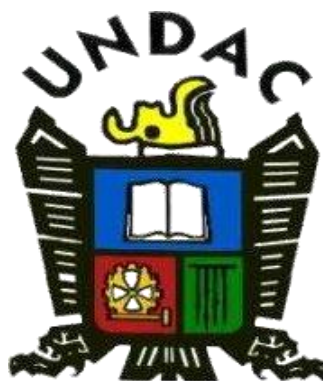


**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**Rendimiento y calidad de producción del cultivo del maíz (*Zea mays* L.) de variedad criolla para choclo, según el número de semillas a la siembra en golpe, en condiciones de Huariaca**

**Para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Agrónomo**

**Autor: Bach. Gladys Esther ASTETE CASTRO**

**Autor: Bach. Karla CAMPOS LANDEO**

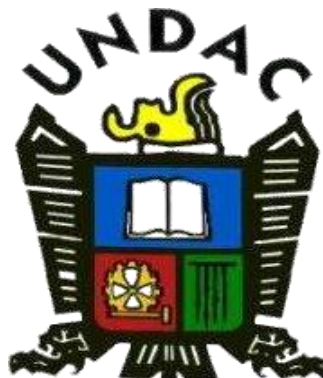
**Asesor: Mg. Manuel LLANOS ZEVALLOS**

**Cerro de Pasco – Perú - 2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**Rendimiento y calidad de producción del cultivo del maíz (*Zea mays*  
*L.*) de variedad criolla para choclo, según el número de semillas a la  
siembra en golpe, en condiciones de Huariaca**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Mg. Vicente Nilo GAMARRA TORIBIO**  
**PRESIDENTE**

---

**Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. Josué Hernán INGA ORTIZ**  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mis padres y mi Familia con eterna gratitud por ser parte de mi motivación para lograr este sueño tan esperado. Del mismo modo a la Universidad, por ser parte de mi formación.

**GLADYS ESTHER**

A mis queridos padres y hermanos por su apoyo incondicional que me motivaron para culminar mi carrera profesional.

A Dios, por darme la sabiduría necesaria.

**KARLA**

## **RECONOCIMIENTO**

- Al Mg. Manuel Llanos Zevallos, por su valiosa disposición y sus contribuciones académicos en el presente trabajo de investigación.
- A los docentes de la universidad Daniel Alcides Carrión por su esfuerzo a diario por impartir sus conocimientos a sus educandos.
- A todas las personas que directa o indirectamente favorecieron para la culminación de la presente tesis.

Tesistas.

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el fundo Huancayoc, del distrito de Huariaca, de la provincia de Pasco y Región Pasco, con la finalidad de determinar el rendimiento y calidad de la producción del cultivo de maíz (*Zea mays* L) variedad criolla para choclo, según el número de semillas en la siembra. Se instalaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones en un diseño de bloques completos al azar, concluyendo en que los promedios de los rendimientos fluctuaron entre las 2.55 y 8.85 toneladas/hectárea, correspondiendo el menor, al tratamiento con una semilla y el mayor rendimiento al tratamiento con cinco semillas. El promedio del peso de mazorca del tratamiento con una semilla fue de 221.75 g, siendo superior al resto de los tratamientos, a diferencia del tratamiento con cinco semillas que obtuvo el último lugar con 137.75 g. Para la variable diámetro de mazorca los tratamientos con una semilla con 5.65cm y con dos semillas con 5.17 alcanzaron el mayor tamaño y fueron estadísticamente iguales, a diferencia del tratamiento con cinco semillas que alcanzó el diámetro de 4.67 cm. De los resultados entre rendimiento y otros parámetros como peso de mazorca, longitud de mazorca y diámetro de mazorca podemos indicar que el rendimiento se eleva con el número de semillas, pero variables como peso, longitud y diámetro de mazorca disminuyen y por lo tanto su calidad.

**Palabras clave:** Choclo, rendimiento, número de semillas.

## ABSTRACT

The present work was carried out in the Huancayoc estate, in the district of Huariaca, in the province of Pasco and in the Pasco Region, in order to determine the yield and quality of the production of the maize (*Zea mays* L) variety, creole variety for corn, according to the number of seeds in the sowing. Five treatments with four replications were installed in a randomized complete block design, concluding that the average yields fluctuated between 2.55 and 8.85 tons / hectare, the lowest corresponding to treatment with a seed and the highest yield to treatment with five seeds. The average cob weight of the treatment with one seed was 221.75 g, being higher than the rest of the treatments, unlike the treatment with five seeds that obtained the last place with 137.75 g. For the variable ear diameter, the treatments with one seed with 5.65 cm and with two seeds with 5.17 reached the largest size and were statistically the same, unlike the treatment with five seeds that reached the diameter of 4.67 cm. From the results between yield and other parameters such as ear weight, ear length and ear diameter, we can indicate that the yield increases with the number of seeds, but variables such as weight, length and diameter of the ear decrease and therefore its quality.

**Keywords:** Corn, yield, number of seeds.

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es un cereal procedente de América, su importancia en la dieta alimenticia ha permitido el desarrollo de diversas culturas peruanas y del imperio incaico. Considerándose al maíz como una de las bases de sustento de la población peruana.

En el Perú optamos por cultivar dos tipos de maíz con mayor predominancia: el blanco amiláceo, mayormente en la sierra, y el amarillo duro, en la costa, valles interandinos y selva. La sierra por sus condiciones agroecológicas, tiene una importancia creciente en una biodiversidad de variedades de maíz, tal es el chulpe, paccho y morado, teniendo gran demanda en el mercado. Los rendimientos promedios del maíz amiláceo son de 800-1000 kg/ha en la sierra. Los productores de la sierra obtienen bajos rendimientos debido a la mala relación de la semilla, baja fertilidad de los suelos y labores culturales inadecuados. (El maíz y su importancia como alimento, s.f.)

Los productores de maíz criollo siembran con fines de adquirir grano seco, teniendo en este estado el maíz bajo precio, si optaran por cultivar maíz para venta en estado choclo, incrementaría su situación socioeconómica de las familias campesinas. Esta propuesta de trabajo de investigación de determinación de rendimiento y calidad de producción del cultivo de maíz para choclo variedad criolla, fue realizado en el fundo Huancayoc (Huariaca) en el primer semestre del año 2018

## INDICE

<b>DEDICATORIA</b>	
<b>RECONOCIMIENTOS</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>INDICE</b>	
<b>INDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	

### CAPÍTULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.3.1. <i>Problema principal</i> .....	3
1.3.2. <i>Problemas específicos</i> .....	3
1.4. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS .....	3
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	3
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	4

### CAPÍTULO II

#### MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE ESTUDIO .....	5
2.2. BASES TEÓRICAS – CIENTÍFICAS .....	8
2.2.1. <i>Origen</i> .....	8
2.2.2. <i>Importancia del Cultivo de Maíz en el Perú</i> .....	9
2.2.3. <i>Clasificación Taxonómica</i> .....	10
2.2.4. <i>Zonas Productoras De Maíz En El Perú</i> .....	10
2.2.5. <i>Ciclo Vegetativo Del Maíz</i> .....	12
2.2.6. <i>Características Botánicas</i> .....	14
2.2.7. <i>Características Alimenticias Y Valor Nutritivo</i> .....	15
2.2.8. <i>Manejo Agronómico Del Cultivo De Maíz Para Choclo</i> .....	16
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	21
2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....	21
2.4.1. <i>Hipótesis general</i> .....	21
2.4.2. <i>Hipótesis específicas</i> .....	22
2.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....	22
2.5.1. <i>Variable dependiente</i> .....	22
2.5.2. <i>Variable independiente</i> .....	22
2.6. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES E INDICADORES .....	22

### CAPITULO III

#### METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	24
3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	24
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	24
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	26
3.4.1. <i>Población</i> .....	26
3.4.2. <i>Muestra</i> .....	27
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	27
3.5.1. <i>Secuencia De La Conducción Del Experimento</i> .....	27
• Cosecha .....	29
• Evaluación .....	29
3.6. TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	29



3.7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	31
3.8. SELECCIÓN, VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN...	32
3.9. ORIENTACIÓN ÉTICA .....	32

**CAPITULO IV  
RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO.....	33
4.1.1. <i>Ubicación del campo experimental</i> .....	33
4.1.2. <i>Ubicación geográfica</i> .....	33
4.1.3. <i>Ubicación política</i> .....	33
4.1.4. <i>Características agroecológicas</i> .....	34
4.1.5. <i>Antecedentes del terreno</i> .....	34
4.1.6. <i>Análisis de suelo</i> .....	34
4.1.7. <i>Datos climatológicos</i> .....	35
4.2. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	36
4.2.1. <i>Porcentaje de emergencia</i> .....	36
4.2.2. <i>Altura de planta a los 60 días</i> .....	38
4.2.3. <i>Altura de planta a los 90 días</i> .....	41
4.2.4. <i>Altura de inserción a la primera mazorca en metros</i> .....	43
4.2.5. <i>Longitud de mazorca</i> .....	45
4.2.6. <i>Diámetro de mazorca (cm.)</i> .....	48
4.2.7. <i>Peso de mazorca en gramos</i> .....	50
4.2.8. <i>Rendimiento de maíz en toneladas por hectárea</i> .....	52
4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	55
4.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	56

**CONCLUSIONES**  
**RECOMENDACIONES**  
**BIBLIOGRAFIA**  
**ANEXOS**

## INDICE DE ANEXOS

<i>Anexo N° 1: Matriz de Consistencia</i> .....	64
<i>Anexo N° 2: Porcentaje de Emergencia de las Plantas de Maíz</i> .....	65
<i>Anexo N° 3: Altura de Planta a los 60 Días</i> .....	65
<i>Anexo N° 4: Altura de Plantas a los 90 Días</i> .....	66
<i>Anexo N° 5: Altura de Inserción a la Primera Mazorca en metros</i> .....	66
<i>Anexo N° 6: Longitud de Mazorca en centímetros</i> .....	67
<i>Anexo N° 7: Diámetro de Mazorcas (cm)</i> .....	67
<i>Anexo N° 8: Peso de Mazorca en gramos</i> .....	68
<i>Anexo N° 9: Rendimiento de Maíz en Toneladas</i> .....	68
<i>Anexo N° 10: Trazado de croquis de campo</i> .....	69
<i>Anexo N° 11: Preparación de surco</i> .....	69
<i>Anexo N° 12: Población de plantas de Maíz para choclo</i> .....	70
<i>Anexo N° 13: Comportamiento favorable del cultivo de Maíz para choclo</i> .....	70
<i>Anexo N° 14: Densidad óptima del cultivo del Maíz para choclo</i> .....	71
<i>Anexo N° 15: Mazorca mostrando los estilos, Asesor y Jurado de las tesis</i> .....	71
<i>Anexo N° 16: Flor Masculina y Femenina</i> .....	72
<i>Anexo N° 17: Labores en el cultivo del Maíz para choclo</i> .....	72
<i>Anexo N° 18: Recolección de datos por tesis</i> .....	73
<i>Anexo N° 19: Medición de altura de planta de Maíz para choclo</i> .....	73
<i>Anexo N° 20: Presencia de enfermedades en el cultivo del Maíz</i> .....	74
<i>Anexo N° 21: Cosecha de Maíz para choclo</i> .....	75
<i>Anexo N° 22: Maíz para choclo cosechado por las tesis</i> .....	75
<i>Anexo N° 23: Pesadas de mazorcas de Maíz para choclo</i> .....	76
<i>Anexo N° 24: Toma de datos de las muestras del Maíz para choclo</i> .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Rendimiento maíz choclo en T/ha - principales regiones del Perú. ....	2
Tabla 2	Superficie cosechada maíz choclo (ha) - principales regiones del Perú...2	
Tabla 3	Composición química proximal de los granos de maíz (%). ....	16
Tabla 4	Variabes e Indicadores .....	22
Tabla 5	Tratamientos en Estudio. ....	31
Tabla 6	<i>Resultados: Análisis físico/Quím.</i> - muestras de suelo de Huancayoc - Huariaca. ....	34
Tabla 7	Datos meteorológicos en el proceso de la investigación año 2018. ....	36
Tabla 8	Análisis de variancia del porcentaje de emergencia.....	36
Tabla 9	Porcentaje de Emergencia y Grupos Duncan. ....	37
Tabla 10	Análisis de Variancia de la Altura de planta a los 60 días. ....	39
Tabla 11	Prueba de Duncan para la Altura de Planta a los 60 días .....	40
Tabla 12	Análisis de Variancia de la Altura de Planta a los 90 días .....	42
Tabla 13	Prueba de Duncan de la Altura de Planta a los 90 días .....	43
Tabla 14	Análisis de Variancia de la Altura de Inserción a la Primera Mazorca. .44	
Tabla 15	Prueba de Duncan de la altura de Inserción a la Primera Mazorca. ....	44
Tabla 16	Análisis de Variancia de la Longitud de Mazorca.....	46
Tabla 17	Prueba de Duncan para la longitud de mazorca. ....	47
Tabla 18	Análisis de Variancia del Diámetro de Mazorca. ....	48
Tabla 19	Prueba de Duncan para el Diámetro de Mazorca. ....	49
Tabla 20	Análisis de Variancia del Peso de Mazorca en gramos.....	50
Tabla 21	Prueba de Duncan para el Peso Mazorca. ....	51
Tabla 22	<i>Análisis de Variancia del Rendimiento de Maíz en toneladas/hectárea</i> 53	
Tabla 23	Prueba de Duncan del Rendimiento de Maíz en Toneladas. ....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Estadios vegetativos y reproductivos del maíz</i> .....	13
<i>Figura 2: Croquis del Experimento y distribución de los tratamientos</i> .....	26
<i>Figura 3: Porcentaje de emergencia</i> .....	38
<i>Figura 4: Altura de plantas a los 60 días</i> .....	41
<i>Figura 5: Altura de planta a los 90 días</i> .....	43
<i>Figura 6: Altura de la inserción a la primera mazorca</i> .....	45
<i>Figura 7: Longitud de mazorca</i> .....	47
<i>Figura 8: Diámetro de Mazorca</i> .....	50
<i>Figura 9: Peso de mazorca en gramos</i> .....	52
<i>Figura 10: Rendimiento de maíz en toneladas</i> .....	55
<i>Figura 11: Comparativo de Tratamientos en Altura de plantas de 60 y 90 días</i> .....	56

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Identificación y determinación del problema

El maíz es altamente requerido en la dieta alimenticia nacional, encontrándose variedades de platos, con diferentes preparaciones, es así como: Choclo sancochado, cancha, mote, harinas, humitas, tamales, chochoca, pepián de choclo, mazamorra morada, chicha de jora y chicha morada. (Sifuentes, 2019).

El maíz peruano, comúnmente conocido en el Perú como choclo, palabra de origen quechua y pertenece a la familia de las gramíneas y es planta monocotiledónea comprende 3 géneros: *Tripsacum*, *Euchlaena* y *Zea*, todos de origen americano.

La planta es diploide ( $2n=20$ ), que normalmente presenta 10 pares de cromosomas e incluye diferentes variedades. Es planta monoica, alógama, así se dice que la fecundación es alógama cuando el polen procede de los estambres de otra flor, ya sea de la misma planta o de otro pie diferente.

El maíz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 3900 de altitud como en el lago Titicaca y constituye uno de los 3 cereales más importantes que el hombre utiliza para su alimentación y de los animales, ya sea en forma directa o transformada.

La planta de maíz puede crecer desde medio metro hasta los seis metros de altura, su tallo es envuelto por las hojas, formado por nudos y entrenudos, de donde nacen las mazorcas o espigas. La mazorca contiene los granos que son la parte importante de la planta para la alimentación humana.

**Tabla 1 Rendimiento maíz choclo en T/ha - principales regiones del Perú.**

RENDIMIENTO (kg/ha)								
Años	TOTAL NACIONAL	AREQUIPA	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	LIMA	PASCO
2016	8982	18490	2542	18522	7670	12080	14723	14899
2017	9715	18633	2785	17664	8096	11271	14702	16548
2018	9460	18718	2802	17190	8180	11988	15305	13351

Fuente: Minagri 2019.

Elaboración propia 2019

En la tabla n°1 se muestra que en la región Arequipa se cuenta con mayores rendimientos con 18 718 kg/ha, asimismo en los tres últimos años, seguido de la región Cuzco con 18522 kg/ha en el año 2016, Pasco evidencia rendimientos entre 13351 y 14899 kg/ha superando el promedio nacional de 9715 kg/ha del año 2017.

**Tabla 2 Superficie cosechada maíz choclo (ha) - principales regiones del Perú.**

SUPERFICIE COSECHADA (ha)								
Años	TOTAL NACIONAL	AREQUIPA	CAJAMARCA	CUZCO	HUANUCO	JUNIN	LIMA	PASCO
2016	44392	2167	9112	2426	706	6376	2592	817
2017	40029	1918	6112	2225	603	5639	2363	833
2018	45981	1937	7901	2399	762	7819	2796	759

Fuente: Minagri 2019.

Elaboración propia 2019

En la tabla n°2 se evidencia que la región Cajamarca tiene mayores áreas de siembra de maíz choclo con 9112 ha en el año 2016, continuado por la región Junín con 7819 ha en el año 2018, Pasco presenta escasas áreas cultivadas.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

- a. Delimitación espacial: Se llevó a cabo en el Centro experimental de Huariaca Fundo Huacayoc, a 48 km de Cerro de Pasco.
- b. Delimitación temporal: Este proceso se realizó durante los meses de febrero a setiembre del 2018.
- c. Delimitación social: El estudio se apoyó con la participación de un equipo humano, asesor de tesis y tesisistas que condujeron en presente trabajo.

## **1.3. Formulación del problema**

### **1.3.1. Problema principal**

¿Cuál es el número adecuado de semillas en la siembra para obtener altos rendimientos y producción de maíz criollo para choclo?

### **1.3.2. Problemas específicos**

¿Cuál es el número adecuado de semillas en la siembra a golpes del maíz criollo para choclo?

¿Cuáles son las características agronómicas del maíz criollo para choclo?

## **1.4. Formulación de objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el número adecuado de semillas (1, 2, 3, 4 y 5) en la siembra en golpes de maíz criollo para choclo.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar el número adecuado de semillas (1, 2, 3, 4 y 5) en la siembra en golpes de maíz criollo para choclo.
- Identificar los tratamientos que destaquen por su mayor rendimiento y calidad del maíz criollo para choclo.
- Recomendar el número de semillas al momento de la siembra.

### **1.5. Justificación de la investigación**

- a. Desde el escenario económico, determinar el número apropiado de semillas por golpe, el agricultor utilizará la cantidad adecuada de semilla de maíz para obtener altos rendimientos.
- b. Desde el escenario social, los resultados de la investigación motivarían a generar que los agricultores, acrecienten sus áreas cultivadas.
- c. Desde el escenario alimenticio, promover en la mejora del ingreso económico y también para el autoconsumo saludable en la dieta de los agricultores.

### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Se considera que la UNDAC no cuenta con suficientes campos experimentales e insuficiente equipamiento en sus laboratorios en la Escuela de Agronomía, por lo que los análisis que demandó la investigación se realizaron en laboratorios de otros centros de investigación.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO.

#### 2.1. Antecedentes de estudio

(Regalado, 2019) Realizó trabajos de investigación teniendo como objetivo fijar los niveles óptimos de fertilización para aumentar el rendimiento de choclo (*Zea mays*) cultivar Blanco Urubamba en el Callejón de Huaylas. Llevado a cabo en la localidad y distrito de Shupluy, provincia de Yungay - Ancash. Evaluó el diseño experimental de Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) con ocho tratamientos y tres repeticiones. Se instaló en un campo experimental de 460.8 m<sup>2</sup>. Dentro de las parcelas se ubicaron los tratamientos con la combinación de los niveles de fertilización; - T1 = (Testigo: Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 0-0-0). - T2 = (Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 0-1-1). - T3 = (Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 1- 1-1). - T4 = (Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 2-1-1). - T5 = (Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 1-0-1). - T6 = (Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 1-2-1). - T7 = (Estiércol de vacuno 10,000 Kg/ha + 1-1-0). - T8 = (Estiércol de vacuno 10,000 kg/ha + 1-1-2). Evaluó: El peso de las mazorcas a la madurez fisiológica, el rendimiento de grano por parcela y el rendimiento de grano

por hectárea (toneladas). Encontró que con el tratamiento T4 se obtuvo la mayor producción con 6,781 kg/ha. Se concluye que los niveles recomendados de fertilización para aumentar el rendimiento de choclo en grano son: 248 N – 169 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 93 K<sub>2</sub>O.

(Castro, 2018) estudió la eficiencia en la aplicación de la fertilización nitrogenada a base de sulfato de amonio en el cultivo de Maíz Choclo (*Zea mays* L.) en el valle del Medio Piura, ensayó seis (06) tratamientos referentes a los momentos de aplicación del abonamiento nitrogenado a base de sulfato de amonio, orientando un diseño estadístico de bloques completos al azar con 4 repeticiones, instaladas en bloques, el estudio demostró la eficacia en el tratamiento para rendimiento tanto en peso como en número de choclos/ha, fue durante la aplicación del abonamiento (80 g) 50% del nitrógeno a los 15 días de la siembra y (80 g) 50% al aporque (45 días). El resultado fue similar para las características morfoproductivas de la variedad de maíz choclo en estudio, como longitud, diámetro y peso de choclo e índice de cosecha.

(Martínez, 2008) Comparó la eficiencia de cinco híbridos chocleros de maíz (*Zea mays*), en la zona de Sama, Las Yaras, Tacna, la técnica era fijar el tratamiento de maíz para choclo de mayor rendimiento. El desafío en el enfoque demostró que los tratamientos que obtuvieron el mayor rendimiento en kg/ha fueron: Flecha verde (T 3) y Portillo (T 5) con 6 692 y 5 699 respectivamente, las diferencias estadísticas en sus promedios fueron mínimas. En cuanto al peso de mazorca, el tratamiento Desafío (T2) acentuó con un rendimiento en promedio de 299,63 g continuado del tratamiento Flecha Verde (T 3) con 245,68 g. En la evaluación al diámetro de la mazorca los resultados mostraron que los tratamientos: Portillo (T5) y Tentación (T4) obtuvieron crecientes promedios de diámetro con 8,50 y 6,50 cm.

En cuanto, la longitud de la mazorca en los tratamientos Flecha Verde (T 3) y Portillo (T 5) alcanzaron el mayor rendimiento de longitud con 24,22 y 22,33 cm correspondientemente; alcanzando resultados similares en sus promedios.

(Perez Mori, 2004) Evaluó la influencia de la densidad de siembra y niveles de fertilización con Azufre (S) en los rendimientos de choclo y grano seco, así como el contenido de proteína del grano seco, en el anexo experimental de 'Pacacocha', de la Estación Experimental Agraria Pucallpa - INIA, ubicado en el distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali. Los métodos fueron dos densidades de siembra y cuatro niveles de S, con una fertilización base de N - K y el control sin fertilizar, utilizó el diseño completo al azar con parcelas delimitadas proporcionalmente, donde la parcela principal fueron las densidades de siembra y la subparcela los niveles de S con tres repeticiones y 36 unidades experimentales. El área de parcela fue de 20 m<sup>2</sup>. Se midió los rendimientos de choclo y grano seco, el contenido de proteína del grano seco y otras características agronómicas relacionadas a la productividad de choclo y grano. Los resultados revelan que la densidad de siembra de 50 000 plantas ha<sup>-1</sup> influyó en el rendimiento de grano seco con 6.5 t/ha<sup>-1</sup> cotejado al de la densidad de 41 666 plantas ha<sup>-1</sup>, que presentó 5.7 t/ha<sup>-1</sup>. Asimismo, los tratamientos fertilizados con NK y niveles de S presentaron de 6.59 a 6.49 t/ha<sup>-1</sup>, los mismos que superaron al control sin fertilizar, cuyo rendimiento fue de 4.49 t/ha<sup>-1</sup>. En cuanto al rendimiento de choclo, este superó en la densidad de 50 000 plantas ha<sup>-1</sup> con 12.98 t/ha<sup>-1</sup> y 41 296 choclos cosechados, que destacó al de la densidad de 41 666 plantas ha<sup>-1</sup>, con 11.74 t/ha<sup>-1</sup>, equivalente a 35 786 choclos cosechados. En cuanto a la fertilización con NK y niveles de S, los rendimientos variaron de 13.03 a 12.95 t/ha<sup>-1</sup>, superando al control sin fertilizar que presentó 9.37 t/ha<sup>-1</sup>. Respecto a la proteína

del grano seco, se prestó atención en un ligero incremento en relación a los niveles creciente de azufre, desde 5.0 % que presentó el control hasta el 9.4 % que correspondió a 20 Kg de S ha<sup>-1</sup>, lo que significó un aumento de 4.4 %. Se concluye que la densidad de siembra de 50 000 plantas ha<sup>-1</sup>, es la más óptima para la producción de choclo y grano seco; y que los niveles de azufre no tuvieron mayor efecto en los rendimientos, pero sí aumentaron el porcentaje de proteína del grano seco, este impacto permite una opción de mejora en la calidad nutritiva del insumo, como ingrediente proteico, en el potencial en mejorar la alimentación de la población y animal en la región Ucayali.

## **2.2. Bases teóricas – científicas**

### **CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L)**

#### **2.2.1. Origen:**

(Llanos, 1984) Señala que el maíz actual y otras formas similares se han venido cultivando en el continente americano desde hace diez mil años. Evidencias arqueológicas de la diversificación del maíz en el Perú exponen que aproximadamente 7 000 años ya se cultivaban diversas razas de maíz en el valle de Chicama (Grobman et al., 2012).

(Sifuentes C. , 2017) Asevera que el maíz al igual que la papa y la quinua eran la dieta básica en la alimentación de los pobladores pre-incas. Asimismo, el autor menciona, que, en el imperio incaico, tal era la importancia que tenía el maíz que era parte de las ofrendas en las ceremonias religiosas y en los objetos valiosos en las tumbas incas.

(Galinat, 1972) Revela en News Setters, haber examinado una importante colección de corontas arqueológicas con casi 4,000 años, que fueron hallados por Mac Neish (1972), en trabajos de excavaciones la cual se distribuye en

diversas áreas de Ayacucho, mismas que se consideraron como oriundos de un híbrido entre el confite morocho y el confite puneño, actualmente en producción. El Dr. Pickergill fijó una antigüedad de 4,000 años a. c., cotejado con las razas primitivas como raza Ayacucho y sería en “estado silvestre” de la raza más primitiva y progenitora del confite morocho y de muchas razas indígenas peruanas.

### **2.2.2. Importancia del Cultivo de Maíz en el Perú:**

(Tapia, 1990) Menciona que el maíz en el Perú se aprovecha en la dieta para satisfacer las necesidades de la alimentación humana desde hace más de 1220 a 1300 años a.c, así mismo en datos reportados por (Manrique, 1997) declara que, los incas diferenciaban los tipos de maíz en cuanto a sus cualidades nutricionales y su repartición se daba de acuerdo a la utilidad que el hombre le daba. Además, los incas modificaron la capacidad de rendimiento mediante el mejoramiento genético en maíz amielénea del grano de gran tamaño en el mundo, con rendimientos que superan las 16 t/ha, en Yucay, Valle de Urubamba (Cuzco), así como en los últimos años va alcanzando gran importancia el maíz morado como producto de exportación, el cual es usado para la extracción de pigmentos. Para la elaboración de productos de Snack en Japón, Alemania y EEUU, se exporta el maíz blanco Urubamba.

(Llanos, 1984) Menciona que el maíz es la principal planta para la población humana y animal. Desde el comienzo de su historia, el maíz ha contribuido en gran medida al éxito de la civilización en muchas zonas del Nuevo Mundo. Su uso para la alimentación humana en estados de grano seco y choclo (verde), en la producción ganadera como forraje verde (choclo). Sin

duda, el grano del maíz se utilizaba en diferentes propósitos a través de la industria se obtiene diversos derivados y subproductos como: aceite, harina, maicena, panes, de los zuros la preparación de alimentos de volumen para los animales.

### **2.2.3. Clasificación Taxonómica:**

(Blanco, 2018), nos indica la siguiente taxonomía:

- Reino : Plantae
- División : Magnoliophyta
- Clase : Liliopsida
- Subclase : Commelinidae
- Orden : Poales
- Familia : Poaceae
- Subfamilia : Panicoideae
- Tribu : Andropogoneae
- Género : Zea
- Especie : Zea mays

### **2.2.4. Zonas Productoras De Maíz En El Perú:**

(MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2003) De acuerdo a este medio, nos indica que el maíz (*Zea mays* L) es una especie central que tiene relevancia social, económica e industrial por la cantidad de área geográfica cultivada, el mismo que involucra de acuerdo a sus características la relación de consumo humano, animal y para el procesamiento industrial. Llegando a producir un promedio de 1 066 043 toneladas de maíz amarillo duro en estos 3 años, con un área cosechada de 281 mil hectáreas y con un rendimiento nacional promedio de 3,827 kg/ha.

Con base de mayor producción se halla los departamentos de Lima, La Libertad, San Martín, Lambayeque y Ancash. De los cuales el 34% corresponde a la costa, el 38% a la sierra y el 28% a la selva.

(Manrique C., 1988), Menciona que la diversificación se precipitó por la diversidad ecológica habida en nuestro territorio y por una extraordinaria diversidad de tipos con adaptación a todas las condiciones climáticas, cultivándose en las tres regiones naturales, desde el nivel del mar hasta altitudes de 4,000 msnm. (Manejo del cultivo del maíz., 2018), Recomienda las condiciones del suelo y clima para el cultivo de maíz, como es:

- a. Precipitación de 600 a 1200 mm, repartidas durante el ciclo del cultivo.
- b. Luz de 1000 a 1500 horas durante el ciclo del cultivo (4 meses).
- c. Altitud de 2200 a 2800 m
- d. Temperatura 10-20 °C mínimo y de 30-32°C máximo.
- e. pH de 5.6-7.5
- f. Suelos de preferencia franco, sueltos (no muy arenosos) ni compacto y ricos en materia orgánica.

(Manrique C. , 1988), Sostiene que las variedades más productivas son tolerantes a climas templados o cálidos con suficiente humedad desde la siembra hasta el final de la floración. La temperatura óptima para el crecimiento del maíz está entre 18 °C y 32°C, temperaturas existentes en los campos de cultivo de maíz. Se adapta favorablemente a suelos de textura media; con pH preferente neutro pudiendo desarrollar en un rango de 5.5 hasta 8.0, tolera salinidad hasta 8.0 mmhos/cm.

### 2.2.5. Ciclo Vegetativo Del Maíz:

Hanway, Jonson, Sánchez, Shaw y Loomis, citados por (Manrique N. J., 1985), estudiaron el ciclo vegetativo del maíz como una expresión fenológica, sosteniendo como resultado de la interacción entre su constitución genética y los factores del medio ambiente.

Consideran que varios procesos nutricionales, hormonales, etc., suceden dentro de los 3 principales periodos o estados siguientes:

- a. Período vegetativo, suceso durante la germinación a la floración masculina y femenina.
- b. Periodo reproductivo, proceso de la polinización, fertilización y máxima reserva de materia seca.

Periodo de maduración, que sucede en el secado del grano.

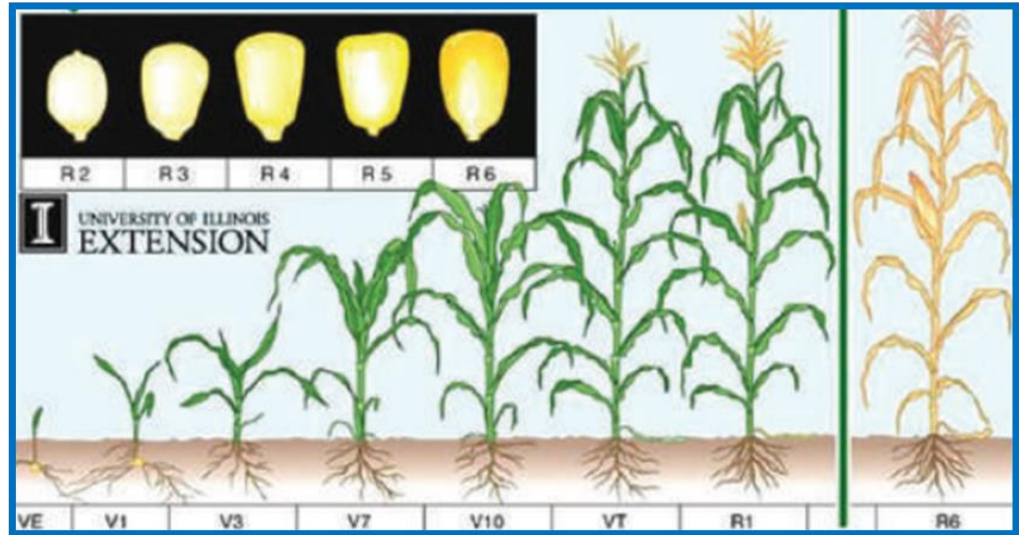
Estos estadios son inalterables, habiendo solo un cambio que es el tiempo necesario para alcanzarlo, el cual está en función de las condiciones locales.

(Fajardo, 2015), Afirma, el desarrollo vegetal basado en tres categorías generales de procesos de crecimiento y diferenciación por la cual, a partir de una semilla, se obtiene una planta madura con capacidad de producir otras semillas. Desde el punto de vista de la producción, el crecimiento es el proceso de reserva de materia seca en la planta, como consecuencia del balance que se establece entre la fotosíntesis y la respiración.

La mayor diversidad del maíz se atribuye a su gran área foliar y a una alteración de su ruta fotosintética. En la modificación se conoce como ruta C4, y consiste en un componente eficiente para el intercambio de vapor de agua por dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Como respuesta de este proceso, las



especies C4 pueden producir más materia seca por unidad de agua transpirada que las plantas que poseen el sistema C3 para fotosintetizar.



*Figura 1: Estadios vegetativos y reproductivos del maíz*

Fuente: University of Illinois.

Se ha demostrado que el tiempo que el maíz requiere para pasar de una etapa de desarrollo a otra obedece a la cantidad de calor almacenado, según (Gilmore & J. S., 1958). El desarrollo de la planta de maíz se realiza en varias etapas reunidas en dos momentos principales: el estadio vegetativo y el estadio reproductivo.

El estadio vegetativo (V) consta de dos fases y va desde la emergencia (VE) hasta la aparición de la espiga masculina (VT). En la primera fase se presenta el “desarrollo vegetativo inicial” que va desde la germinación (VE) hasta la iniciación de la elongación del tallo (V6), aquí se forman las hojas y el desarrollo es ascendente, la producción de materia seca es lenta y finaliza con la diferenciación tisular de los órganos de reproducción. En la segunda fase se presenta el “desarrollo vegetativo” en el que además de hojas, se

forman los órganos de reproducción y va desde la elongación del tallo (V6) hasta la floración femenina (emisión de estigmas), que corresponde a la fase (VT).

Los estadios reproductivos comienzan en la aparición de los estigmas (R1) y finalizan con la madurez fisiológica. Se caracteriza por el incremento del peso de las hojas, la flor y por el aumento rápido en el peso de los granos. Durante esta etapa el maíz necesita 150 a 200 mm de precipitación. Se debe hacer un control oportuno de plagas como barrenadores de tallo y comedores de cabello, mazorcas y espigas, para lograr una adecuada polinización y crecimiento de mazorcas.

#### **2.2.6. Características Botánicas:**

(Fajardo, 2015), Menciona que el maíz es una planta anual, herbácea, monoica, sus células poseen  $2n$  cromosomas, presenta gran desarrollo vegetativo que puede alcanzar hasta 5m de altura (lo normal son 2 a 2.5 m), su tallo es nudoso y macizo y lleva de 15 a 30 hojas alargadas y abrazadoras, de 4 a 10 cm de ancho y 35 a 50 cm de longitud.

- a. Raíz: (Mejía, 2008), Sostiene que la raíz es el primero de los componentes del embrión que brota cuando la semilla germina. El Sistema radicular es fasciculado, bastante extenso y representa un importante componente funcional y estructural de la planta.
- b. Tallo: Está formado por entrenudos separados por nudos más o menos distantes. Próximos del suelo, los entrenudos son cortos y su grosor disminuye de abajo hacia arriba. Su sección es circular, pero desde la base hasta la inserción de la mazorca presenta una depresión que se hace más profunda conforme se aleja del suelo (Mejía, 2008).

- c. Hojas: (Parsons, 1988), Afirma que la vaina de la hoja forma un cilindro alrededor del entrenudo, pero con los extremos desnudos, su color usual es verde, pero se puede hallar hojas rayadas de blanco y verde o verde y púrpura, el número de hojas por planta varían en 8 y 25.
- d. Inflorescencia: (Maroto & Vicente, 1998), Afirma que es una planta monoica ya que presenta inflorescencia masculina y femenina aislado dentro de la misma planta. La inflorescencia masculina es una panícula (vulgarmente denominado espigón o penacho) de coloración amarilla que cuenta alrededor de 20 a 25 millones de granos de polen, además cada flor que dispone la panícula contiene tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina cuando ha sido fecundada por los granos de polen se denomina mazorca, aquí se hallan las semillas (granos de maíz), agrupadas a lo largo de un eje, esta mazorca se halla cubierta por hojitas de color verde, acabando en una especie de penacho de color amarillo oscuro, formado por estilos.
- e. Grano: La semilla del maíz está comprendida internamente dentro de un fruto llamado cariósipide; la capa protectora que rodea este fruto corresponde al pericarpio, estructura que se sitúa por sobre la testa de la semilla. Esta última está conformada internamente por el endospermo y el embrión, el cual a su vez está formado por la coleorriza, la radícula, la plúmula u hojas embrionarias, el coleóptilo y el escutelo o cotiledón, según (Rimache, 2008).

#### **2.2.7. Características Alimenticias Y Valor Nutritivo:**

El uso principal del maíz alimentario. Puede cocinarse entero, desgranado (como ingrediente de ensaladas, sopas y otras comidas). La harina de maíz

(polenta) puede cocinarse solo o emplearse como ingrediente de otras recetas. El aceite de maíz es uno de las más económicas y es muy usado para fritura de alimentos. Para las culturas latinoamericanas, los productos a base de masa de maíz sustituyen al pan de trigo.

El maíz es un alimento muy rico en nutrientes.

En la siguiente tabla se muestra la composición química proximal en porcentaje.

**Tabla 3 Composición química proximal de los granos de maíz (%).**

Componente	Peric	Endosp	Ge
Proteínas	3.7	8.0	18.
Extracto etéreo	1.0	0.8	33.
Fibra cruda	86.7	2.7	8.8
Cenizas	0.8	0.3	10.
Almidón	7.3	87.6	8.3
Azúcar	0.34	0.62	10.

Fuente: Watson (1987) Citado por FAO.

Elaboración propia 2019

### **2.2.8. Manejo Agronómico Del Cultivo De Maíz Para Choclo:**

El maíz es una de las plantas más eficientes en la transformación de los elementos minerales del suelo en sustancias de reserva en forma de carbohidratos, proteínas, aceites, en un tiempo respectivamente corto; como resultado es muy exigente en suelo, agua, temperatura, fertilización y buenas labores culturales (Zevallos, 1998).

- a. **Preparación del Terreno:** (Manrique A., 1997), Sostiene que la preparación de suelo debe iniciarse en el período apropiado de la siembra. Una buena germinación solo se puede adquirir cuando la semilla acierta un asiento ideal en el suelo, o sea, buena temperatura, humedad adecuada

y suficiente aireación. Este proceso parte de la preparación del terreno con la humedad del remojo en época oportuna. (Jugenheimer, 1988), Menciona que el suelo de textura intermedia es ideal para el cultivo del maíz, de franco a franco limoso. Sin embargo, el maíz se cultiva en una amplia gama de suelos especialmente en condiciones de regadío, lo que extraña diferencia en el laboreo del suelo.

- b. **Elección de la semilla:** La semilla no es sencillamente algo que los agricultores siembran, es la portadora del potencial genético del cual se apoya una buena producción (Douglas, 1982). De acuerdo a (Mujica & Chura, 2012), mencionan que la semilla a utilizar debe ser certificada por alguna entidad del estado u otra institución indicado, por lo general debe alcanzar un 99 a 100% de pureza varietal y presentar de 88 a 100% de poder germinativo, debiendo además estar libre de plagas y enfermedades. Si el agricultor no puede conseguir esta semilla, debe seleccionar la mejor de la cosecha anterior y proceder a desinfectar la semilla. Se selecciona la semilla eliminando 2 a 3 cm de ambos extremos de la mazorca y solo se utiliza los granos del centro.
- c. **La cantidad de semilla de maíz de choclo:** es de 30 a 50 kg/ha, además se desinfecta a las semillas con figón a dosis de 4 g/kg de semilla, antes de ser sembrados, contra las plagas y enfermedades.
- d. **Época de siembra:** (Díaz, 1954), Nos indica que el clima es un factor favorable (la temperatura, la luz y la humedad) y/o desfavorable (el granizo, las heladas, el viento) para el cultivo del maíz. Esto influye bastante en la producción en las tres regiones del país: En la costa se siembra en verano (enero-marzo), y siembras de invierno (mayo-octubre).

En la sierra se siembra cuando inician las lluvias (setiembre-noviembre).

En la selva se siembra cuando disminuye las lluvias (mayo- julio).

- e. **Sistema de Siembra:** La siembra de maíz se debe realizar con picota, lampa, tacarpo o en forma mecanizada empleando sembradoras. Existen 3 tipos de siembra: Al voleo en fajas, esto únicamente para forraje, a golpes, esto llamado también “siembra al paso” que consiste en sembrar cada cierta distancia con número determinado de semillas para luego desahijar dejando 2 a 3 plantas/golpe. En línea continua se realiza con ayuda de yuntas, mulas, sembradoras mecánicas, donde se distribuye las semillas en “chorro continuo” estos para pastos (chala).
- f. **Densidad de Siembra:** La densidad de siembra o número de plantas /ha, es un factor principal para alcanzar altos rendimientos unitarios. Una población óptima de plantas/ha., permitirá no solo una mejor captación de energía solar, sino también una mejor adaptación de la humedad del suelo (agua) y nutrientes (fertilizantes). Según (Manrique A. , 1997), la densidad de semilla a emplearse depende principalmente de la densidad de siembra y del peso específico del grano. Por ejemplo: para una misma densidad y una misma área, se necesitará menor cantidad de semilla de grano chico que cuando se usa semilla de grano grande.
- g. **Profundidad de Siembra:** La profundidad de siembra obedece especialmente de la humedad del suelo y de la necesidad de anclaje de la planta (Parsons, 1988). En cuanto a (Mujica & Chura, 2012) señalan en cuando a la profundidad, el grano debe enterrarse poco profundo sobre todo en tierras fuertes y arcillosas. La profundidad debe variar entre 2 a 3 cm en suelo bastante húmedo y 8 a 10 cm en tierras arenosas que se dese

sencillamente, lo correcto es que la sembradora abra bastante profundo (de 8 a 10 cm) y que al colocar el grano no quede cubierto más de que una capa de tierra de 3 a 5 cm.

- h. **Desahíje o Entresaque:** Esto se realiza cuando las plantas tienen una altura de 15- 20 cm.
- i. **Control de Malezas:** (Lorenzo, 2011/2008) Sostiene, que el maíz es un cultivo muy sensible a la presencia a las arvenses, más aún en los primeros estados de desarrollo, pudiendo haber riesgos de pérdidas de cosecha superiores al 50%. Siendo muy perjudiciales y molestos se recomienda el deshierbo continuo, ahondando en el primer y segundo aporque. Para (Paliwal, 2001), las pérdidas de rendimiento causadas por las malezas son mayores que las causadas conjuntamente por las enfermedades y los insectos. Un control temprano de malezas favorece al maíz. Este control se realiza en forma mecánica, química o con cultivadores con tractor.
- j. **Tratamiento de Semilla:** La semilla debe ser limpia, uniforme y de buen poder germinativo, éstas deben ser desinfectadas antes de la siembra y para acelerar la germinación se remoja 4 horas antes de la siembra, en especial cuando se siembra en terreno seco.
- k. **Abonamiento y Fertilización:** El maíz es un cultivo altamente exigente en elementos nutritivos y bastante sensibles a cualquier deficiencia de ellos, especialmente de nitrógeno y fósforo. Según (Manrique A. , 1997), el incremento inmediato de rendimiento unitario se consigue mediante la aplicación de fertilizantes. Siendo distinta la respuesta en el uso de semillas híbridas, ya que estas son potencialmente altas en capacidad de

rendimiento en condiciones óptimas. (Valdez, 1991), Recomienda realizar dos abonamientos, siendo el primero al momento de la siembra y el segundo cuando las plantas tienen entre 50 y 60 cm de altura.

- l. **Riego:** El maíz es un cultivo exigente en agua de acuerdo a las necesidades hídricas a lo largo del cultivo; cuando la semilla germina su necesidad se basa en mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo la necesidad y cantidad de agua es mayor, siendo la fase de floración el periodo más crítico porque de ella depende el desarrollo, la polinización y el llenado de los granos influyendo así en el rendimiento de granos de las plantas. Se adapta muy bien a todo tipo de suelo (Reyes, 1990).
- m. **Aporque:** Consiste en la acumulación de tierra alrededor del tallo. Con esta práctica se cumple 2 finalidades: a) Favorece la estabilidad y el soporte de la planta dándole mayor resistencia a la acción del viento y disminuyendo el acame y estimula el desarrollo de raíces adventicias de los entrenudos inferiores. b) Favorece la absorción de nutrientes por la planta y facilita el enterramiento de la segunda fertilización de nitrógeno (cuando la planta tiene 40-60 cm de altura, sea mecánica o manualmente; a los 45 días después de la siembra), de acuerdo a (Manrique A. , 1997).
- n. **Plagas y Enfermedades:** (Manrique A. , 1997), Menciona que el maíz es atacado en el campo por diferentes insectos y plagas que afectan sus rendimientos, su calidad y en su valor nutritivo. Siendo las que se indican:
  - Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), Gusano Mazorquero (*Heliothis zea*), Gusano perforador y picador de plantas tiernas



(Elasmopalpus lignosellus), Cañero (Diatraea saccharalis), Trips, Pulgones, Polilla de los granos (Sitotroga cerealella).

Las enfermedades que atacan al maíz, pueden ser causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos. Su incidencia varía con el medio ambiente, hábito, estación, localidad y campo de cultivo. Su control se puede hacer usando semillas híbridas, genéticamente resistentes o tolerantes a las enfermedades, o bien aplicando buenas prácticas de cultivo, así como control de malezas, aplicación de fungicidas y adecuado uso de fertilizantes y riegos (Manrique A. , 1997).

- o. **Cosecha:** Esta es la última etapa en la conducción del cultivo de maíz y la forma de realizarla depende de la finalidad del cultivo. Se efectúa cuando ha terminado la madurez fisiológica y ha entrado en madurez comercial en donde los granos tienen 35- 40 % de humedad, esto en maíz para grano, según (Paliwal, 2001).

### **2.3. Definición de términos básicos**

- Caracterización, registro de aquellos caracteres que son altamente heredables, visibles al ojo y que se expresan en todos los ambientes.
- Mazorca, fruto en espiga densa, con granos muy juntos, de ciertas plantas gramíneas, como el maíz.

### **2.4. Formulación de hipótesis**

#### **2.4.1 Hipótesis general**

- El número de semillas utilizadas al momento de la siembra permitirá obtener buen rendimiento y calidad de producción en el cultivo de maíz, variedad criolla para choclo.

### 2.4.2 Hipótesis específicas

- El número de semillas utilizadas al momento de la siembra permitirá obtener buen rendimiento en el cultivo de maíz, variedad criollo para choclo
- El número de semillas utilizadas al momento de la siembra permitirá obtener buenas características agronómicas en el cultivo de maíz, variedad criollo para choclo.

## 2.5. Identificación de variables

### 2.5.1 Variable dependiente

- Rendimiento y calidad de producto obtenido en el cultivo de maíz (peso y tamaño)

### 2.5.2 Variable independiente

- Efecto de los diferentes números de semillas usados en la siembra de maíz.

## 2.6. Definición operacional de variables e indicadores

**Tabla 4 Variables e Indicadores**

Variables	Indicadores
Variable independiente Efecto de los diferentes números de semillas usados en la siembra de maíz	<ul style="list-style-type: none"><li>• Porcentaje de emergencia</li><li>• Altura de planta</li></ul>

<p>Variable dependiente</p> <p>Rendimiento y calidad de producto obtenido en el cultivo de maíz</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de días a la floración</li> <li>• Altura de inserción a la primera mazorca</li> <li>• Número de mazorcas</li> <li>• Diámetro de mazorcas</li> <li>• Longitud de mazorcas</li> <li>• Peso de mazorcas</li> </ul>
---	---

Fuente: Elaboración propia 2019

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de investigación**

El período de investigación es del tipo aplicada experimental, debido a que tanto en laboratorio y campo se utilizaron diferentes instrumentos para observar su efectividad, además utiliza conocimientos previos.

#### **3.2. Métodos de Investigación**

Observación.

#### **3.3. Diseño de investigación**

Se empleó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). Características del campo experimental:

Campo Experimental:

Largo	: 19 m
Ancho	: 14 m
Área neta experimental	: 224.00 m <sup>2</sup>
Área de caminos	: 42.00 m <sup>2</sup>
Área total del experimento	: 266 m <sup>2</sup>

Bloques:

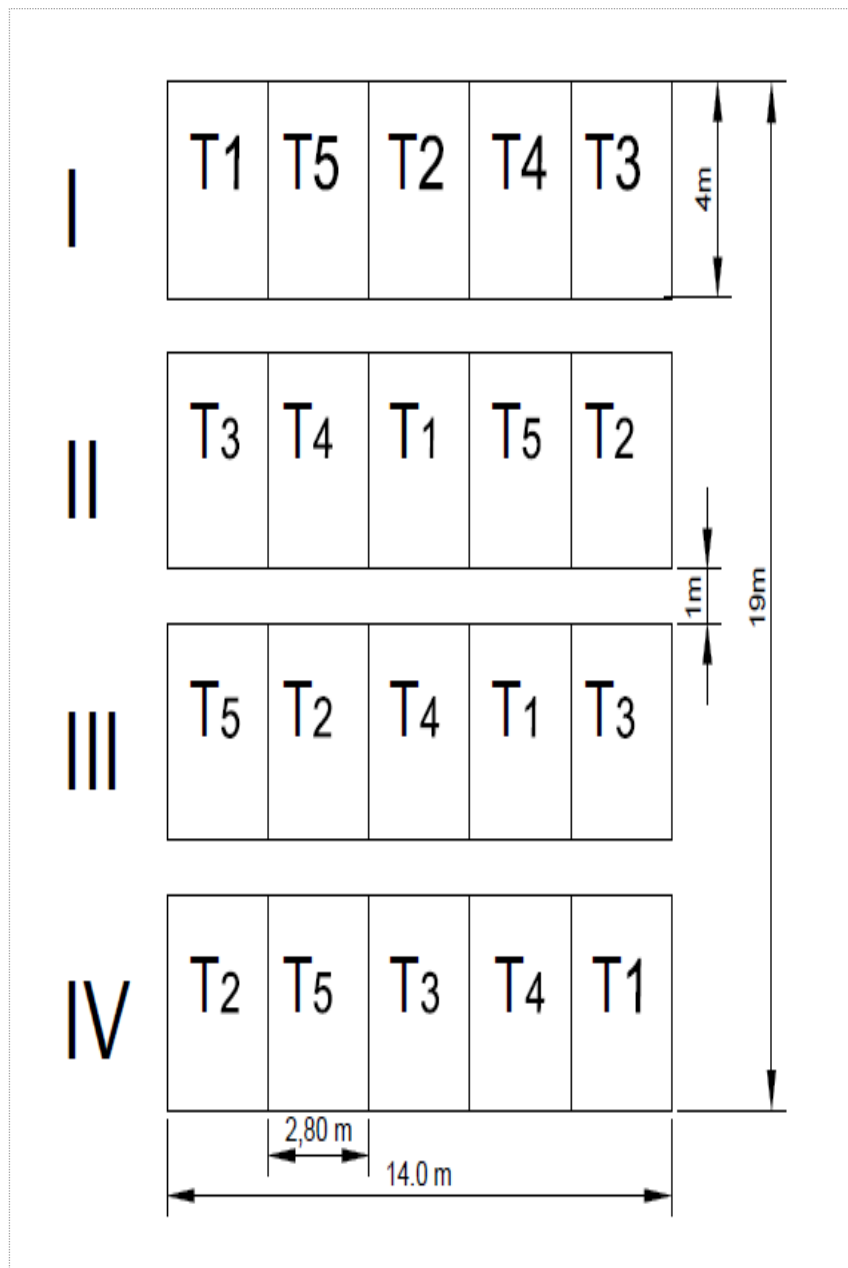
N° bloques	: 4
N° de tratamiento / bloque	: 5
Largo de bloque	: 14 m
Ancho de bloque	: 4 m
Área de bloque	: 56 m <sup>2</sup>

Parcelas:

N° total de parcelas	: 20
Largo	: 4 m
Ancho	: 2.80 m
Área de parcela	: 11.20 m <sup>2</sup>
Distancia entre bloques	: 1.0 m
Área neta de la parcela	: 0.80 m <sup>2</sup>
Área neta total del experimento	: 16.00m <sup>2</sup>

Surcos:

Distancia entre surcos	: 0.70 m
Distancia entre golpes	: 0.50 m
N° de golpes/surco	: 8
N° de golpes/parcela	: 32
N° total de plantas/experimento	: 640



*Figura 2: Croquis del Experimento y distribución de los tratamientos*  
Elaboración propia 2019.

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1 Población:

La población fue constituida por un cultivo de maíz criollo para choclo, con un número total de 20 unidades experimentales, con 640 plantas.

### 3.4.2 Muestra:

El muestreo en cada parcela experimental fue al azar, considerando 5 golpes de los dos surcos centrales, dejando las plantas inferiores y superiores para evitar el efecto de borde.

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Observación experimental
- Análisis documental

Se realizó el muestreo de suelo de acuerdo a las normas técnicas de suelos, luego esta muestra utilizada fue entregada al laboratorio de análisis de suelo de la Estación experimental Donoso Huaral, también se obtuvo información meteorológica del Servicio Nacional de meteorología e hidrología del SENAMHI a fin de analizar los datos climatológicos.

#### 3.5.1. Secuencia De La Conducción Del Experimento.

- a. Preparación de terreno:** Con la preparación de terreno se removió la estructura del terreno a fin de formar ambiente favorable para la buena germinación de las semillas. El roturado se hizo en forma manual con ayuda del pico, pasando luego a desterronado, posteriormente se niveló con ayuda de rastrillo para surcar al final.

Finalmente se delimitó el terreno experimental con ayuda de wincha y cordel, se trazó los bloques y parcelas con yeso, las cuales han sido identificados con las estacas.

- b. Desinfección de semilla:** Con la finalidad de prevenir el ataque de insecto y enfermedades, la semilla ha sido desinfectada con producto químico el vitavax a 4 g /kilo de semilla.

c. **Siembra:** La siembra se realizó el 7 de febrero del 2018 depositando 1, 2, 3, 4 y 5 semillas/golpe según los tratamientos, a una profundidad de 5 cm entre golpes y 0.70 m entre surcos según croquis diseñado.

d. **Labores culturales:**

- Fertilización: el abonado orgánico se realizó cuando las plantas emergieron después de la siembra, una cantidad de 250 g/planta. La fertilización utilizada fue de 60-40-60 de NPK, según recomendado por el laboratorio de análisis de suelo. La aplicación se realizó en 2 oportunidades a los 30 y 60 días después de la siembra, la primera aplicación se realizó en la fase de emergencia y la segunda dosis de fertilización se aplicó en el segundo aporque.
- Riego: La aplicación de riego por aspersión se hizo en forma frecuente de acuerdo a las necesidades de la planta, y comportamiento del tiempo.
- Deshierbo: Se realizó la extracción de forma manual con ayuda de una picota, paralelo al primer y segundo aporque con la finalidad de evitar la competencia por nutrientes, luz y agua.
- Aporque: Se efectuó con ayuda de un azadón, cuando las plantas tienen 5 a 6 hojas (primer aporque) y en estado de lanza el segundo aporque.
- Control fitosanitario: Se emplearon en el momento más oportuno según constante observación, a fin de prevenir el ataque de plagas y enfermedades usando productos químicos adecuadas y de bajo poder residual, de esta manera garantizar buenos rendimientos y una buena calidad del producto choclo.



- **Cosecha:** Esta labor se llevó a cabo en estado fisiológico o en grano fresco, es decir, destinado para cosecha en choclo. El recojo en cada una de las parcelas se hizo en base a las plantas experimentales, esto se hizo con mucho cuidado en forma manual, para poder obtener los resultados a calidad de acuerdo a los objetivos planteados.
- **Evaluación:** La evaluación de los diferentes parámetros se desarrolló secuencialmente para poder obtener los datos de campo del maíz variedad criollo para choclo en estudio, luego éstas fueron tabuladas en gabinete para obtener los resultados finales.

### 3.6. Técnicas de procedimiento y análisis de datos

Los datos evaluados se realizaron a partir de la fecha de instalación del experimento, de acuerdo a los indicadores preestablecidos.

a) Porcentaje de emergencia:

Se tomó en consideración el tiempo entre los 8 a 10 días de la siembra, después de la emergencia (50%) de plantas.

b) Altura de plantas a los 60 días:

La recolección de datos se realizó cuando las plantas completaron su desarrollo vegetativo (10-04-18), midiendo las 5 plantas de la parcela neta, procediendo desde el cuello de la planta hasta el ápice de la planta.

c) Altura de plantas a los 90 días:

Se evaluaron antes de la floración, es decir después del segundo aporque (08-05-18), midiendo las 5 plantas tomadas al azar de la parcela neta, desde el cuello de la planta hasta el ápice superior de la planta.

d) Número de días a la floración:

Esta variable se evaluó cuando se encontraba en 50 % de floración (05-06-18) (masculina y femenina), desde la siembra.

e) Altura de inserción a la primera mazorca:

Se midió a las 5 plantas del área neta de todos los tratamientos, procediendo desde el cuello de la planta hasta el nudo de inserción de la mazorca, los resultados se expresan en metros.

f) Número de mazorcas/planta:

Se valoró plantas al azar del área experimental y se contó la cantidad de mazorcas.

g) Diámetro de mazorcas:

Se midió con instrumento calibrador (vernier) en la parte central de las mazorcas seleccionadas al azar, esto se hizo después de la cosecha, los resultados se expresaron en centímetros.

h) Longitud de mazorca:

Se procedió a medir desde la base hasta el ápice superior de mazorcas seleccionadas al azar y los datos se expresó en centímetros.

i) Peso de mazorca:

Luego de la recolección de mazorcas y de uno por uno se procedió al pesado respectivo con ayuda de una balanza graduada, y los resultados se expresaron en gramos.

j) Rendimiento:

Se cosechó todas las mazorcas del área neta experimental, para la determinación del rendimiento estos datos han sido transformados en toneladas por hectárea.

### 3.7. Tratamiento estadístico

El Diseño experimental que se empleó fue el diseño en bloque completo al azar (BCA) con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Tratamientos En Estudio:

El material genético que se utilizó fue el maíz de la variedad criollo para choclo, adaptada a la zona, se estudiaron cinco tratamientos los que se describen a continuación:

**Tabla 5 Tratamientos en Estudio.**

Clave de Densidad	Distanciamiento		N° de semilla en siembra	N° semilla por tratamiento
	Golpes (m) lineal (m)			
T1	0.5m	0.70m	1	32
T2	0.50m	0.70m	2	64
T3	0.50m	0.70m	3	96
T4	0.50m	0.70m	4	128
T5	0.50m	0.70m	5	160

Fuente: Elaboración propia 2019

Modelo Estadístico

Cuyo modelo aditivo lineal al que pertenece este diseño es:

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

Donde:

$Y_{ij}$  = es el resultado de una observación

$U$  = Media de la muestra

$T_i$  = es el efecto del  $i$ -ésimo tratamiento ( $i=1,2\dots5$ )

$B_j$  = es el efecto del bloque ( $j=1, 2, 3, 4$  repeticiones)

$E_{ij}$  = Efecto del error experimental

### **3.8. Selección, Validación y Confiabilidad de los Instrumentos de Investigación**

Los instrumentos fueron elaborados a partir de investigaciones previas como los descriptores para este cultivo, para la confiabilidad se utilizó el coeficiente de varianza C.V. expresado en porcentaje (%), lo que según Calzada (1970) son aceptables para este tipo de trabajo valores menores a 40%. Las pruebas de comparaciones de medias se realizaron con la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

### **3.9. Orientación ética**

Autoría, se puede precisar con claridad que Gladys Esther Astete Castro y Karla Campos Landeo, son autores del presente trabajo de investigación.

Originalidad, las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados respetando la autoría y citados en la bibliografía como corresponde.

Reconocimiento de fuentes, las fuentes de los diferentes autores fueron citadas en la bibliografía sin alterar su contenido.

## **CAPITULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. Descripción del trabajo de campo**

##### **4.1.1. Ubicación del campo experimental**

El lugar donde se instaló el trabajo de investigación es el centro experimental de Huariaca-Fundo Huancayoc, a 48 kilómetros de Cerro de Pasco.

##### **4.1.2. Ubicación geográfica**

Altitud	: 2 815 m.s.n.m.
Latitud Sur	: 10° 34'
Longitud oeste	: 75° 07'
Temperatura promedio	: 12 – 14 °C
Precipitación pluvial	: 600 – 800 mm

##### **4.1.3. Ubicación política**

Región	: Pasco
Provincia	: Pasco
Distrito	: Huariaca
Fundo	: Huancayoc

#### 4.1.4. Características agroecológicas

Clima : Templado

Piso ecológico : Quechua

Zona de vida agroecológica Natural: Bosque húmedo Montano bajo  
(bh - MB).

#### 4.1.5. Antecedentes del terreno

En el año 2016 sembraron habas y en el año 2017 el terreno estuvo sembrado con el cultivo de maíz.

#### 4.1.6. Análisis de suelo

Para el análisis del suelo, se tomó muestras de suelo, para análisis básico de fertilidad, esta toma se realizó antes de la preparación del terreno, se hizo muestreo en forma de x (X) tomando 6 puntos, de los cuales se obtuvo una muestra representativa de toda el área experimental.

El proceso fue: se limpió el área escogido (60 x 60 cm), luego con una pala recta se extrajo suelo como medio kilogramo en un balde limpio, luego se mezcló en un plástico las 6 submuestras, obteniendo en ello una muestra representativa de un kilogramo.

Esta muestra etiquetada se envió al laboratorio de análisis de suelos de la Estación Experimental Donoso- Huaral, para su respectivo análisis físico y químico obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 6 Resultados: Análisis físico/Quím. - muestras de suelo de Huancayoc - Huariaca.**

C.E ms/cm	pH	M.O %	N %	P ppm	K ppm	CaCO <sub>3</sub> %	Características intercambiables mg/0.01gr suelo				CIC-E
							Ca	Mg	Na	K	
2.54	7.87	3.27	0.16	37	139	0.44	18.37	3.71	0.04	0.23	22.35

Fuente: Elaboración propia 2019

Interpretación:

- Reacción del suelo (pH) : Ligeramente alcalino
- Salinidad (C.E) : sin peligro de sales
- Materia orgánica (m.o) : medio
- Nitrógeno (N) : medio
- Fósforo disponible (P) : alto
- Potasio disponible (K) : medio
- Carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) : muy bajo
- Textura : franco arcilloso

**4.1.7. Datos climatológicos**

En la tabla N° 6 se presentan los datos climatológicos del período del experimento.

Durante este período la mayor temperatura se registró en el mes de febrero con  $26.4^\circ \text{C}$ , mientras la menor se presentó durante el mes de julio con  $2.1^\circ \text{C}$ , la mayor humedad relativa promedio se registró en el mes de marzo con  $76.6\%$ , la mayor precipitación se registró en el mes de abril con  $513 \text{ mm}$ , la menor cantidad de precipitación se presentó en el mes de febrero con  $11.9 \text{ mm}$ . Las condiciones ambientales fueron óptimas para el desarrollo del cultivo, sin embargo, se requirió de riegos.

**Tabla 7 Datos meteorológicos en el proceso de la investigación año 2018.**

Meses (2018)	Temperatura Mínima	Temperatura Máxima	Promedio Humedad Relativa %	Precipitación Total mensual (mm)
Febrero	8	26.4	72.9	11.9
Marzo	8	24.2	76.6	156.7
Abril	5.1	23.8	75.8	513
Mayo	5.8	24.8	67.9	19.8
Junio	3	24.8	67.3	20.5
Julio	2.1	25.4	64	15.8
Total				737.7

Fuente: Estación meteorológica SENAMHI – MINAGRI

Elaboración: Propia

## 4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

### 4.2.1. Porcentaje de emergencia

La evaluación del porcentaje de emergencia del cultivo de maíz se realizó mediante la técnica de conteo y de la observación panorámica visual de todas las parcelas. Los datos de estas observaciones se encuentran en los anexos: Porcentaje de emergencia de las plantas de maíz, a continuación, se muestra el análisis de variancia.

**Tabla 8 Análisis de variancia del porcentaje de emergencia**

FV	GL	SC	CM	Fc	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	Signi.
Bloques	3	20.00	6.67	2.67	3.49	5.95	n.s.
Tratamientos	4	10.80	2.70	1.08	3.26	5.41	n.s.
Error Exp.	12	30.00	2.50				
TOTAL	19	60.8					

C.V. = 1.64 %

$\square$  = 96.4

Fuente: Elaboración propia



El análisis de varianza indica que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, así mismo se aprecia que el coeficiente de variabilidad 1.64%, es muy bajo lo que indica que los tratamientos en estudio tienen un buen poder de emergencia tal como se observa en el promedio general de 96.4%. Un buen porcentaje de emergencia asegura la homogeneidad del cultivo lo que a futuro facilitará las posteriores labores culturales.

Seguidamente se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para corroborar los datos obtenidos en el análisis de varianza, asimismo establecer el orden de mérito de las mismas, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 9 Porcentaje de Emergencia y Grupos Duncan.**

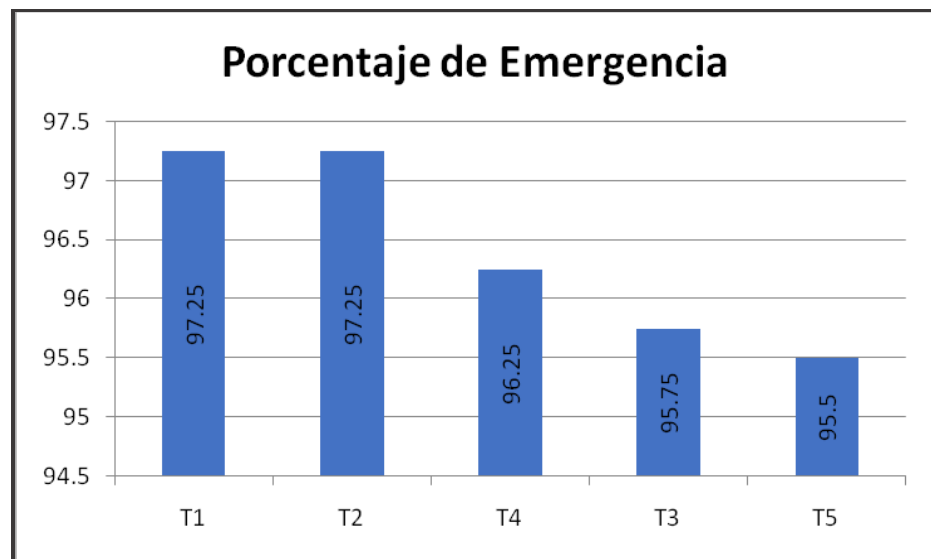
Orden de Mérito	Tratamiento	Media (en %)	Grupo Duncan
1	Tratamiento con 1 semilla	97.25	A
2	Tratamiento con 2 semillas	97.25	A
3	Tratamiento con 4 semillas	96.25	A
4	Tratamiento con 3 semillas	95.75	A
5	Tratamiento con 5 semillas	95.5	A

Fuente: Elaboración propia 20|9

La prueba de Duncan para el porcentaje de emergencia de las semillas de maíz, nos muestra también que no existe diferencias estadísticas significativas entre todos los tratamientos, presentando estadísticamente el mismo porcentaje de emergencia.

En la tabla de Duncan también nos indica que las semillas de maíz sembrados por cada parcela y tratamiento en estudio estuvieron

comprendidas entre el 95.5 y 97.25 % de emergencia, el alto porcentaje de germinación nos indica que las semillas fueron de calidad las mismas que garantizaron las evaluaciones posteriores que se hicieron en el presente trabajo de investigación. Así mismo los resultados guardan relación con (Martínez, 2008) quien encontró altos porcentajes de germinación de hasta 99.25% en híbridos de maíz choclero.



*Figura 3: Porcentaje de emergencia.*

Fuente: Elaboración propia 2019

#### **4.2.2. Altura de planta a los 60 días**

Los datos de la presente evaluación se encuentran en la parte de anexos: Altura de Planta a los 60 días. A continuación, se muestra el análisis de varianza respectivo.

**Tabla 10 Análisis de Variancia de la Altura de planta a los 60 días.**

FV	GL	SC	CM	Fc	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	Sig.
Bloques	3	0.1579	0.0526	6.29	3.49	5.95	**
Tratamientos	4	0.1356	0.0339	4.05	3.26	5.41	*
Error Exp.	12	0.1005	0.01				
TOTAL	19	0.3940					

C.V. = 9.24 %

□ = 0.99 m

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de F al 0.05 y 0.01 % y la tabla de análisis de varianza nos muestra que existen diferencias estadísticas altamente significativas para los promedios de los bloques; mientras que para los promedios de los tratamientos existen diferencias estadísticas significativas, con respecto a la altura de planta a los 60 días.

Su coeficiente de variación es de 9.14 % el cual se encuentra dentro de los rangos permitidos para experimentos conducidos en condiciones de campo.

Seguidamente se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para corroborar los datos obtenidos en el análisis de varianza, asimismo establecer el orden de mérito de las mismas, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 11 Prueba de Duncan para la Altura de Planta a los 60 días**

<b>Orden de Mérito</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Media (en m)</b>	<b>Grupo Duncan</b>
1	Tratamiento con 2 semillas	1.115	A
2	Tratamiento con 1 semilla	1.012	A
3	Tratamiento con 4 semillas	0.99	AB
4	Tratamiento con 3 semillas	0.975	AB
5	Tratamiento con 5 semillas	0.857	B

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de Duncan para la altura de plantas a los 60 días, nos muestra que el promedio del tratamiento T2 es estadísticamente significativo en comparación con el promedio del tratamiento T5; mientras que los promedios de los tratamientos T2, T1, T4 y T3, no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí; lo que significa que los promedios bajo una misma letra o grupo Duncan no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí. Los resultados también evidencian que los tratamientos con tres, cuatro y cinco semillas son iguales estadísticamente y que a mayor cantidad de semillas influye en el menor tamaño, esto debido a la mayor competencia por nutrientes. A continuación, se muestra el gráfico.

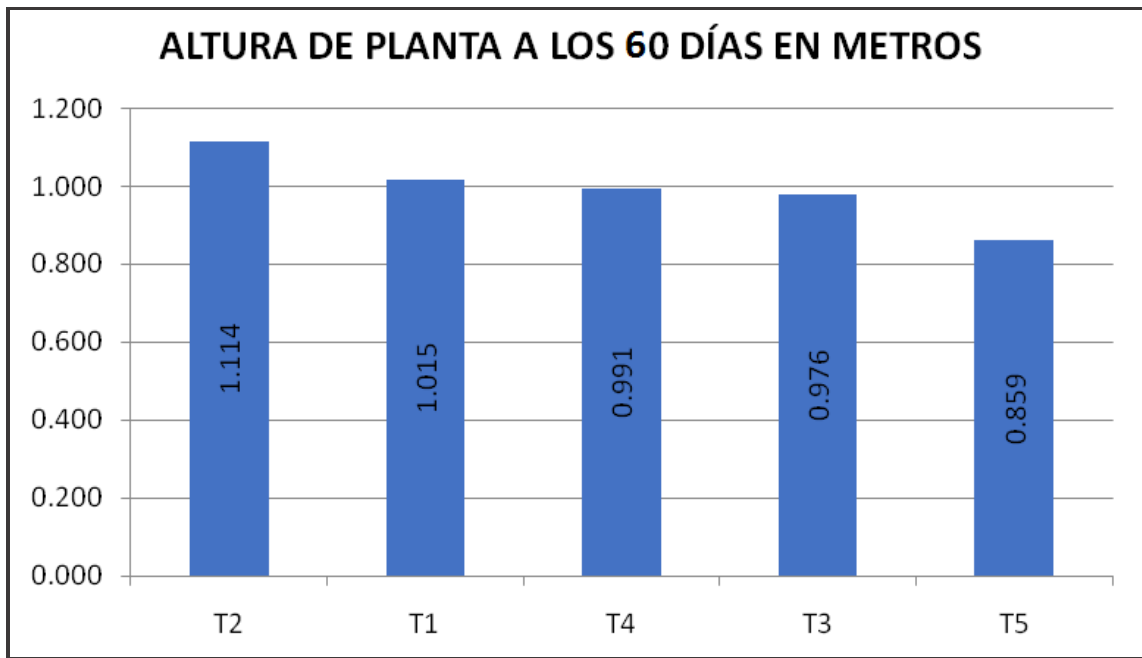


Figura 4: Altura de plantas a los 60 días.

Fuente: Elaboración propia 2019

#### 4.2.3. Altura de planta a los 90 días

El análisis de varianza efectuado a la altura de planta a los 90 días evidencia diferencias estadísticas altamente significativas para los promedios de los bloques; y para los promedios de los tratamientos en estudio hay diferencias significativas. El promedio en el experimento es de 1.98 m.

El coeficiente de variación es de 4.60 % el cual se encuentra dentro de los rangos permitidos para los experimentos conducidos a nivel de campo. Los datos de la presente evaluación se muestran en la tabla 11.

**Tabla 12 Análisis de Variancia de la Altura de Planta a los 90 días**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>F<sub>0.05</sub></b>	<b>F<sub>0.01</sub></b>	<b>Signi.</b>
Bloques	3	0.6108	0.2036	24.54	3.49	5.95	**
Tratamientos	4	0.1312	0.0328	3.95	3.26	5.41	*
Error Exp.	12	0.9954	0.0083				
TOTAL	19	0.8415					

C.V. = 4.60 %

$\square = 1.98$  m

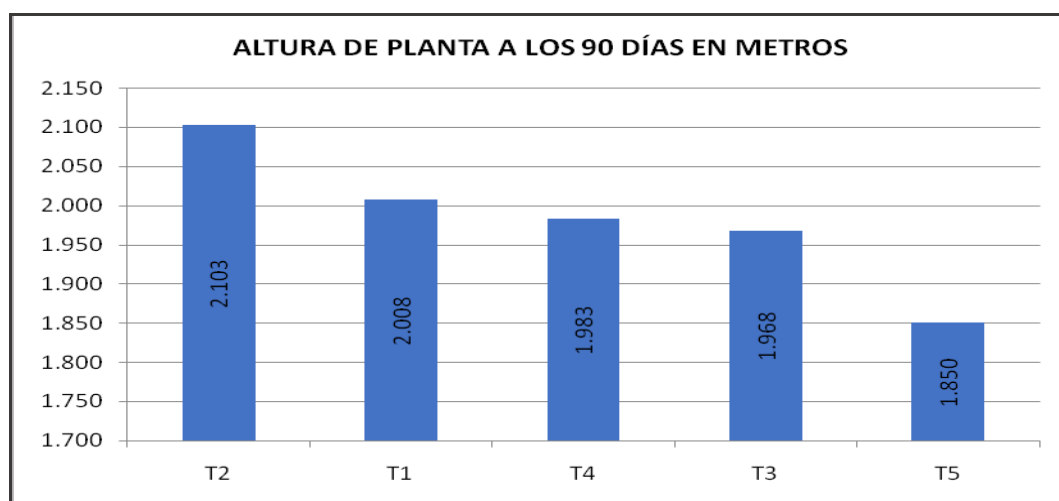
Fuente: Elaboración propia 2019

Al realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad encontramos que los promedios de los tratamientos T2, T1, T4 y T3 no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí. La altura de planta del experimento supera a los registrados por (Martínez, 2008) halló alturas desde 1.79 m a 1.91m en cinco híbridos chocleros de maíz y (Castro, 2018) quien reporta alturas de planta desde 1.78 m a 1.84 m en el trabajo desarrollado en Piura. Los resultados evidencian que los tratamientos con cuatro, tres y cinco semillas son similares y que a mayor cantidad de semillas influye en el menor tamaño, esto debido a la mayor competencia por nutrientes.

**Tabla 13 Prueba de Duncan de la Altura de Planta a los 90 días**

Orden de Mérito	Tratamiento	Media (en m)	Grupo Duncan
1	Tratamiento con 2 semillas	2.103	A
2	Tratamiento con 1 semilla	2.008	A
3	Tratamiento con 4 semillas	1.983	AB
4	Tratamiento con 3 semillas	1.968	AB
5	Tratamiento con 5 semillas	1.850	B

Fuente: Elaboración propia 2019



*Figura 5: Altura de planta a los 90 días*

Fuente: Elaboración propia 2019

#### **4.2.4. Altura de inserción a la primera mazorca en metros**

Al realizar el análisis de variancia de la presente evaluación encontramos que existen diferencias estadísticas altamente significativas para los promedios de los bloques (Anexo 4). Mientras que para los promedios de los tratamientos en estudio no existe diferencias significativas; el coeficiente de

variación es de 13.55 % el cual se encuentra dentro de los límites permisibles para experimentos conducidos a nivel de campo.

**Tabla 14 Análisis de Variancia de la Altura de Inserción a la Primera Mazorca.**

FV	GL	SC	CM	Fc	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	Signi.
Bloques	3	0.0634	0.0211	7.00	3.49	5.95	**
Tratamientos	4	0.0146	0.0036	1.21	3.26	5.41	n.s.
Error Exp.	12	0.0362	0.003				
TOTAL	19	0.1143					

C.V. = 13.55 %

$\sigma = 0.405$  m

Fuente Elaboración propia 2019

Para determinar el orden de mérito de los tratamientos en estudio se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad la misma que se muestra a continuación.

**Tabla 15 Prueba de Duncan de la altura de Inserción a la Primera Mazorca.**

Orden de Mérito	Tratamiento	Media (en m)	Grupo Duncan
1	Tratamiento con 2 semillas	0.442	A
2	Tratamiento con 3 semillas	0.434	A
3	Tratamiento con 4 semillas	0.393	A
4	Tratamiento con 5 semillas	0.390	A
5	Tratamiento con 1 semilla	0.372	A

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad nos evidencia que los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas significativas



entre sí. Estos datos son menores a los encontrados por (Castro, 2018), quien indica alturas de 1.36 a 1.41 m, quien realizó varias aplicaciones de nitrógeno en su investigación.

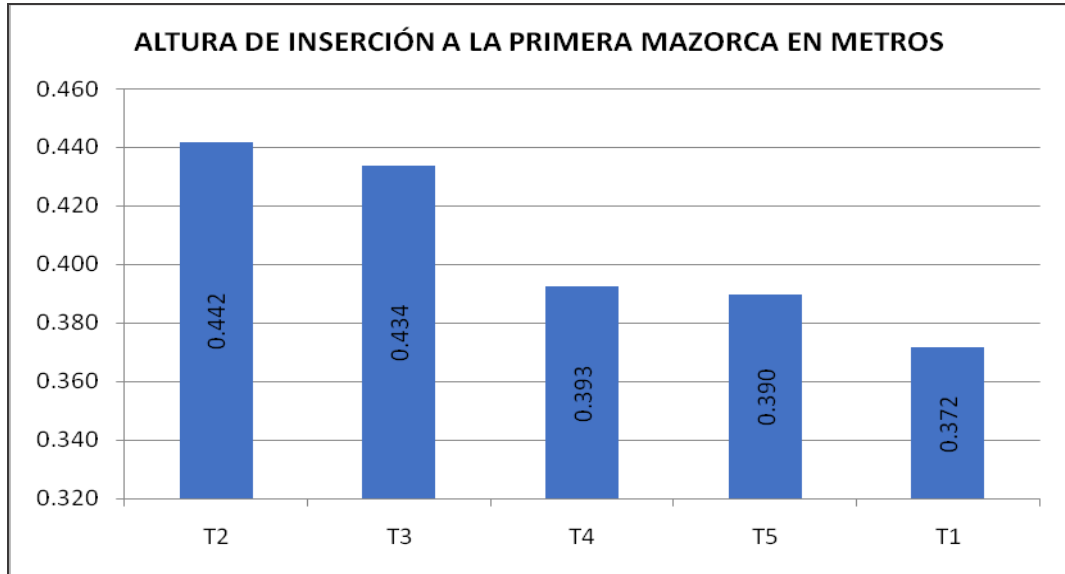


Figura 6: Altura de la inserción a la primera mazorca.

Fuente: Elaboración propia 2019

#### 4.2.5. Longitud de mazorca

Los datos registrados del presente parámetro evaluado se encuentran en la parte de anexos: Anexo 5: Longitud de Mazorca en centímetros.

Al efectuarse el análisis de variancia encontramos que no hubo diferencias estadísticas significativas para los promedios de los bloques, pero si hubo alta significación para los promedios de los tratamientos en estudio tal como se puede apreciar en la tabla siguiente.

**Tabla 16 Análisis de Variación de la Longitud de Mazorca.**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>F<sub>0.05</sub></b>	<b>F<sub>0.01</sub></b>	<b>Signi.</b>
Bloques	3	2.2495	0.7498	1.42	3.49	5.95	n.s.
Tratamientos	4	32.732	8.1830	15.47	3.26	5.41	**
Error Exp.	12	6.348	0.529				
TOTAL	19	41.3295					

C.V. = 5.55 %

$\bar{x}$  = 13.1

Fuente: Elaboración propia 2019

El coeficiente de variación es de 5.55% el cual se encuentra dentro de los rangos permisibles para los experimentos conducidos a nivel de campo. El promedio total fue de 13.1 cm.

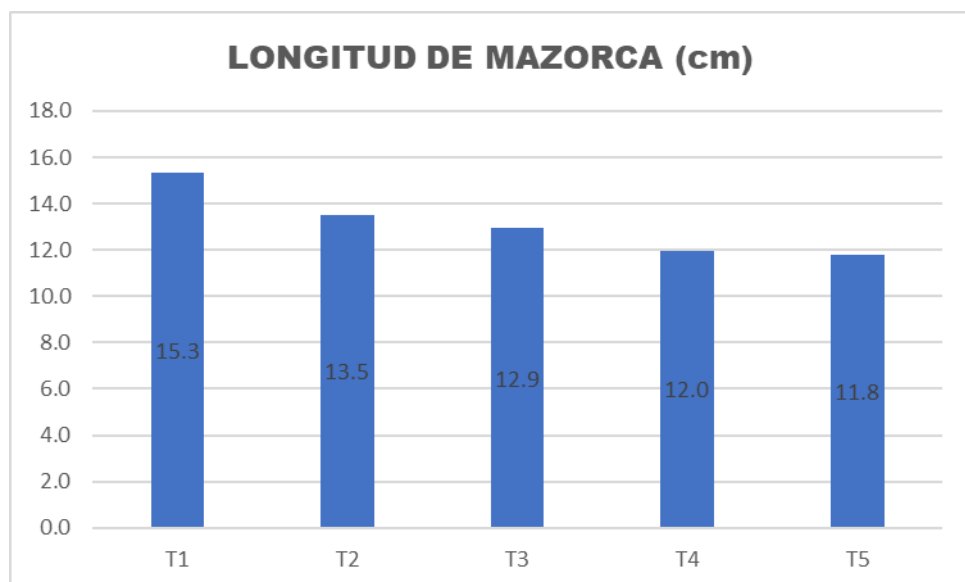
Para determinar el orden de mérito de los tratamientos en estudio se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad que también nos muestra que los promedios de los tratamientos en estudio presentan diferencias estadísticas significativas entre sí, el tratamiento con una semilla ocupa el primer lugar con 15.3 cm superando estadísticamente al resto de los tratamientos, los tratamientos con dos y tres semillas son estadísticamente iguales. Lo que indica que mayor cantidad de semillas es menor el tamaño de la mazorca.

**Tabla 17 Prueba de Duncan para la longitud de mazorca.**

Orden de Mérito	Tratamiento	Media (en cm)	Grupo Duncan
1	Tratamiento con 1 semilla	15.325	A
2	Tratamiento con 2 semillas	13.525	B
3	Tratamiento con 3 semillas	12.925	BC
4	Tratamiento con 4 semillas	11.975	C
5	Tratamiento con 5 semillas	11.775	C

Fuente: Elaboración propia 2019

Los datos son menores a los reportados por (Martínez, 2008), quién evaluó cinco híbridos chocleros en Tacna y coinciden con (Díaz, Sabando, Zambrano, & Vasconez, 2009) quien reporto en la localidad de Quevedo la longitud de 15.37 cm durante la evaluación de cinco híbridos.



*Figura 7: Longitud de mazorca.*

Fuente: Elaboración propia 2019

#### 4.2.6. Diámetro de mazorca (cm.)

La evaluación del diámetro de mazorca se realizó mediante la técnica mecánica (de medición) los datos registrados de la presente se encuentran en la parte de anexos: Anexo 6: Diámetro de Mazorca.

**Tabla 18 Análisis de Variancia del Diámetro de Mazorca.**

FV	GL	SC	CM	Fc	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	Signi.
Bloques	3	0.108	0.036	0.35	3.49	5.95	n.s.
Tratamientos	4	2.403	0.600	5.92	3.26	5.41	**
Error Exp.	12	1.217	0.1014				
TOTAL	19	3.728					

C.V. = 6.32 %

$\bar{x}$  = 5.04 cm

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de F al 0.05 y 0.01 % de la tabla de análisis de varianza nos muestra que no existen diferencias estadísticas significativas para los promedios de los bloques, pero si para los tratamientos en estudio se muestran diferencias altamente significativas, con respecto al diámetro de mazorca medidos en centímetros.

El coeficiente de variación de la presente evaluación es de 6.32 % el cual se encuentra dentro de los rangos permitidos para experimentos conducidos en condiciones de campo. El promedio general es de 5.04 cm.

Seguidamente se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para corroborar los datos obtenidos en el análisis de varianza, asimismo establecer el orden de mérito de las mismas, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 19 Prueba de Duncan para el Diámetro de Mazorca.**

Orden de Mérito	Tratamiento	Media (en cm)	Grupo Duncan
1	Tratamiento con 1 semilla	5.65	A
2	Tratamiento con 2 semillas	5.17	AB
3	Tratamiento con 3 semillas	4.9	B
4	Tratamiento con 4 semillas	4.8	B
5	Tratamiento con 5 semillas	4.67	B

Fuente: Elaboración propia 2019

La tabla de la prueba de Duncan para el diámetro de mazorca, nos muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre los promedios de los tratamientos, los tratamientos con una semilla (5.65cm) y con dos semillas (5.17) son estadísticamente iguales y son los primeros, sin embargo, el tratamiento con dos semillas también es estadísticamente igual a los tratamientos con tres, cuatro y cinco semillas. Los datos presentados en la tabla de Duncan, coinciden con los reportados por (Díaz, Sabando, Zambrano, & Vasconez, 2009) con 4.39 cm a 4.96 cm. Aunque son menores al rango de resultados obtenidos por (Martínez, 2008) de 5.45 cm a 8.5 cm, quien evaluó el rendimiento de cinco híbridos chocleros.

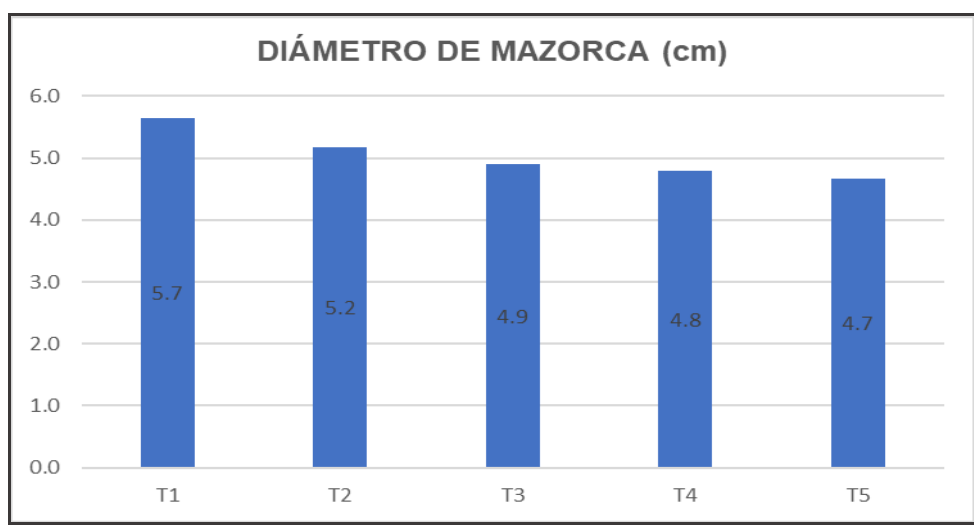


Figura 8: Diámetro de Mazorca.

Fuente: Elaboración propia 2019

#### 4.2.7. Peso de mazorca en gramos

La evaluación del peso de mazorca se realizó mediante la técnica mecánica y con la ayuda de una balanza se registró el peso, dichos datos se encuentran en la parte de anexos: Anexo 7: Peso de Mazorca en gramos; a continuación, se muestra el análisis de variancia.

Tabla 20 Análisis de Variancia del Peso de Mazorca en gramos

FV	GL	SC	CM	Fc	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>	Signi.
Bloques	3	768.55	256.183	0.89	3.49	5.95	n.s.
Tratamientos	4	17269.2	4317.3	15.01	3.26	5.41	**
Error Exp.	12	3451.2	287.6				
TOTAL	19	21488.95					

C.V. = 9.89 %

$\bar{x}$  = 171.55 g

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de F al 0.05 y 0.01 % de la tabla de análisis de variancia nos muestra que no existen diferencias estadísticas significativas para los

promedios de los bloques, pero si hay diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, con respecto al peso de mazorca.

El coeficiente de variación de la presente evaluación es de 9.89 % el cual se encuentra dentro de los rangos permitidos para experimentos conducidos en condiciones de campo. El promedio total fue de 171.55 gramos.

Seguidamente se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para corroborar los datos obtenidos en el análisis de varianza, asimismo establecer el orden de mérito de las mismas, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 21 Prueba de Duncan para el Peso Mazorca.**

<b>Orden de Mérito</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Media (en g)</b>	<b>Grupo Duncan</b>
1	Tratamiento con 1 semilla	221.75	A
2	Tratamiento con 2 semillas	177.25	B
3	Tratamiento con 3 semillas	174.25	B
4	Tratamiento con 4 semillas	146.75	C
5	Tratamiento con 5 semillas	137.75	C

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para el peso de mazorca presentan diferencias estadísticas, el promedio del tratamiento con una semilla con 221.75 g, es superior al resto de los tratamientos, los tratamientos con dos y tres semillas son estadísticamente iguales y se ubican en segundo lugar.

De los resultados podemos indicar que a mayor cantidad de semillas el peso de la mazorca disminuye. (Díaz, Sabando, Zambrano, & Vasconez, 2009), en un estudio de cinco híbridos de maíz reporta pesos de mazorca desde 109 g a 176 gramos, los mismos que coinciden con los encontrados en la presente investigación a excepción del tratamiento con una semilla.

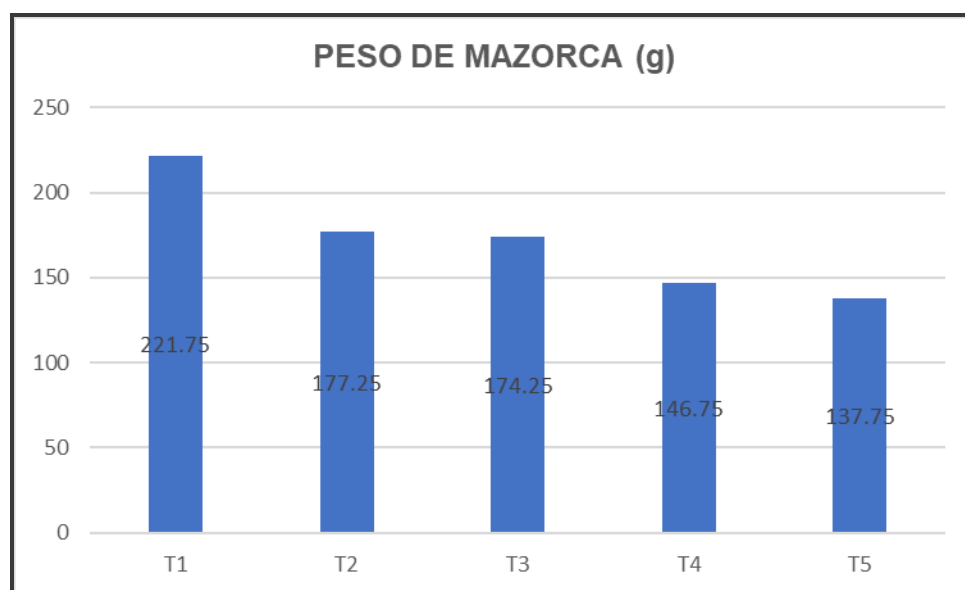


Figura 9: Peso de mazorca en gramos.

Fuente: Elaboración propia 2019

#### 4.2.8. Rendimiento de maíz en toneladas por hectárea

Se evaluó el rendimiento del área que corresponde a los surcos centrales, no considerando la parte superior e inferior por el efecto de borde, estos datos fueron transformados a toneladas por hectárea, dichos datos se encuentran en el anexo: Anexo 8: Rendimiento de Maíz en toneladas/hectáreas.



**Tabla 22 Análisis de Variancia del Rendimiento de Maíz en toneladas/hectárea**

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>F<sub>0.05</sub></b>	<b>F<sub>0.01</sub></b>	<b>Signi.</b>
Bloques	3	22.47	7.49	7.50	3.49	5.95	**
Tratamientos	4	103.028	25.757	25.8	3.26	5.41	**
Error Exp.	12	11.98	0.998				
TOTAL	19	137.48					

C.V. = 16.68 %

$\bar{x} = 5.99$  t

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de F al 0.05 y 0.01 % de la tabla de análisis de varianza nos muestra que existen diferencias estadísticas altamente significativas para los promedios de los bloques y también para los promedios de los tratamientos en estudio, con respecto al rendimiento de maíz en toneladas.

El coeficiente de variación de la presente evaluación es de 16.68 % el cual se encuentra dentro de los rangos permitidos para experimentos conducidos en condiciones de campo. El promedio total fue de 5.99 toneladas por hectárea. Seguidamente se procedió a realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para corroborar los datos obtenidos en el análisis de varianza, asimismo establecer el orden de mérito de las mismas, las cuales se muestran a continuación:

**Tabla 23 Prueba de Duncan del Rendimiento de Maíz en Toneladas.**

<b>Orden de Mérito</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Media (en t/ha)</b>	<b>Grupo Duncan</b>
1	Tratamiento con 5 semillas	8.85	A
2	Tratamiento con 4 semillas	7.80	AB
3	Tratamiento con 3 semillas	6.30	B
4	Tratamiento con 2 semillas	4.45	C
5	Tratamiento con 1 semilla	2.55	D

Fuente: Elaboración propia 2019

La prueba de Duncan para el rendimiento de maíz nos muestra que existe cuatro grupos Duncan; de las cuales los promedios de los tratamientos con cinco semillas (8.85 t) y cuatro semillas (7.8 t) no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí, siendo superiores al resto de los tratamientos; sin embargo, los tratamientos con cuatro y tres semillas son estadísticamente iguales. El rendimiento más bajo corresponde al tratamiento con una semilla con 2.55 t/ha, quien ocupó el último lugar de los cinco tratamientos.

Los promedios de los rendimientos para los tratamientos estudiados fluctuaron entre las 2.55 y 8.85 toneladas/hectárea.

Minagri (2019) reporta que el promedio de rendimiento de maíz choclo a nivel nacional de los años 2016, 2017 y 2018 fueron 8982, 9715 y 9460 toneladas por hectárea, el tratamiento con cinco semillas coincide con el promedio nacional de rendimiento del año 2016, sin embargo, se evidencia que, aunque tuvo mayor rendimiento el tamaño de la mazorca fue menor

comparado con los otros tratamientos, debido a la mayor cantidad de plantas por golpe.

Los resultados obtenidos por el tratamiento con cinco semillas supera a los encontrados por (Díaz, Sabando, Zambrano, & Vasconez, 2009) en cuanto a rendimiento, quien obtuvo desde 4215.6 kg/ha a 7738 kg/hectárea. Sin embargo, los tratamientos con cuatro, tres y dos semillas si guardan relación.

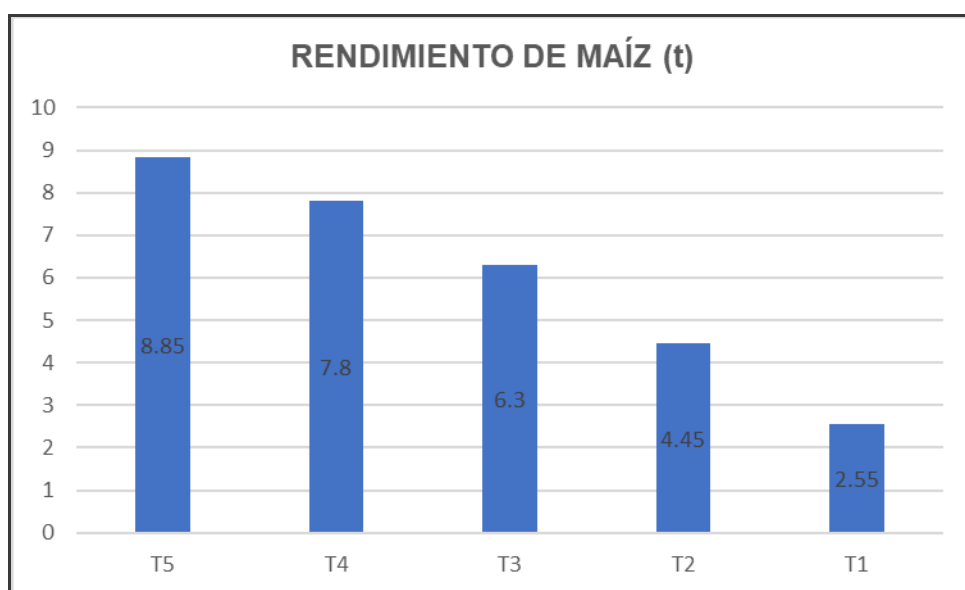


Figura 10: Rendimiento de maíz en toneladas.

Fuente: Elaboración propia

### 4.3. Prueba de hipótesis

Se cumple la hipótesis general planteada porque se determinó que el número de semillas a utilizar al momento de la siembra, influye directamente en el rendimiento y calidad en la producción en el cultivo de maíz, variedad criollo para choclo.

#### 4.4. Discusión de Resultados

Sobre el Porcentaje de emergencia, agrónomicamente las semillas de maíz sembrados por cada parcela y tratamiento en estudio estuvieron comprendidas entre el 95.5 y 97.25 % de emergencia, el alto porcentaje de germinación nos indica que las semillas fueron de calidad, también que no existe diferencias estadísticas significativas entre todos los tratamientos, presentando estadísticamente el mismo porcentaje de emergencia.

Con respecto a la altura de plantas a los 60 y 90 días, nos muestra que el promedio del tratamiento T2 es estadísticamente significativo en comparación con el promedio del tratamiento T5; y que a mayor cantidad de semillas influye en el menor tamaño, esto debido a la mayor competencia por nutrientes.

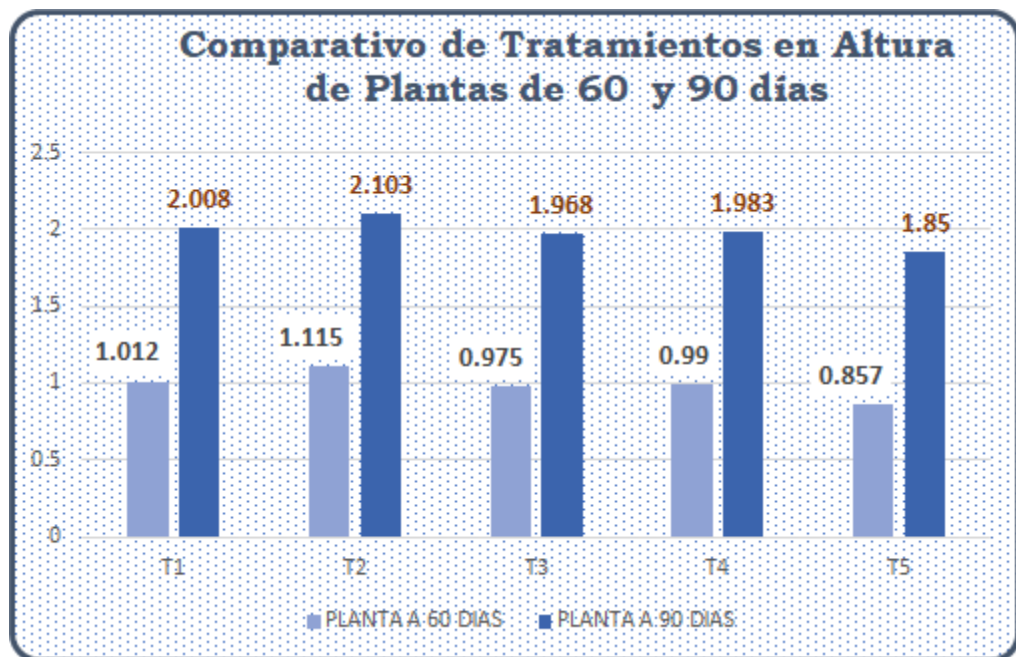


Figura 11: Comparativo de Tratamientos en Altura de plantas de 60 y 90 días.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la Altura de inserción a la primera mazorca en metros los promedios de los tratamientos en estudio no muestran diferencias significativas; el

coeficiente de variación es de 13.55 %. La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad nos evidencia que los tratamientos en estudio no presentan diferencias estadísticas significativas entre sí

En la longitud de mazorca el coeficiente de variación es de 5.55%. De acuerdo a la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad nos muestra que los promedios de los tratamientos en estudio presentan diferencias estadísticas significativas entre sí, el tratamiento con una semilla ocupa el primer lugar con 15.3 cm, los tratamientos con dos y tres semillas son estadísticamente iguales. Lo que indica que mayor cantidad de semillas es menor el tamaño de la mazorca.

La evaluación del diámetro de mazorca nos da que el coeficiente de variación es de 6.32 %, mientras la prueba de Duncan, nos muestra que existen diferencias estadísticas significativas entre los promedios de los tratamientos, los tratamientos con una semilla (5.65cm) y con dos semillas (5.17) son estadísticamente iguales y son los primeros, sin embargo, el tratamiento con dos semillas también es estadísticamente igual a los tratamientos con tres, cuatro y cinco semillas.

El coeficiente de variación del peso de mazorca en gramos es de 9.89 %, el promedio total fue de 171.55 gramos. La prueba de Duncan al 5 % de probabilidad para el peso de mazorca presentan diferencias estadísticas, el promedio del tratamiento con una semilla con 221.75 g, los tratamientos con dos y tres semillas son estadísticamente iguales y se ubican en segundo lugar. De los resultados podemos indicar que a mayor cantidad de semillas el peso de la mazorca disminuye.

Con respecto al rendimiento de maíz en toneladas, el coeficiente de variación es de 16.68 %, el promedio total fue de 5.99 toneladas por hectárea, de acuerdo a la prueba de Duncan nos muestra que existe cuatro grupos Duncan; de las cuales los

promedios de los tratamientos con cinco semillas (8.85 t) y el rendimiento más bajo corresponde al tratamiento con una semilla con 2.55 t/ha, quien ocupó el último lugar de los cinco tratamientos, se evidencia que, aunque tuvo mayor rendimiento el tamaño de la mazorca fue menor comparado con los otros tratamientos, debido a la mayor cantidad de plantas por golpe.

## CONCLUSIONES

- El rendimiento mínimo y máximo de mazorcas de maíz fluctuó entre 2.55 (tratamiento con una semilla) y 8.85 (tratamiento con cinco semillas) toneladas/hectárea.
- En relación del peso de mazorca de maíz el tratamiento con una semilla fue de 221.75 g, en comparación con el tratamiento con cinco semillas que obtuvo el último lugar con 137.75 g, planteando que a mayor número de semillas el promedio del peso de mazorca disminuye.
- Para las variables de diámetro de mazorcas, los tratamientos con una semilla con 5.65cm y con dos semillas con 5.17 alcanzaron el mayor tamaño y fueron estadísticamente iguales, a diferencia del tratamiento con cinco semillas que alcanzó el diámetro de 4.67 cm, planteando que a mayor cantidad de semillas es menor el diámetro de la mazorca.
- El rendimiento y otros parámetros como peso de mazorca, longitud de mazorca y diámetro de mazorca podemos indicar que el rendimiento se eleva con el número de semillas, pero variables como peso, longitud y diámetro de mazorca disminuyen y por lo tanto su calidad.

## **RECOMENDACIONES**

- Repetir el experimento con esto y otros materiales en diversas zonas del ámbito de la Región Pasco y evaluar su rendimiento en estado de maíz para choclo.
- Plantear esta estrategia de cultivo de maíz para choclo por su mayor rendimiento en T/ha, a diferencia del caso del grano seco, permitirá mejorar significativamente sus ingresos económicos de los productores de la zona.



## BIBLIOGRAFIA

- Blanco, M. (2018). *Zea mayz, flora de Filipinas*. Mexico: Gran Edición, Atlas II, Mexico.
- Castro, L. (2018). *Momentos de aplicacion de la fertilizacion nitrogenada a base de sulfato de amonio en el cultivo del maiz choclo (Zea mays L.) en el valle del Medio Piura*. Obtenido de Tesis, universidad nacional de Piura: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1255/AGR-CAS-PAN-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz, A. (1954). *El maíz cultivo fertilización cosecha*. Mexico: DF.
- Díaz, G., Sabando, F., Zambrano, S., & Vasconez, G. (2009). Evaluación productiva y calidad del grano de cinco híbridos de maíz (*Zea mays L.*) en dos localidades de la provincia de los Ríos. *Ciencia y Tecnología 2(1)*, 15-23.
- Douglas, J. E. (1982). Programas de semilla. Guía de planeación y Manejo. *Centro Internacional de agricultura tropical (CIAT). Serie CIAT. Cali, Colombia*, 123-163.
- El maíz y su importancia como alimento*. (s.f.). Obtenido de Hoja de información: [https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/EPT\\_1/S1/anexo1/EPT\\_S1\\_Anexo\\_2.pdf](https://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-Aprendizaje/EPT_1/S1/anexo1/EPT_S1_Anexo_2.pdf)
- Fajardo, V. S. (2015). Manual técnico del cultivo de maíz bajo buenas prácticas agrícolas. *Secretaría de agricultura y desarrollo rural. Medellín -Colombia*.
- Galinat, W. C. (1972). Some contributions of corn's relatives to the development of its modern varieties. *Proc. Annu. Corn Sorghum Res. Conf. A. S. T. A*, Pub. 27:108-114.
- Gilmore, E. C., & J. S., R. (1958). Unidades de calor como método de Medición de la madurez en maíz. *Revista de Agronomía, vol. 50 N°. 10. College Station, TX*, 611-615.
- Jugenheimer, R. (1988). *Varietades mejoradas, Métodos de cultivo y producción de semillas*. Mexico: Noriega (Limusa).

- Llanos, M. (1984). *El maíz, su cultivo y aprovechamiento*. España: Mundi-prensa Libros S.A.
- Lorenzo, O. (23 de diciembre de 2011/2008). Obtenido de [nolaboreo.es/publicaciones/articulos/pdf/maiz.pdf](http://nolaboreo.es/publicaciones/articulos/pdf/maiz.pdf)
- Manejo del cultivo del maíz. (2018). *Primer periódico agro digital de Ecuador*.
- Manrique, A. (1997). El maíz en el Perú. concejo nacional de ciencia y tecnología (CONCYTEC). *Fondo del Libro del banco agrario. Lima-Perú*, 334-362.
- Manrique, C. (1988). El maíz en el Perú. . *Fondo de la promoción de la cultura Agraria del Banco Agrario, Lima, Perú*.
- Manrique, N. J. (1985). MEJORAMIENTO DE MAÍZ TROPICAL. *Informe anual 1984 – 1985 PCIM-UNALM. Lima, Perú*.
- Maroto, B., & Vicente, J. (1998). *Horticultura Herbácea especial*. España: Mundi-Prensa Libros S.A.
- Martínez, P. (2008). *Comparativo de rendimiento de cinco híbridos chocleros de maíz (Zea mays L.), en la zona de Sama - Las Yaras*. Obtenido de Tesis, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/595/TG0477.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mejía, M. (2008). Módulo Fisiología de la planta de maíz. *FENALCE*.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (2003). *REPORTES Anuales. Lima, Perú*.
- Mujica, A., & Chura, E. (2012). Cultivo de maíz (*Zea mays L.*). Cultivo de granos andinos y cereales. *Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú*, 336-387.
- Paliwal, R. (2001). El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia*, 328, 347 p.
- Parsons, D. (1988). *Manuales para la educación agropecuaria. producción vegetal N° 10. 7° Reimpresión*. Mexico DF: Trillas.
- Perez Mori, J. C. (2004). *Influencia de niveles de azufre en el rendimiento de choclo y grano de maíz ACP (Zea mays) con dos densidades de siembra en un entisols*. Obtenido de Repositorio Institucional Universidad Nacional de Ucayali: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1743>

- Regalado, L. (2019). *Efecto de la aplicacion combinada de materia organica y fertilizantes minerales en la recuperacion de suelos degradados e incremento del rendimiento de maiz choclo en Shupluy, Yungay*. Obtenido de Tesis Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo: [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3407/T033\\_46221842\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/3407/T033_46221842_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Reyes, C. P. (1990). *El maíz y su cultivo*. Mexico, D.F.: AGT-EDITOR S.A.
- Rimache, M. (2008). *Cultivo de maíz. 1° Ed.* Lima, Perú: Empresa editora Macro E.I.R.L.
- Ruiz F., C., Cotrina O., J., & De Neef, J. (2013). *Manual manejo tecnificado del cultivo de maíz en la sierra*. Obtenido de <https://docplayer.es/18098372-Manejo-tecnificado-del-cultivo-de-maiz-en-la-sierra.html>
- Sifuentes, C. (2017). *El maíz peruano. Quiero hacer recetas de comidas a cerca del maíz*. Obtenido de <https://www.aboutespañol.com/el-maiz-peruano-806848.españa>
- Sifuentes, C. (01 de noviembre de 2019). *Alimentos populares con maiz en Peru*. Obtenido de El maiz peruano: <https://www.aboutespanol.com/el-maiz-peruano-806848>
- Tapia, M. (1990). Cultivos Andinos sub explotados y su aporte a la alimentación. *Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Lima - Perú*.
- Valdez, A. (1991). Experiencias en el cultivo de maíz en el área andina. *IICA - BID*.
- Zevallos, S. M. (1998). *Manual de Horticultura para el Perú. Tomo I y II*. Barcelona, España: Edición Manfer.

## **ANEXOS**

Anexo N° 1: Matriz de Consistencia

Matriz de Consistencia					
PROBLEMA	MARCO TEÓRICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORRES
<p><b>Problema principal:</b></p> <p>¿Cuál es el número adecuado de semillas en la siembra para obtener altos rendimientos y producción de maíz criollo para choclo?</p> <p><b>Problema específico:</b></p> <p>¿Cuál es el número adecuado de semillas en la siembra a golpes del maíz criollo para choclo?</p>	<p><b>El Cultivo del Maíz:</b></p> <p>a. Taxonomía. b. Manejo Agronómico del Maíz.</p>	<p><b>Objetivo principal:</b></p> <p>Determinar el número adecuado de semillas (1, 2, 3, 4 y 5) en la siembra en golpes de maíz criollo para choclo.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el número adecuado de semillas (1, 2, 3, 4 y 5) en la siembra en golpes de maíz criollo para choclo.</li> <li>• Identificar los tratamientos que destaquen por su mayor rendimiento y calidad del maíz criollo para choclo.</li> <li>• Recomendar el número de semillas al momento de la siembra.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis General:</b></p> <p>El número de semillas utilizadas al momento de la siembra permitirá obtener buen rendimiento y calidad de producción en el cultivo de maíz, variedad criollo para choclo.</p> <p><b>Hipótesis Específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de semillas utilizadas al momento de la siembra permitirá obtener buen rendimiento en el cultivo de maíz, variedad criollo para choclo</li> <li>• El número de semillas utilizadas al momento de la siembra permitirá obtener buenas características agronómicas en el cultivo de maíz, variedad criollo para choclo.</li> </ul>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto de los diferentes números de semillas usados en la siembra de maíz.</li> </ul> <p><b>Variable Dependiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento y calidad de producto obtenido en el cultivo de maíz (peso y tamaño)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de emergencia</li> <li>• Altura de planta</li> <li>• Número de días a la floración</li> <li>• Altura de inserción a la primera mazorca</li> <li>• Número de mazorcas</li> <li>• Diámetro de mazorcas</li> <li>• Longitud de mazorcas</li> <li>• Peso de mazorcas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia 2019

Anexo N° 2: *Porcentaje de Emergencia de las Plantas de Maíz.*

TRATAMIENTOS (T)	PORCENTAJE DE EMERGENCIA			
	I	II	III	IV
T1 semilla	95	97	98	99
T2 semillas	96	97	99	97
T3 semillas	97	95	98	93
T4 semillas	94	97	96	98
T5 semillas	93	95	98	96

Fuente: Elaboración propia 2019

Anexo N° 3: *Altura de Planta a los 60 Días.*

TRATAMIENTOS (T)	ALTURA DE PLANTA A LOS 60 DÍAS EN METROS			
	I	II	III	IV
T1 semilla	0.77	0.97	1.26	1.05
T2 semillas	1.04	1.06	1.12	1.24
T3 semillas	0.85	0.91	0.98	1.16
T4 semillas	1.02	0.84	1.03	1.07
T5 semillas	0.75	0.82	0.90	0.96

Fuente: Elaboración propia 2019

*Anexo N° 4: Altura de Plantas a los 90 Días.*

TRATAMIENTOS (T)	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS EN METROS			
	I	II	III	IV
<b>T1</b> semilla	<b>1.66</b>	<b>1.90</b>	<b>2.32</b>	<b>2.15</b>
<b>T2</b> semillas	<b>1.93</b>	<b>1.98</b>	<b>2.17</b>	<b>2.33</b>
<b>T3</b> semillas	<b>1.74</b>	<b>1.84</b>	<b>2.04</b>	<b>2.25</b>
<b>T4</b> semillas	<b>1.91</b>	<b>1.77</b>	<b>2.09</b>	<b>2.16</b>
<b>T5</b> semillas	<b>1.64</b>	<b>1.74</b>	<b>1.96</b>	<b>2.06</b>

Fuente: Elaboración propia 2019

*Anexo N° 5: Altura de Inserción a la Primera Mazorca en metros.*

TRATAMIENTOS (T)	ALTURA DE INSERCIÓN A LA PRIMERA MAZORCA EN METROS			
	I	II	III	IV
<b>T1</b> semilla	0.276	0.390	0.316	0.504
<b>T2</b> semillas	0.388	0.410	0.430	0.538
<b>T3</b> semillas	0.308	0.366	0.518	0.542
<b>T4</b> semillas	0.412	0.370	0.344	0.444
<b>T5</b> semillas	0.342	0.418	0.336	0.462

Fuente: Elaboración propia 2019

*Anexo N° 6: Longitud de Mazorca en centímetros.*

TRATAMIENTOS (T)	LONGITUD DE MAZORCA EN CENTÍMETROS			
	I	II	III	IV
<b>T1</b> semilla	14.6	16.1	15.7	14.9
<b>T2</b> semillas	12.5	14.1	13.8	13.7
<b>T3</b> semillas	11.6	14.1	13	13
<b>T4</b> semillas	11.8	11.3	12.2	12.6
<b>T5</b> semillas	12.5	12.1	10.8	11.7

Fuente: Elaboración propia 2019

*Anexo N° 7: Diámetro de Mazorcas (cm).*

TRATAMIENTOS (T)	DÍAMETRO DE MAZORCA EN CENTÍMETROS			
	I	II	III	IV
<b>T1</b> semilla	5.5	5.8	6.2	5.1
<b>T2</b> semillas	4.9	5.5	5.1	5.2
<b>T3</b> semillas	4.5	5.1	4.8	5.2
<b>T4</b> semillas	5	4.6	4.7	4.9
<b>T5</b> semillas	4.9	4.7	4.6	4.5

Fuente: Elaboración propia 2019



*Anexo N° 8: Peso de Mazorca en gramos*

TRATAMIENTOS (T)	PESO DE MAZORCA EN GRAMOS/GOLPE			
	I	II	III	IV
<b>T1</b> semilla	207	250	201	229
<b>T2</b> semillas	195	181	169	164
<b>T3</b> semillas	167	180	188	162
<b>T4</b> semillas	139	132	175	141
<b>T5</b> semillas	135	152	145	119

Fuente: Elaboración propia 2019-

*Anexo N° 9: Rendimiento de Maíz en Toneladas.*

TRATAMIENTOS (T)	RENDIMIENTO DE MAÍZ EN TONELADAS			
	I	II	III	IV
<b>T1</b> semilla	2.3	3.3	2.7	1.9
<b>T2</b> semillas	2.6	6.2	4.9	4.1
<b>T3</b> semillas	6.9	8.6	5.2	4.5
<b>T4</b> semillas	7.4	9.9	6.1	7.8
<b>T5</b> semillas	8.3	10.9	9.4	6.8

Fuente: Elaboración propia 2019

*Anexo N° 10: Trazado de croquis de campo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 11: Preparación de surco*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 12: Población de plantas de Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 13: Comportamiento favorable del cultivo de Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 14: Densidad óptima del cultivo del Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 15: Mazorca mostrando los estilos, Asesor y Jurado de las tesis*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 16: Flor Masculina y Femenina*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 17: Labores en el cultivo del Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 18:Recolección de datos por tesistas*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 19:Medición de altura de planta de Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 20: Presencia de enfermedades en el cultivo del Maíz*



Fuente: Fotografía propia 2019-



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 21: Cosecha de Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 22: Maíz para choclo cosechado por las tesisistas*



Fuente: Fotografía propia 2019-



*Anexo N° 23: Pesadas de mazorcas de Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-

*Anexo N° 24: Toma de datos de las muestras del Maíz para choclo*



Fuente: Fotografía propia 2019-