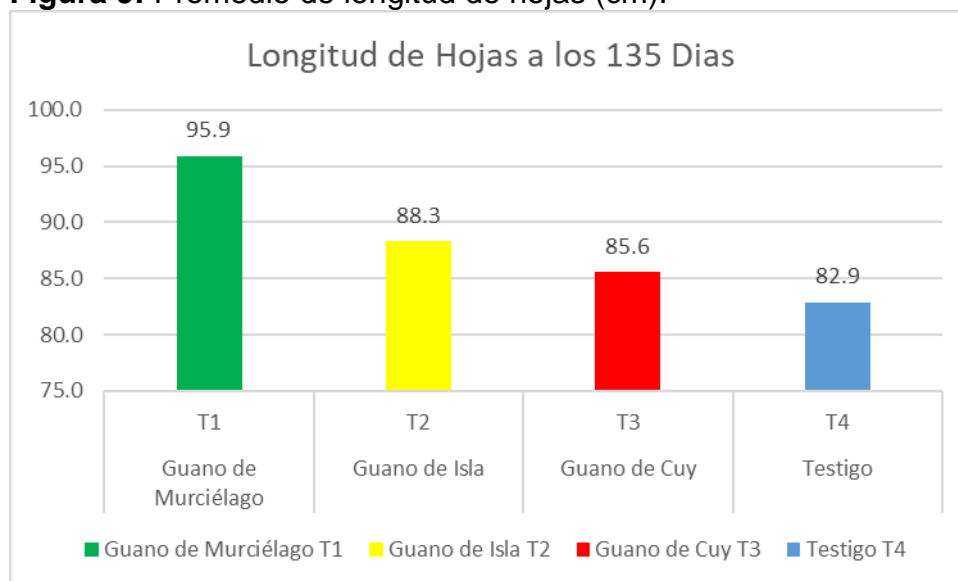
Se evaluó a los 135 días posterior al sembrío, donde el 100% de las plantas hayan alcanzado su máxima altura, se tomó los datos usando el flexómetro en cm.

Tabla 31: Promedio de longitud de hojas a los 135 días después de la siembra (cm)

Bloque	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	96.75	89	85.42	82.58
II	94.67	86.5	84.17	83
III	95.92	88.17	86.42	82.75
IV	96.33	89.58	86.33	83.25
Promedio	95.9	88.3	85.6	82.9

Elaboración: Realización propia

Figura 9: Promedio de longitud de hojas (cm).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 31** y **Figura 9**, Se visualiza el promedio de longitud de hojas a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 95.9 cm, con 88.3 cm el tratado T2 Guano de Isla, el tratamiento T3 Guano de cuy con 85.6 cm y el tratamiento T4 Testigo con 82.9 cm.

Tabla 32: ANVA para longitud de hojas a los 135 días después de la siembra.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	3.085	1.028	1.628	0.2509	NS	NS
Tratamiento	3	367.490	122.497	193.851	0.0001	*	**
Error	9	5.687	0.632				
Total	15	376.262					
CV = 0.90%		Promedio general = 88.32					

Elaboración: Realización propia

Tabla 32: Al realizar el ANVA para longitud de hojas a los 135 días posterior al sembrío, se determinó que hay diferencias muy significativas en los tratados (Valor $P < \alpha 0.01$), de la misma manera se halló que existe diferenciación significativa en los bloques.

El coeficiente de varianza fue **0.90%** y el **88.32** de promedio general.

Tabla 33: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para longitud de hojas (cm).

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación
T1	95.92	A
T2	88.31	B
T3	86.15	C
T4	82.90	D

Elaboración: Realización propia

Tabla 33: Según la comparativa de medias de Tukey al 5% entre cuatro tratados, existen cuatro agrupaciones A, B, C y D. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación B, **T3** perteneciente a la agrupación C, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación D.

e. Ancho de hojas, en centímetros (cm).

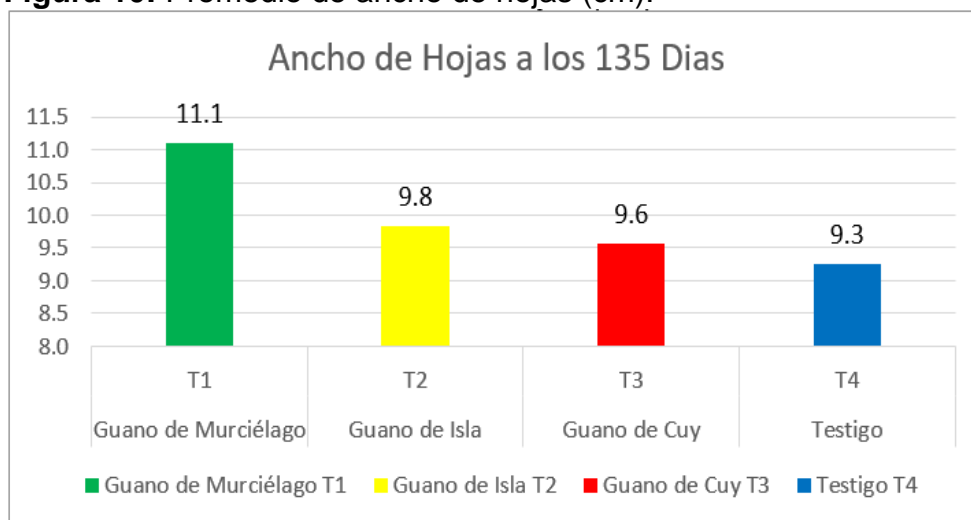
Se evaluó a los 135 días posterior al sembrío donde el 100% de las plantas hayan alcanzado su máxima altura, tomando como referencia la parte media entre el ápice y la lígula el ancho de las hojas de la planta, se tomó los datos usando el flexómetro en cm.

Tabla 34: Promedio de ancho de hojas a los 135 días posterior a la siembra (cm)

Bloque	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
I	11.08	9.833	9.425	9.091
II	10.52	10.05	9.48	9.742
III	11.48	10.32	9.242	8.2
IV	11.33	9.125	10.09	9.975
Promedio	11.1	9.8	9.6	9.3

Elaboración: Realización propia

Figura 10: Promedio de ancho de hojas (cm).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 34** y **Figura 10**, Se visualiza los promedios de ancho de hojas a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 11.1 cm, con 9.8 cm el tratado T2 Guano de Isla, el tratado T3 Guano de cuy con 9.6 cm y el tratamiento T4 Testigo con 9.3 cm.

Tabla 35: ANVA para ancho de hojas a los 135 días posterior a la siembra.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	0.249	0.083	0.216	0.883	NS	NS
Tratamiento	3	8.112	2.704	7.047	0.0010	*	**
Error	9	3.453	0.384				
Total	15	11.813					
CV = 6.24%		Promedio general = 9.92					

Elaboración: Realización propia

Tabla 35: Al ejecutar el ANVA para ancho de hojas a los 135 días posterior al sembrío, se halló que estadísticamente hay diferencia altamente significativa en los promedios de los diferentes tratados (Valor $P < \alpha$ 0.01), de la misma manera se precisó la inexistencia de diferenciación significativa en bloques.

El coeficiente de la varianza es el **6.24%** y el **9.92** de promedio general.

Tabla 36: Comparaciones múltiples al 95% de Tukey de confiabilidad de ancho de hojas.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	11.10	A	
T2	9.83	A	B
T3	9.50	B	
T4	9.25	B	

Elaboración: Realización propia

Tabla 36: Según las comparaciones de media de Tukey al 5% de los cuatro tratados, existen dos agrupaciones A y B. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación AB, **T3** y **T4** perteneciente a la agrupación B.

f. Número de granos por mazorca

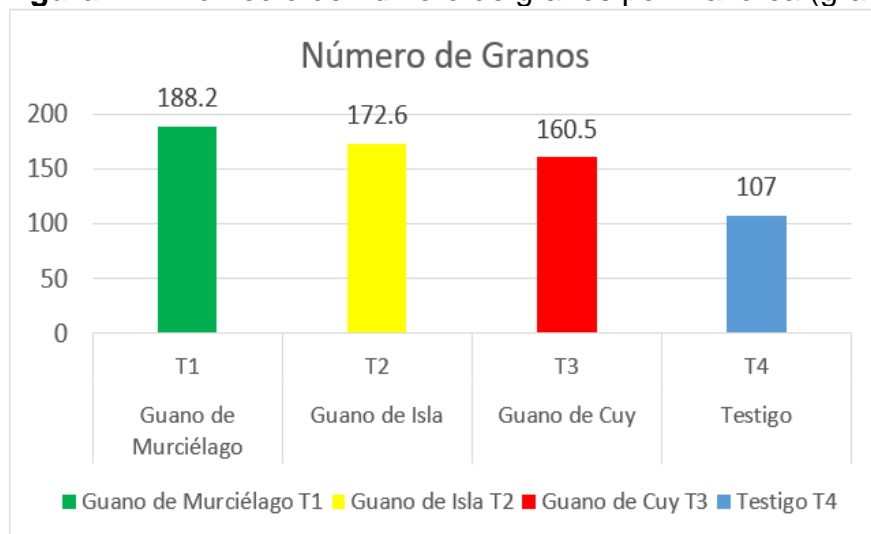
Se tomaron las 12 mazorcas aleatorizado en evaluación de la unidad del experimento se contaron los granos por hilera a partir del tercio inferior al tercio superior de las espigas, se sumaron, se promediaron y los valores se expresaron en unidades.

Tabla 37: Promedio de datos de cantidad de granos por mazorca (granos).

N° de Granos				
	T1	T2	T3	T4
I	189.3	170.5	165	117.3
II	178.8	178.8	168.7	96
III	192.7	164.7	159.7	107.3
IV	192	176.3	148.7	107.3
Promedio	188.2	172.6	160.5	107

Elaboración: Realización propia

Figura 11: Promedio de número de granos por mazorca (granos).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 37 y Figura 11**, Se visualizan promedios de numero de granos por mazorca: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 188.2 granos, el tratamiento T2 Guano de Isla con 172.6 granos, con 160.5 granos el tratado T3 Guano de cuy y el tratamiento T4 Testigo con 107 granos.

Tabla 38: ANVA para número de granos por mazorca.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	61.25	20.42	0.30	0.827139	NS	NS
Tratamiento	3	15054.75	5018.25	72.87	0.0001	*	**
Error	9	619.75	68.86				
Total	15	15735.75					
CV = 5.28%			Promedio general = 157.13				

Elaboración: Realización propia

Tabla 38: Al realizar el ANVA para cantidad de granos por espiga, Se encontraron diferenciación muy significativas entre los tratados (valor P < alfa 0,01), de la misma manera se concluyó la inexistencia de diferenciación significativa de bloques.

El coeficiente de varianza es **5.28%** y el **157.13** de promedio general.

Tabla 39: Comparación múltiple del Tukey al 95% de confiabilidad para número de granos.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	188.25	A	
T2	172.75	A	B
T3	160.75		B
T4	106.75		C

Elaboración: Realización propia

Tabla 39: Según las comparaciones de media de Tukey al 5% de los cuatro tratado, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación AB, **T3** perteneciente a la agrupación B, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación C.

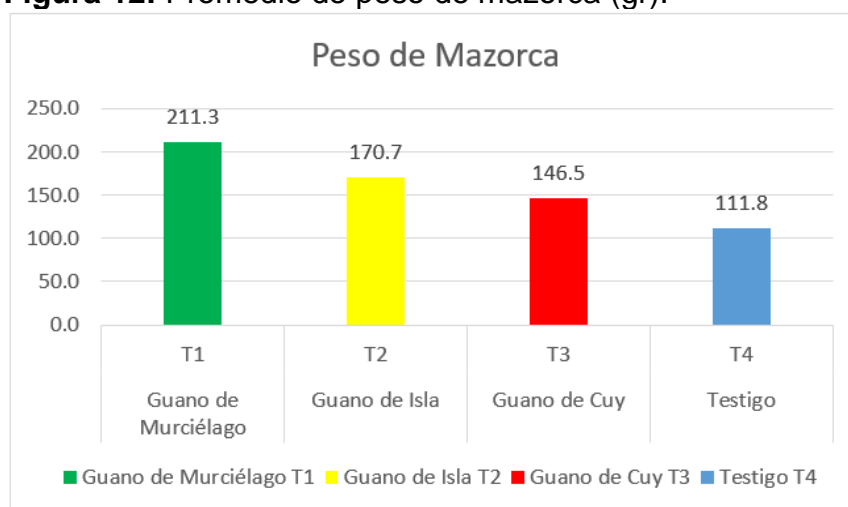
g. Peso de mazorca, en gramos (gr).

Se tomaron las 12 mazorcas al azar en evaluación de la unidad del experimento se pesó las mazorcas en una balanza, se sumó, promedió y los resultados se expresaron en gramos.

Tabla 40: Promedio de datos del peso de mazorca (gr)

Peso de Mazorca (gr)				
	T1	T2	T3	T4
I	212.9	177.9	140.3	130
II	198	184.5	151.4	97.5
III	209.2	168.6	140.7	103.8
IV	225	151.8	153.8	115.8
Promedio	211.3	170.7	146.5	111.8

Elaboración: Realización propia

Figura 12: Promedio de peso de mazorca (gr).

Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 40** y **Figura 12**, Se visualiza los promedios de peso de mazorca: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 211.3 gr, el tratamiento T2 Guano de Isla con 170.7 gr, con 146.5 gr el tratado T3 Guano de cuy y el tratamiento T4 Testigo con 111.8 gr.

Tabla 41: ANVA para peso de mazorca

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	210.19	70.06	0.414	0.7468	NS	NS
Tratamiento	3	20934.69	6978.23	41.276	0.0001	*	**
Error	9	1521.56	169.06				
Total	15	22666.44					
CV = 8.12%		Promedio general = 160.19					

Elaboración: Realización propia

Tabla 41 Al realizar el ANVA para peso de mazorca, se encontraron diferencias muy significativa entre los tratados (valor $P < \alpha 0,01$), de la misma manera se encontró la inexistencia significativa de diferencia de bloques.

El coeficiente de varianza es **8.12%** y el **160.19** de promedio general.

Tabla 42: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para peso de mazorca.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación
T1	211.25	A
T2	171	B
T3	147	B
T4	112	C

Elaboración: Realización propia

Tabla 42: Según las comparaciones de media de Tukey al 5% entre los cuatro tratados, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es T1 perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a tratados T2 y T3 perteneciente al grupo B, con relación al tratado T4 perteneciente a la agrupación C.

h. Longitud de mazorca, en centímetros (cm).

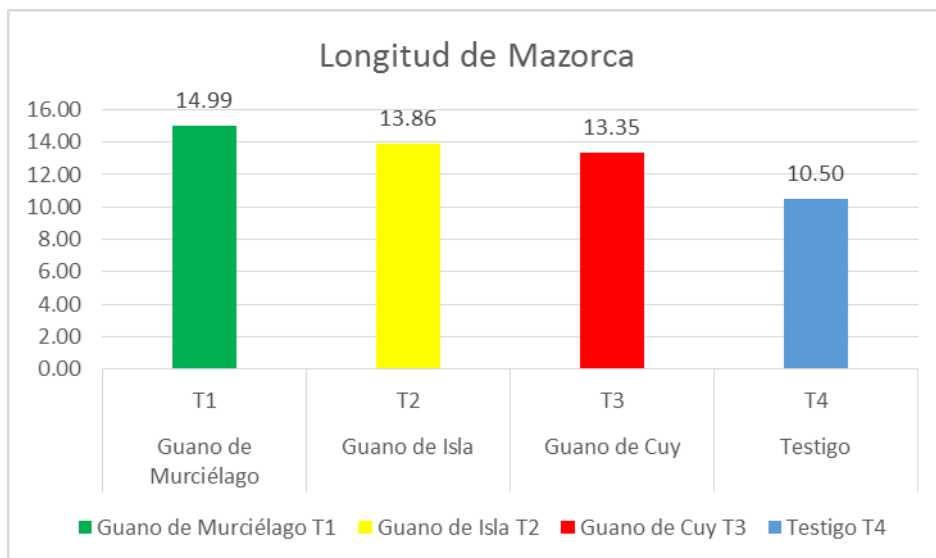
Se ha tomado las 12 mazorcas aleatorizados en evaluación de la unidad del experimento se midió las mazorcas con un flexómetro, se adiciono, se promediaron y los valores se indicaron en centímetro.

Tabla 43: Promedio de datos de largo de mazorca (cm)

	Longitud de Mazorca (cm)			
	T1	T2	T3	T4
I	14.67	13.88	13.37	10.92
II	14.58	14.3	14.26	9.875
III	15.42	13.13	13.57	10.29
IV	15.29	14.14	12.21	10.92
Promedio	14.99	13.86	13.35	10.50

Elaboración: Realización propia

Figura 13: Promedio de longitud de mazorca (cm).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 43 y Figura 13**, Se visualizó los promedios de longitud de mazorca: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 14.99 cm, con 13.86 cm el tratado T2 Guano de Islas, el tratamiento T3 Guano de cuy con 13.35 cm y el tratamiento T4 Testigo con 10.50 cm.

Tabla 44: ANVA para longitud de mazorca

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	0.082	0.027	0.058	0.98066	NS	NS
Tratamiento	3	43.927	14.642	30.966	0.0001	*	**
Error	9	4.256	0.473				
Total	15	48.264					

CV = 5.22%

Promedio general = 13.18

Elaboración: Realización propia

Tabla 44: Al realizar el ANVA para longitud de mazorca, se determinó que hay diferenciación muy significativa para los promedios de los tratados (Valor $P < \alpha 0.01$), de la misma manera se efectuó la inexistencia de diferenciación significativas de bloques.

El coeficiente de varianza es **5.22%** y el **13.18** de promedio general.

Tabla 45: Comparación múltiple de Tukey al 95% de confiabilidad para longitud de mazorca.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	15	A	
T2	13.85	A	B
T3	13.375		B
T4	10.5		C

Elaboración: Realización propia

Tabla 45: Según las comparaciones de media de Tukey al 5% entre cuatro tratados, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación AB, **T3** perteneciente a la agrupación B, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación C.

i. Diámetro de mazorca, en centímetros (cm).

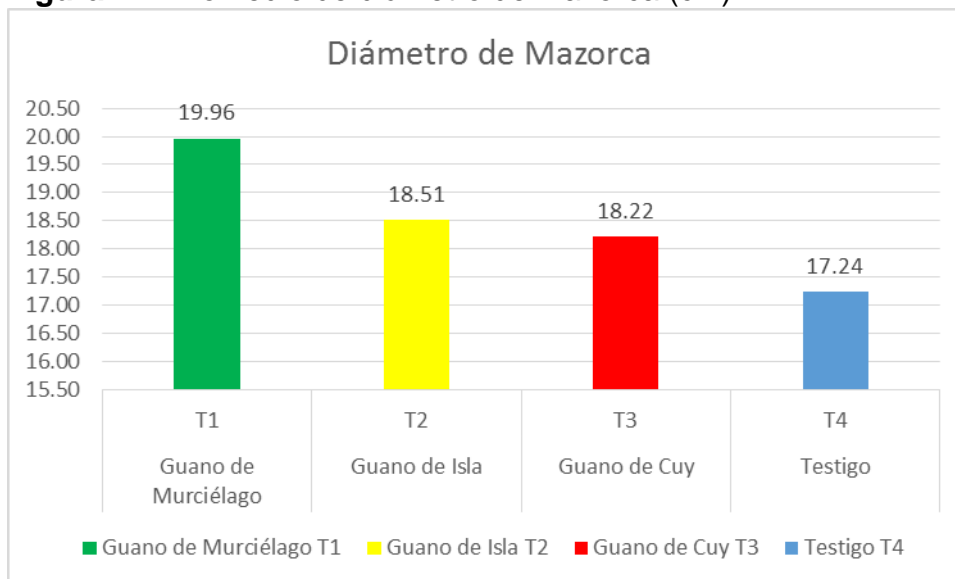
Se tomaron las 12 mazorcas aleatorizada en evaluación de la unidad del experimento se midió las mazorcas con un flexómetro, se adiciono,se promediaron y los valores se expusieron en cm.

Tabla 46: Promedio de datos de diámetro de mazorca (cm).

Diametro de Mazorca (cm)				
	T1	T2	T3	T4
I	20.03	19.04	17.82	17.48
II	19.83	19.6	18.69	17.08
III	19.87	17.24	17.75	17.21
IV	20.13	18.17	18.61	17.17
Promedio	19.96	18.51	18.22	17.24

Elaboración: Realización propia

Figura 14: Promedio de diámetro de mazorca (cm).



Elaboración: Realización propia

En el **Tabla 46 y Figura 14**, Se visualiza los promedios de diámetro de mazorca: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 19.96 cm, con 18.51 cm el tratado T2 Guano de Isla, el tratado T3 Guano de cuy con 18.22 cm y el tratamiento T4 Testigo con 17.24 cm.

Tabla 47: ANVA para diámetro del mazorca.

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloque	3	1.282	0.427	1.361	0.3156	NS	NS
Tratamiento	3	14.957	4.986	15.880	0.0006	*	**
Error	9	2.826	0.314				
Total	15	19.064					
CV = 3.03%		Promedio general = 18.48					

Elaboración: Realización propia

Tabla 47: Al realizar el ANVA para diámetro de mazorca, Se encontraron diferenciaciones muy significativas entre los tratados (valor P < alfa 0,01), de la misma manera de determinó que no hay diferencia significativa entre bloques.

El coeficiente de varianza es **3.03%** y el **18.48** de promedio general.

Tabla 48: Comparaciones múltiples de Tkey al 95% de confiabilidad para diámetro de mazorca.

TRATAMIENTO	Medias	Agrupación	
T1	19.95	A	
T2	18.5	B	
T3	18.225	B	C
T4	17.25		C

Elaboración: Realización propia

Tabla 48: Según las comparaciones de media de Tukey al 5% entre cuatro tratados, existen tres agrupaciones A, B y C. El mejor tratamiento es **T1** perteneciente a la agrupación A, que se comportó frente a los tratamientos **T2** perteneciente a la agrupación B, **T3** perteneciente a la agrupación BC, con relación al tratamiento **T4** perteneciente a la agrupación D.

4.1.3 Factor de análisis económico

Rentabilidad

Para hallar la rentabilidad se usó la fórmula de Retorno de la Inversión (**ROI**):

$$\text{ROI} = \frac{\text{Ingreso} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}} \times 100 \%$$

En donde:

ROI : Retorno de la Inversión

Ingreso : Venta por Ha.

Inversión : Costo Producción

Tabla 49: Costo producción de maíz blanco Urubamba con guano de murciélago

COSTO DE PRODUCCION DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA				
RUBRO - ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR (Ha.)	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL/ HA (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				
1.- INSUMO				
1.1. Semilla				
Seleccionada	Kg.	80	10.00	1,200.00
1.2. Agroquimicos				
Insecticida orgánico	Litro	30	3.00	90.00
Fungicida	Litro	1	70.00	70.00
Total, INSUMO				1,360.00
2. MANO DE OBRA				
2.1. Preparacion del terreno				
Riego de machaco	Jornal	2	50.00	100.00
Canteo	Jornal	3	50.00	150.00
Limpieza	Jornal	1	50.00	50.00
2.2. Siembra				
Siembra	Jornal	3	50.00	150.00
Tapado de semilla	Jornal	6	50.00	300.00
2.3. labores Culturales				
Riegos	Jornal	4	50.00	200.00
Abonamiento	Jornal	2	50.00	100.00
Primer Aporque	Jornal	12	50.00	600.00
Segundo Aporque	Jornal	10	50.00	500.00
2.4. Cosecha				
Corte de follaje	Jornal	5	50.00	250.00
Deshoje	Jornal	10	50.00	500.00
Desgrane	Jornal	15	50.00	750.00
Ensayada, cosida y pesada	Jornal	4	50.00	200.00
TOTAL, MANO DE OBRA				3,850.00
3. MECANIZACION				
Arado	Hrs/Maq.	5	70.00	350.00
Rastreado	Hrs/Maq.	3	90.00	270.00
Surcado	Hrs/Maq.	3	70.00	210.00
TOTAL, MECANIZACIÓN				830.00
4. GASTOS ESPECIALES				
Analisis de suelo	Unid.	1	80	80.00
Sacos	Unid.	30	0.5	15.00
Suministro de Agua	Riegos	4	5	20.00
TOTAL, GASTOS ESPECIALES				115.00
TOTAL COSTO DIRECTO				5,755.00
II. COSTOS INDIRECTOS				
Movilidad para transporte de semilla	Flete	1	50	50.00
Movilidad para transporte de abonos	Flete	1	50	50.00
Viaticos y otros gastos (administrativos)	Dias	5	30	150.00
Asistencia Tecnica	Hectarea	2	50	100.00
TOTAL COSTO INDIRECTO				350.00
RESUMEN				TOTAL
COSTOS DIRECTOS				5,755.00
COSTOS INDIRECTOS				350.00
COSTO TOTAL				s/. 6,105.00
COSTO DE PRODUCCIÓN MAS ADICIÓN DE GUANO DE MURCIÉLAGO				
Guano de murciélago	Kg.	6500	1.2	7800
SUMATORIA COSTO TOTAL				6,105.00
TOTAL				S/. 13,905.00

Elaboración: Realización propia

En la **Tabla N.º 49**, se visualiza que se obtuvo el costo de producción de maíz de S/. 13,905.00 para el tratamiento con Guano de Murciélago **T1**.

Cálculo de rentabilidad con ROI:

$$\text{ROI} = \frac{\text{S}/.21,620.81 - \text{S}/.13,905.00}{\text{S}/.13,905.00} \times 100\% = 0.5549 \times 100\% = \mathbf{55.49\%}$$

Tabla 50: Análisis económico con guano de murciélago

ANALISIS DE RENTABILIDAD CON GUANO DE MURCIÉLAGO	
Costo producción por Ha. (Inversión)	S/13,905.00
Rendimiento por hectárea (Kg)	7206.94
Costo de Kg por mayor	S/3.00
Ingreso por Ha.	S/. 21,620.81
Ganancia por Ha.	S/. 7,715.81
ROI	55.49%

Elaboración: Realización propia

Según el **Tabla N.º 50**, en el cálculo de análisis económico podemos apreciar que con el tratamiento **T1** Guano de Murciélago, se observa que tiene una ganancia de S/. 7,715.81, y con una rentabilidad de 55.49%, para maíz grano seco, sin considerar el Impuesto General a las Ventas (IGV).

Tabla 51: Costo producción de maíz blanco Urubamba con guano de isla

COSTO DE PRODUCCION DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA				
RUBRO - ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR (Ha.)	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL/ HA (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				
1.- INSUMO				
1.1. Semilla				
Seleccionada	Kg.	80	10.00	1,200.00
1.2. Agroquimicos				
Insecticida orgánico	Litro	30	3.00	90.00
Fungicida	Litro	1	70.00	70.00
Total, INSUMO				1,360.00
2. MANO DE OBRA				
2.1. Preparacion del terreno				
Riego de machaco	Jornal	2	50.00	100.00
Canteo	Jornal	3	50.00	150.00
Limpieza	Jornal	1	50.00	50.00
2.2. Siembra				
Siembra	Jornal	3	50.00	150.00
Tapado de semilla	Jornal	6	50.00	300.00
2.3. labores Culturales				
Riegos	Jornal	4	50.00	200.00
Abonamiento	Jornal	2	50.00	100.00
Primer Aporque	Jornal	12	50.00	600.00
Segundo Aporque	Jornal	10	50.00	500.00
2.4. Cosecha				
Corte de follaje	Jornal	5	50.00	250.00
Deshoje	Jornal	10	50.00	500.00
Desgrane	Jornal	15	50.00	750.00
Enscada, cosida y pesada	Jornal	4	50.00	200.00
TOTAL, MANO DE OBRA				3,850.00
3. MECANIZACION				
Arado	Hrs/Maq.	5	70.00	350.00
Rastreado	Hrs/Maq.	3	90.00	270.00
Surcado	Hrs/Maq.	3	70.00	210.00
TOTAL, MECANIZACIÓN				830.00
4. GASTOS ESPECIALES				
Analisis de suelo	Unid.	1	80	80.00
Sacos	Unid.	30	0.5	15.00
Suministro de Agua	Riegos	4	5	20.00
TOTAL, GASTOS ESPECIALES				115.00
TOTAL COSTO DIRECTO				5,755.00
II. COSTOS INDIRECTOS				
Movilidad para transporte de semilla	Flete	1	50	50.00
Movilidad para transporte de abonos	Flete	1	50	50.00
Viaticos y otros gastos (administrativos)	Dias	5	30	150.00
Asistencia Tecnica	Hectarea	2	50	100.00
TOTAL COSTO INDIRECTO				350.00
RESUMEN				TOTAL
COSTOS DIRECTOS				5,755.00
COSTOS INDIRECTOS				350.00
COSTO TOTAL				s/. 6,105.00
COSTO DE PRODUCCIÓN MAS ADICIÓN DE GUANO DE ISLA				
Guano de isla	Kg.	6500	1	6500
SUMATORIA COSTO TOTAL				6,105.00
TOTAL				S/. 12,605.00

Elaboración: Realización propia

Tabla N.º 51, se obtuvo el costo de producción de maíz de S/. 12,605.00 para el tratamiento con Guano de Isla **T2**.

Cálculo de rentabilidad con ROI:

$$S/.19,828.05 - S/.12,605.00$$

$$\text{ROI} = \frac{\text{Ganancia}}{\text{Costo}} \times 100\% = 0.573 \times 100\% = \mathbf{57.30\%}$$

$$S/.12,605.00$$

Tabla 52: Análisis económico con guano de las islas

ANALISIS DE RENTABILIDAD CON GUANO DE ISLAS	
Costo producción por Ha. (Inversión)	S/12,605.00
Rendimiento por hectárea (Kg)	6609.35
Costo de Kg por mayor	S/3.00
Ingreso por Ha.	S/. 19,828.05
Ganancia por Ha.	S/. 7,223.05
ROI	57.30%

Elaboración: Realización propia

Tabla N.º 52, en el cálculo de análisis económico podemos apreciar que con el tratamiento **T2** Guano de Islas deja una ganancia de S/. 13,832.40 y con una rentabilidad de 57.30%, para maíz grano seco, sin considerar el, sin considerar el Impuesto General a las Ventas (IGV).

Tabla 53: Costo producción de maíz blanco Urubamba con guano de cuy

COSTO DE PRODUCCION DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA				
RUBRO - ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR (Ha.)	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL/ HA (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				
1.- INSUMO				
1.1. Semilla				
Seleccionada	Kg.	80	10.00	1,200.00
1.2. Agroquimicos				
Insecticida orgánico	Litro	30	3.00	90.00
Fungicida	Litro	1	70.00	70.00
Total, INSUMO				1,360.00
2. MANO DE OBRA				
2.1. Preparacion del terreno				
Riego de machaco	Jornal	2	50.00	100.00
Canteo	Jornal	3	50.00	150.00
Limpieza	Jornal	1	50.00	50.00
2.2. Siembra				
Siembra	Jornal	3	50.00	150.00
Tapado de semilla	Jornal	6	50.00	300.00
2.3. labores Culturales				
Riegos	Jornal	4	50.00	200.00
Abonamiento	Jornal	2	50.00	100.00
Primer Aporque	Jornal	12	50.00	600.00
Segundo Aporque	Jornal	10	50.00	500.00
2.4. Cosecha				
Corte de follaje	Jornal	5	50.00	250.00
Deshoje	Jornal	10	50.00	500.00
Desgrane	Jornal	15	50.00	750.00
Enscada, cosida y pesada	Jornal	4	50.00	200.00
TOTAL, MANO DE OBRA				3,850.00
3. MECANIZACION				
Arado	Hrs/Maq.	5	70.00	350.00
Rastreado	Hrs/Maq.	3	90.00	270.00
Surcado	Hrs/Maq.	3	70.00	210.00
TOTAL, MECANIZACIÓN				830.00
4. GASTOS ESPECIALES				
Analisis de suelo	Unid.	1	80	80.00
Sacos	Unid.	30	0.5	15.00
Suministro de Agua	Riegos	4	5	20.00
TOTAL, GASTOS ESPECIALES				115.00
TOTAL COSTO DIRECTO				5,755.00
II. COSTOS INDIRECTOS				
Movilidad para transporte de semilla	Flete	1	50	50.00
Movilidad para transporte de abonos	Flete	1	50	50.00
Viaticos y otros gastos (administrativos)	Dias	5	30	150.00
Asistencia Tecnica	Hectarea	2	50	100.00
TOTAL COSTO INDIRECTO				350.00
RESUMEN				TOTAL
COSTOS DIRECTOS				5,755.00
COSTOS INDIRECTOS				350.00
COSTO TOTAL				s/. 6,105.00
COSTO DE PRODUCCIÓN MAS ADICIÓN DE GUANO DE CUY				
Guano de cuy	Kg.	6500	0.8	5200
SUMATORIA COSTO TOTAL				6,105.00
TOTAL				S/. 11,305.00

Elaboración: Realización propia

Tabla N.º 53, se obtuvo el costo de producción de maíz de S/. 11,305.00 para el tratamiento con Guano de Cuy **T3**.

Cálculo de rentabilidad con ROI:

$$\text{ROI} = \frac{\text{S/.18,439.80} - \text{S/.11,305.00}}{\text{S/.11,305.00}} \times 100\% = 0.631 \times 100\% = \mathbf{63.11\%}$$

Tabla 54: Análisis económico con guano de cuy

ANALISIS DE RENTABILIDAD CON GUANO DE CUY	
Costo producción por Ha. (Inversión)	S/11,305.00
Rendimiento por hectárea (Kg)	6146.60
Costo de Kg por mayor	S/3.00
Ingreso por Ha.	S/. 18,439.80
Ganancia por Ha.	S/. 7,134.80
ROI	63.11%

Elaboración: Realización propia

Tabla N.º 54, en el cálculo de análisis económico podemos apreciar que con el tratamiento Guano de Cuy **T3** tiene una ganancia de S/. 7,134.80 y con una rentabilidad de 63.11%, para maíz grano seco, sin considerar el Impuesto General a las Ventas (IGV).

Tabla 55: Costo producción de maíz blanco Urubamba para el tratamiento testigo

COSTO DE PRODUCCION DE MAÍZ BLANCO URUBAMBA				
RUBRO - ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR (Ha.)	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL/ HA (S/.)
I. COSTOS DIRECTOS				
1.- INSUMO				
1.1. Semilla				
Seleccionada	Kg.	80	10.00	1,200.00
1.2. Agroquimicos				
Insecticida orgánico	Litro	30	3.00	90.00
Fungicida	Litro	1	70.00	70.00
Total, INSUMO				1,360.00
2. MANO DE OBRA				
2.1. Preparacion del terreno				
Riego de machaco	Jornal	2	50.00	100.00
Canteo	Jornal	3	50.00	150.00
Limpieza	Jornal	1	50.00	50.00
2.2. Siembra				
Siembra	Jornal	3	50.00	150.00
Tapado de semilla	Jornal	6	50.00	300.00
2.3. labores Culturales				
Riegos	Jornal	4	50.00	200.00
Abonamiento	Jornal	2	50.00	100.00
Primer Aporque	Jornal	12	50.00	600.00
Segundo Aporque	Jornal	10	50.00	500.00
2.4. Cosecha				
Corte de follaje	Jornal	5	50.00	250.00
Deshoje	Jornal	10	50.00	500.00
Desgrane	Jornal	15	50.00	750.00
Ensayada, cosida y pesada	Jornal	4	50.00	200.00
TOTAL, MANO DE OBRA				3,850.00
3. MECANIZACION				
Arado	Hrs/Maq.	5	70.00	350.00
Rastreado	Hrs/Maq.	3	90.00	270.00
Surcado	Hrs/Maq.	3	70.00	210.00
TOTAL, MECANIZACIÓN				830.00
4. GASTOS ESPECIALES				
Analisis de suelo	Unid.	1	80	80.00
Sacos	Unid.	30	0.5	15.00
Suministro de Agua	Riegos	4	5	20.00
TOTAL, GASTOS ESPECIALES				115.00
TOTAL COSTO DIRECTO				5,755.00
II. COSTOS INDIRECTOS				
Movilidad para transporte de semilla	Flete	1	50	50.00
Movilidad para transporte de abonos	Flete	1	50	50.00
Viaticos y otros gastos (administrativos)	Dias	5	30	150.00
Asistencia Tecnica	Hectarea	2	50	100.00
TOTAL COSTO INDIRECTO				350.00
RESUMEN				TOTAL
COSTOS DIRECTOS				5,755.00
COSTOS INDIRECTOS				350.00
COSTO TOTAL				s/. 6,105.00

Elaboración: Realización propia

Tabla N.º 55, se obtuvo el costo de producción de maíz de S/. 6,105.00 para el testigo T4.

Cálculo de rentabilidad con ROI:

S/.12,293.20 – S/.6,105.00

$$\text{ROI} = \frac{\text{S/.12,293.20} - \text{S/.6,105.00}}{\text{S/.6,105.00}} \times 100\% = 1.0136 \times 100\% = \mathbf{101.36\%}$$

Tabla 56: Análisis económico para el tratamiento testigo

ANALISIS DE RENTABILIDAD CON TESTIGO	
Costo producción por Ha. (Inversión)	S/6,105.00
Rendimiento por hectárea (Kg)	4097.73
Costo de Kg por mayor	S/3.00
Ingreso por Ha.	S/. 12,293.20
Ganancia por Ha.	S/. 6,188.20
ROI	101.36%

Elaboración: Realización propia

Tabla N.º 56, en el cálculo de análisis económico podemos apreciar que con el tratamiento testigo **T4** con una ganancia de S/. 6,188.20 y con rentabilidad de 101.36%, para maíz grano seco, sin considerar el Impuesto General a las Ventas (IGV).

4.2. Discusiones de resultados

4.2.1. Factores agronómicos.

- **Días de emergencia**

En la investigación “Evaluación de una mezcla de abonos orgánicos contra fertilización sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.), El Plantel, Masaya, 2009” Las evaluaciones de estas variables se hicieron a los 20 y 45 días después de emergencia de la planta. La muestra quedo conformado por 10 plantas tomadas al azar y situadas adentro de la parcela útil.

Los resultados y definiciones mostradas se pueden interpretar: Los resultados medios de los factores de crecimiento, los mecanismos de

rendimiento y el rendimiento de grano en la variedad NB-6 no se vieron afectados significativamente por la aplicación de diferentes fuentes de fertilización (orgánica y sintética), donde Baez y Marin L. (2010), obtuvo la emergencia en mayor tiempo.

Analizando los promedios de emergencia a los 7 días transcurridos posterior del sembrío se obtuvo: el tratamiento T1 Guano de Murciélagos con 8.25 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 6.5 plantas, el tratamiento T3 Guano de cuy con 6 plantas y el T4 Testigo con 4.5 plantas”.

- **Floración masculina y femenina**

En el artículo, “Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) en Quipachacha, distrito Levanto, Chachapoyas – Amazonas, en donde los procedimientos fueron: T1 (sin abono más criolla), T2 (sin abono más INIA 603), T3 (compost más criollo), T4 (compost más INIA 603), T5 (guano de isla más criolla), T6 (guano de isla más INIA 603), T7 (humus de lombriz más criolla), T8 (humus de lombriz más INIA 603)”.

El T6 consiguió superior procedimiento agronómico en precocidad en días de florecimiento masculina y femenina (81,73 días posterior al sembrío, 84,69 días después de la siembra), Chichipe P. (2017) obtuvo en menor tiempo.

Analizando los promedios de floración masculina posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélagos con 10.75 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 9.5 plantas, el tratamiento T3 Guano de cuy con 7.5 plantas y el tratamiento T4 Testigo con 7.5 plantas.

Y para la floración femenina a los 130 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 6.5 plantas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 5 plantas, el tratamiento T3 Guano de cuy con 4.75 y el tratamiento T4 Testigo con 3.5 plantas”.

4.2.2. Factores de rendimiento

- **Para altura de plantas, números de hojas, diámetros de tallo, longitud de mazorca, diámetros de mazorca y granos por mazorca.**

En el artículo, “Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) En Quipachacha, distrito Levanto, Chachapoyas – Amazonas, en donde los procedimientos fue: T1 (sin guano y criolla), T2 (sin guano y INIA 603), T3 (compostaje y criollo), T4 (compostaje y INIA 603), T5 (abono de islas y criolla), T6 (abono de islas y INIA 603), T7 (humus de lombriz y criolla), T8 (humus de lombriz y INIA 603)”.

El T6 consiguió superior procedimiento agronómico en la **altura de las plantas** (243,02 centímetros), **hojas** por **planta** (12,02 hojas), en **diámetro de tallos** (2,63 centímetros), **longitud de mazorcas** (13,96 centímetros), **diámetros de mazorca** (5,64 centímetros); en el T5 en **granos/mazorca** (225,81 granos). El abono natural que reflejó lograr un eficiente beneficio en los granos de maíz, has sido el guano de islas. La diversidad de maíz de mayor rendimiento ha sido la criolla. Chichipe P. (2017) obtuvo lo siguiente: mayor tamaño para altura de planta, menor número para hojas por planta, menor diámetro para diámetro de tallos, menor tamaño en longitud de mazorca, menor diámetro de mazorca y mayor número de granos por mazorca.

- Analizando los promedios de **altura de planta** a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 238.6 cm, el tratamiento T2 Guano de Isla con 228.8 cm, el tratamiento T3 Guano de cuy con 215.8 cm, el tratamiento T4 Testigo con 202.4 cm.
- Para el promedio de **numero de hojas** a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 14.2 hojas, el tratamiento T2 Guano de Isla con 13.2 hojas, el tratamiento T3 Guano de cuy con 12.7 hojas y el tratamiento T4 Testigo con 12 hojas.
- Para el promedio de **diámetro de tallo** a los 135 días posterior al sembrío: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 3.3 cm, el tratamiento T2 Guano de Isla con 3 cm, el tratamiento T3 Guano de cuy con 3 cm, el tratamiento T4 Testigo con 2.9 cm.
- Para promedio de **longitud de mazorca**: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 14.99 cm, el tratado T2 Guano de Islas es 13.86 cm, el tratamiento T3 Guano de cuy con 13.35 cm, el tratamiento T4 Testigo con 10.50 cm.
- Para el promedio de **diámetro de mazorca**: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 19.96 cm, el tratamiento T2 Guano de Isla con 18.51 cm, el tratamiento T3 Guano de cuy con 18.22 cm y el tratamiento T4 Testigo con 17.24 cm”.
- Para el promedio de **numero de granos por mazorca**: el tratamiento T1 Guano de Murciélago con 188.2 granos, el tratamiento T2 Guano de Isla con 172.6 granos, el tratamiento T3 Guano de cuy con 160.5 granos y el tratamiento T4 Testigo con 107 granos.

4.2.3. Factores análisis económico

- **Rentabilidad**

En la tesis “Producción Orgánica del Cultivo de Maíz (*Zea mays L.*) Aplicando Cuatro Dosis de Guano de Murciélago Cantón Naranjal”, El tratamiento T4 (Guano murciélago 110g) tuvo una mejor relación costo/beneficio con \$1.90, que por cada dólar invertidos se gana \$0.90 centavos. Estos resultados permitieron concluir que al utilizar guano de murciélago en dosis de 90 y 110 g, como abono natural favorece a conservar e aumentar la producción en el cultivo de maíz, al ser T4 (Guano murciélago 110 g) con 5065.50 Kg/Ha y expresado en Qq/Ha 50.65. Para el T3 (Guano murciélago 90 g) con 4703.00 Kg/Ha expresado en Qq/Ha 47,03. Vite (2020), obtuvo menor rentabilidad.

Realizando el análisis económico podemos apreciar que con el tratamiento T1 Guano de Murciélago, se observa que tiene una ganancia de S/. 7,715.81 y una rentabilidad de 55.49%, el tratamiento Guano de Isla T2 deja una ganancia de S/. 7,223.05 y una rentabilidad de 57.30%, el tratamiento Guano de Cuy T3 con una ganancia de S/. 7,134.80 y una rentabilidad de 63.11% frente al tratamiento testigo T4 con ganancia de S/. 6,188.20 y rentabilidad de 101.36%

CONCLUSIONES

1. Las **características agronómicas** del cultivo de Maíz Blanco de Urubamba con la aplicación de fertilizantes orgánicos (guano de murciélago, guano de isla y guano de cuy) presentan los siguientes resultados en el presente trabajo de investigación.

El número de días a la **emergencia**, se obtuvo a los 7 días posterior al sembrío, que el tratamiento guano de murciélago (**T1**) con un promedio de 8.25 plantas que representa el 68.8%, seguido del tratamiento guano de isla (**T2**) con un promedio de 6.5 plantas que representa el 54.2%, asimismo el tratamiento guano de cuy (**T3**) con un promedio de 6 plantas que representa el 50% y para finalizar tratamiento testigo (**T4**) en promedio con 4.5 plantas que representa el 37.5%, se aprecia que el tratamiento **Guano de Murciélago (T1)**, marcó diferencias significativas en comparación del resto de los tratamientos **T2, T3 y T4**.

Entre los primeros días de floración de las flores masculinas, 130 días después de la siembra, el tratamiento con guano de murciélago (T1) produjo en promedio 10,75 plantas representando el 89,58%, seguido del tratamiento con guano (T2) representando en promedio el 79,17% de las 9 .5 plantas y el tratamiento Guano de Cuy (T3) tuvo un promedio de 9 plantas correspondiente al 75% y el tratamiento control final (T4) tuvo un promedio de 7.5 plantas correspondiente al 62.5%. Se puede observar que el tratamiento Guano de Murciélago. (T1) fue similar a los otros tratamientos en T2, T3 y T4. Hay una diferencia significativa.

En número de días al inicio de **floración femenina**, se obtuvo a los 130 días posterior al sembrío, que el tratamiento guano de murciélago (**T1**) con un promedio de 6.5 plantas que representa el 54.17%, seguido del tratamiento

guano de isla (**T2**) con un promedio de 5 plantas que representa el 41.67%, asimismo el tratado guano de cuy (**T3**) con una promediación de 4.75 plantas que representa el 39.58% y finalmente, tratado testigo (**T4**) en promedio de 3.5 plantas que representa el 29.17%, se visualiza que el tratamiento **Guano de Murciélago (T1)**, mostró una gran diferencia en relación con el resto de los tratados **T2, T3 y T4**.

2. **El rendimiento** al respecto del Maíz Blanco Urubamba en relación a los tratamientos del experimento (guano de murciélago, guano de isla y guano de cuy), donde se muestran los siguientes resultados.

En **número de granos por mazorca**, se obtuvo del tratamiento de guano de murciélago (**T1**) con promedio de 188.8 granos, seguido del tratamiento guano de isla (**T2**) con promedio de 172.6 granos, asimismo el tratado guano de cuy (**T3**) en promedio de 160.5 granos finalmente tratado testigo (**T4**) en promedio 1.7 granos, se aprecia que el tratado **Guano de Murciélago (T1)**, se diferenció significativamente en relación de los demás tratamientos **T2, T3 y T4**.

En **peso de mazorca**, se obtuvo con el tratamiento guano de murciélago (**T1**) en promedio de 211.3 gr, seguido del tratamiento guano de isla (**T2**) en promedio de 170.7 gr, del mismo modo el tratamiento guano de cuy (**T3**) en promedio de 146.5 gr finalmente tratado testigo (**T4**) en promedio 111.8 gr, se visualiza al tratamiento **Guano de Murciélago (T1)**, se diferenció significativamente en relación de los demás tratados **T2, T3 y T4**.

En **longitud de mazorca**, se obtuvo para el tratamiento guano de murciélago (**T1**) en promedio de 14.99 cm, seguido del tratamiento guano de isla (**T2**) en promedio del 13.86 cm, asimismo el tratado guano de cuy (**T3**) en promedio de 13.35 cm finalmente tratado testigo (**T4**) en promedio 10.5 cm, se visualiza al

tratamiento **Guano de Murciélago (T1)**, se diferenció significativamente en relación de los demás tratados **T2, T3 y T4**.

En **diámetro de mazorca**, el resultado fue que tratamiento guano de murciélago **(T1)** en promedio de 19.96 cm, continuado por el tratado guano de isla **(T2)** en promedio de 18.51 cm, asimismo el tratamiento guano de cuy **(T3)** en promedio de 18.22 cm finalmente tratado testigo **(T4)** en promedio 17.24 cm, se visualiza que el tratado **Guano de Murciélago (T1)**, se diferenció significativamente en relación de los demás tratamientos **T2, T3 y T4**.

3. Para análisis económico de producción de Maíz Blanco Urubamba, en relación a los tratamientos de investigación arroja los consiguientes valores.

El tratamiento guano de murciélago **(T1)** el costo de producción asila en promediar de S/13,905.00, dejando una ganancia de S/. 7,715.81 y una rentabilidad de 55.49%, demostrando buen margen de ganancia y baja rentabilidad frente a los tratados. **T2, T3 y T4**. Fue la que dejo mayor margen de ganancia, pero también se debe tener en consideración que con la aplicación del guano de isla como segunda alternativa.

El tratamiento guano de isla **(T2)** el coste de producción deja en promedio de S/. 12,605.00, dejando una ganancia de S/. 7,223.05 y una rentabilidad de 57.30%, demostrando excelente margen de ganancia pero baja rentabilidad en relacion a los tratamientos **T3 y T4**.

El tratamiento guano de cuy **(T3)** su coste de producción oscila en promedio de S/. 11,305.00, dejando una ganancia de S/. 7,134.80 y una rentabilidad de 63.11%, demostrando buen margen de ganancia frente al tratamiento **T4**.

Para tratamiento **(T4)** el coste de producción oscila en promedio de S/. 6,105.00, dejando una ganancia de S/. 6,188.20 y una rentabilidad de 101.36%,

mostrando baja ganancia y con buen margen de rentabilidad en comparación a los tratados **T1**, **T2** y **T3**.

RECOMENDACIONES

1. Se recomiendan a los agricultores utilización de abonos orgánicos, ya que actúan como mejoradores directos del suelo y, por tanto, contribuyen a la agricultura ecológica. Para conseguir los mejores resultados, proponemos utilizar el tratamiento T1 (guano de murciélago) a razón de 200 gramos por planta.
2. Para tener un buen desempeño agronómico, se exhorta ejecutar el manejo agronómico adecuado del cultivo en toda la fase fenológica, por lo que se recomienda la utilización correcta de enmiendas orgánicas, tomando en cuenta todos los procesos de estimación, es recomendable la utilización del tratamiento T1 (guano de murciélago), y la siguiente opción, la utilización de tratamiento T2 (guano de isla), el cual marcó una diferencia con respecto a los otros tratamientos.
3. Se sugiere calcular el coste de producción antes de instalar el cultivo de maíz blanco de Urubamba para determinar su utilidad. En base a los resultados, uso del tratamiento con guano de murciélago (T1), con un costo de producción de S/13,905.00 y un margen de ganancia de S/. 7,715.81 y con una rentabilidad de 55.9% por hectárea, sin incluir el IGV.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

Materiales

- **Materiales de laboratorios**
 - ✓ Agua desionizada.
 - ✓ Balanza electrónica.
- **Materiales biológicos**
 - ✓ Semilla de Maíz (Variedad Blanca Urubamba).
 - ✓ Tierra agrícola.
- **Insumo de campo**
 - ✓ Guano de Murciélago
 - ✓ Guano de Isla
 - ✓ Guano de cuy
- **Materiales de campo**
 - ✓ Cuaderno.
 - ✓ Posters.
 - ✓ Rótulos.
 - ✓ Postes.
 - ✓ Cuerdas.
 - ✓ Picos.
 - ✓ Azadón.
 - ✓ Flexómetro.
 - ✓ Tractor agrícola.
 - ✓ Arado de disco.
 - ✓ Rastra.

- **Materiales de escritorio.**

- ✓ Bond papel A 4.
- ✓ Lapicero.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Borradores.
- ✓ Regla.
- ✓ CD - Rom.
- ✓ Memoria USB.

Cronograma de actividades

Tabla 57: Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	MESES DEL 2018				MESES DEL 2019					2022	
	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	oct	dic
Recolección de información	X										
Preparación de Terreno		X									
Siembra		X									
Manejo de Cultivo		X	X	X	X	X	X				
Toma de Datos		X	X	X	X	X	X				
Cosecha							X				
Análisis de Datos								X			
Redacción de Informe									X		
Sustentación										X	
Entrega de tesis empastado											X

Elaboración: Realización propia

Presupuesto y financiamiento

- Presupuesto

Tabla 58: Presupuesto del experimento

PRESUPUESTO				
DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	COST./UNID (S/.)	SUB TOTAL (S/.)
1. Insumos				S/. 199.60
Semilla de maíz (certificada)	Kg.	2	10	S/. 20.00
Guano de murciélago	Kg.	48	2	S/. 96.00
Guano de isla	SACOS	1	50	S/. 50.00
Guano de cuy	Kg.	48	0.7	S/. 33.60
2. Preparación del terreno				S/. 220.00
Riego por machaco	Jornal	1	55	S/. 55.00
limpieza	Jornal	1	55	S/. 55.00
Desmenuzado	Jornal	1	55	S/. 55.00
Surcado	Jornal	1	55	S/. 55.00
3. Mecanización				S/. 115.00
Arado	Hs/Maq.	1	70	S/. 70.00
Rastreado	Hs/Maq.	0.5	90	S/. 45.00
4. Siembra				S/. 110.00
Siembra	Jornal	1	55	S/. 55.00
tapado	Jornal	1	55	S/. 55.00
5. Labores culturales				S/. 605.00
Riegos	Jornal	5	55	S/. 275.00
Primer aporque	Jornal	2	55	S/. 110.00
Deshierbo	Jornal	2	55	S/. 110.00
Abonamiento	Jornal	1	55	S/. 55.00
Segundo aporque	Jornal	1	55	S/. 55.00
6. Cosecha				S/. 275.00
Corte de chala	Jornal	1	55	S/. 55.00
Deshoje	Jornal	2	55	S/. 110.00
Desgrane	Jornal	2	55	S/. 110.00
7. Materiales				S/. 1,006.50
Papel bond A4	Paquete	3	13	S/. 39.00
Cámara Fotográfica	Unid.	1	400	S/. 400.00
Lapiceros	Unid.	3	3.5	S/. 10.50
Libreta de apuntes	Unid.	1	3	S/. 3.00
USB	Unid.	1	40	S/. 40.00
CDs	Unid.	8	1.5	S/. 12.00
Wincha	Unid.	1	70	S/. 70.00
Carteles	Unid.	16	12	S/. 192.00
Gigantografía	Unid.	1	200	S/. 200.00
Cordel	Unid.	2	20	S/. 40.00
8. Herramientas de Campo				S/. 105.00
Pico	Unid.	1	40	S/. 40.00
Azadón	Unid.	1	45	S/. 45.00
Segadora	Unid.	1	20	S/. 20.00
8. Gastos especiales				S/. 1,520.00
Análisis de Suelo	Kg.	1	80	S/. 80.00
Análisis de guano de murciélago	Kg.	1	220	S/. 220.00
Análisis de guano de cuy	Kg.	1	220	S/. 220.00
Toma de datos	Jornal	20	50	S/. 1,000.00
9. Otros				S/. 760.00
Impresiones	Unid.	10	10	S/. 100.00
Empastado	Unid.	3	70	S/. 210.00
Traslados	Unid.	1	250	S/. 250.00
Gastos imprevistos	Unid.	1	200	S/. 200.00
PRESUPUESTO TOTAL				S/. 4,806.10

Elaboración: Realización propia

- **Financiamiento**

El presente estudio de investigación fue autofinanciado por el tesista.

BIBLIOGRAFIA

- Agricultura Orgánica. (1999); ANUC Santander. PRONATTA. Cartilla 3 y 4. pág. 36.
- Altieri Miguel A. (1999), Bases científicas para una agricultura sustentable. 325 Pag. Avda. Millán 4113, 12900 Montevideo, Ed. Nordan–Comunidad
- Arango Ramos Cristian Yol, (2014) "Evaluación de Niveles de aplicaciones foliares con guano de isla en el Cultivo de Maiz (*Iea mays L.*) en Soccos - Lircay - Angaraes - Huancavelica" Tesis Para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo - UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA.
- Ariel Kedy, Chichipe Puscan (2017) "Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento de variedades de maíz amiláceo (*Zea mays L.*) en Quipachacha, distrito Levanto, Chachapoyas – Amazonas" Rev. de investig. agroproducción sustentable 1(3): 44-52, 2017 ISSN: 2520-9760.
- Benzing, A. (2001); Agricultura orgánica. Fundamentos para la región andina. Neckar-Verlag, Villingen-Schwenningen, Alemania. Editorial Neckar-Verlag.133p.
- Breña Pacheco, J. (1977), Proyecto de desarrollo amiláceo en la sierra. Primer curso de maíz amiláceo 66-69p.
- Caldas Vicente, Yeni (2018), "Efecto de los Abonos Organicos en el Rendimiento del Cultivo de Maiz (*Zea mays L.*) Variedad Blanco Urubamba en Condiciones Agroecológicas de la Localidad de San Cristóbal 2018", Tesis Para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo - Universidad Nacional Hermilio Valdizan Huánuco.
- Cancino, J., (2007). Efecto del guano de murcielago sobre el rendimiento y características agronomicas del frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris L.*) CV Strike

en Xalisco Nayarit. Tesis, p.54. Xalisco, Nayarit, Mexico: Universidad Autónoma de Nayarit.Unidad Académica de Agricultura.

- Casas, D. (2007). Respuesta del Jengibre al nivel de NPK y guano de isla. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. UNSCH. Ayacucho- Perú 88 p.
- Enci, (1980). Manual de uso de Fertilizantes. Editorial de la Empresa - Nacional de. Lima - Perú. 86 p.
- FAO (2002); Los fertilizantes y su Uso. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Ed. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. 240 p.
- Fuentes, M. (2002). El cultivo de maiz en guatemala. Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas - ICTA 45 Pag. Guatemala: Sub Programa de Maiz.
- García Orcoyen Tormo Cristina (2003), Coordinador del Artículo publicado en el núm. 4 de la Colección Mediterráneo Económico: "Mediterráneo y Medio Ambiente"; Edita: Caja Rural Intermediterránea, Sdad. Coop. Cdto - Producido por: Instituto de Estudios Socioeconómicos de Cajamar
- Goodman, M. AND H. G. WILKES. 1995. Mystery and Missing Links. The origin: of Maize. In: Taba S. Maize Genetic: Resources. Technical Editor. CIMMYT, México
- Injante Silva, Pedro. (2013) Manejo Integrado de Maíz Amarillo Duro. Perú: Agrobanco – UNALM.
- José Luis Báez Espinoza y José Roberto Marín López (2010) "Evaluación de una mezcla de abonos orgánicos versus fertilización sintética sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.), El Plantel,

Masaya, 2009”, Trabajo de graduación. universidad nacional agraria -
Managua, Nicaragua

- Keleher, S. (1996). GUANO: Un regalo de los murciélagos a las plantas. Bats Magazine 14 (1): 15-17.
- López, L. (1991). Cultivos Herbáceos. Vol. 1, Cereales. Edit. Mundi, España, p 309-347.
- Manrique Chávez, Antonio. (2015), Secuencia de labores agronómicas en el cultivo de maíz.
- Ministerio de Agricultura y Riego. Cultivo de Maíz. (2016).
- Navarro E, E. (2001); Fertilización orgánica VS fertilización inorgánica. Ed. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Nataima, Tolima, Colombia.
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (1979); Clasificación Ecológica y Mapa Ecológica. Guía Explicativa. Lima – Perú.
- Páez M. O. (2004); Resultado de ensayos con Guano de Murciélago en: <http://bat-guano.com/espagnol/dosis.html>.
- Paliwal, R. L. (2001) b. Morfología del maíz. En: Paliwal, R. L.; Granados, G.; Lafitte, H. R.; Violic, A. D. y Marathée J. P. (Eds.). El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción. Colección FAO: Producción y Protección Vegetal 28. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. pp. 13-19.
- Paz-Despaigne, F. (2005). Utilización del guano de murciélago en la producción de semilla de la cebolla multiplicadora (*Allium ascalonicum*. Lim). Agricultura Orgánica (Cuba). 1: 12-13.
- Perea (2000); Efecto de un suplemento con Humus sobre el crecimiento y digestibilidad y eficiencia nutricional en el Caracol. Departamento de

Producción Animal. Universidad de Córdoba. Campus Rabanales. España. 74-83.

- Pozo Huilca, Melvin Roger (2015) "Efecto Del Guano de Islas y Trébol (*Medicago hispida* G.) en el Rendimiento del Cultivo de Maíz Morado (*Zea mays* L.), en Condiciones de Azángaro - Huanta - Ayacucho." Tesis Para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo - Universidad Nacional de Huancavelica.
- Praaperú. (2016), Caracterización y aptitud agroclimática de los cultivos de papa y maíz amiláceo en la subcuenca del río Shullcas, Junin.
- Purseglove, J.W. (1972). Tropical crops: monocotyédons, Vol. 1. Londres, Longman Group Limited. 334 p.
- Quevedo Willis, Sergio (2013), Manual Técnico del Cultivo de Maíz Blanco Urubamba (Blanco Gigante Cusco), Ministerio De Agricultura, Estación Experimental Agraria Andenes INIA Cusco, Peru. Edit. Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA. 132p.
- Ruíz F., Carlos; Cotrina O., José; De Neef Jan. (2000), Manejo tecnificado del cultivo de maíz en la sierra. Perú: Programa Desarrollo Rural Sostenible – Cajamarca.
- Suquilanda, M. (1996); Agricultura orgánica. Alternativa tecnológica del futuro. Fundación para el Desarrollo Agropecuario. Quito – Ecuador.
- Tapia, M.E.; Fries, A.M. (2007), Guía de campo de los cultivos andinos. Roma: FAO – ANPE.
- Tineo, A.. (2007). "Manejo y Conservación de Suelos", Guía de estudio para la asignatura de Manejo y Conservación de Suelos. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. UNSCH. 138 p.

- Vilchez (1995); Manifiesta en un Estudio Comparativo de la Aplicación de Humus de Lombriz (*Eisenia foétida* sp) y Compost en Sistema Asociado de Maíz y Frijol.
- Vite Reyes Joel Moisés (2020), Producción Orgánica del Cultivo de Maíz (*Zea mays* L.) Aplicando Cuatro Dosis de Guano de Murciélago Cantón Naranjal, Tesis para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Agraria del Ecuador.
- Zavaleta A. (1992). Edafología. Concytec. Lima – Perú

WEBGRAFÍA

- Bat Guano (1997); empresa, Agriluca Import-Export, la Habana – Cuba; web: <http://bat-guano.com/characteristics/>
- Canales, (2011). El cultivo del Maíz. [En línea]. [Consultado octubre 2016]. Disponible en: <http://canales.ideal.es/canalagro/datos/herbaceos/cereales/maiz3.htm>
- Ecu Red (2010); enciclopedia en red, Conocimiento con Todos y Para Todos – Cuba; web: https://www.ecured.cu/Guano_de_murci%C3%A9lago
- Infoagro, (2005); Información técnica “Abonos Orgánicos” Internet. <http://www.infoagro.com/hortalizas/lombarda.htm>.
- Molina, A. (2012). Produccion de abono organico con estiercol de cuy. Obtenido de Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Bachiller Agropecuario: <https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abono-organico-con-estiercol-de-cuy/>
- Nkongolo M, L. K., (2016). Evaluation of the effect of two forms (Dissolved and undissolved) comparative bat guano to Diammonium Phosphate (DAP) on the cultivation of corn (*Zea mays L. Var Mus*) in the humid tropics of the DRC (Region De Gandajika). Recuperado en línea el 20 de Junio de 2018, del artículo de European Journal of Biotechnology and Bioscience: www.biosciencejournals.com/download/252/3-12-28.pdf
- Morales, A. (2004). Ventajas y desventajas de estiercol. Obtenido de <http://www.enbuenasmanos.com/el-estiercol>
- Netto, V. (2008); Factores que influyen en la absorción de nutrientes Por la raíz <http://www.fisicanet.com.ar/fisiologia/absorcion>.

- Pantoja Gordon, R. (2014). "Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronomico, del cultivo de brocoli en la zona de Huaca, Provincia del Carchi". Obtenido de Tesis de grado: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/691/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf>
- Proabonos, (2007). Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos Provenientes de Aves Marinas. Disponible en <http://www.Proabonos.gob.pe>. Accesado el 20 de septiembre del 2018.
- Ramirez, A. (2014). Transcripción de (Porquinaza). Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/yq7i8s7ydw28/porquinaza/>
- Revista Lasallista de Investigación. (2010), Manejo y procesamiento de la gallinaza. Corporación Universitaria lasallista. Volumen 2. Antioquia, Colombia. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/695/69520108.pdf>
- Román, P., Martínez, M., y Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>
- Yar, P. (2013). "Determinación del rendimiento del grano, en la reintroduccion de cuatro variedades de cebada (hordeum vulgare l.) mediante la aplicacion de la abonadura organica en la zona pimampiro provincia de imbabura". Obtenido de Tesis de Grado: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/272/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000065.pdf>
- The Global biodiversity Information Facility: GBIF Backbone Taxonomy, (2021). <https://www.gbif.org/species/5290052>

- Yumpu, Blanco Gigante del Cusco - INIA – Yumpu, (2021).

<https://www.yumpu.com/es/document/read/14490220/blanco-gigante-del-cusco-inia>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardadas en la oficina de Repositorio Digital Institucional de la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes