

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**TESIS**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TRES  
HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays L.*) Y VARIEDAD CHUNCHO  
EN BEATRIZ ALTA, MARANURA – LA CONVENCIÓN**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. CARLOS ALFREDO GAMARRA ACHAYA**

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**ASESOR:**

**DR. TEÓFILO POMPEYO COSIO CUENTAS**

**CUSCO - PERÚ**

**2025**

# INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: COMPORTAMIENTO  
AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TRES HÍBRIDOS DE MAÍZ AZÚCAR  
(Zea mays L.) Y VARIEDAD CHUNCHO EN BEATRIZ ALTA, MARANURA -  
LA CONVENCIÓN

Presentado por: CARLOS ALFREDO GIMARRA ACHAYA DNI N° 47060787

presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGRÓNOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 4.....%.

## Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	<input checked="" type="checkbox"/>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	<input type="checkbox"/>
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	<input type="checkbox"/>

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 07 de Julio..... de 2025.....

Firma

Post firma

Nro. de DNI 23 86 77 03

ORCID del Asesor 0000-0003-2369-268x

### Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:472093195

# ALFREDO GAMARRA ACHAYA

## COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TRES HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays* L.) Y VARIEDAD

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:472093195

Fecha de entrega

6 jul 2025, 2:23 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

6 jul 2025, 2:42 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis dictámen ALFREDO (FINAL).docx

Tamaño de archivo

14.7 MB

132 Páginas

18.796 Palabras

94.824 Caracteres

# 4% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)
- ▶ Trabajos entregados
- ▶ Fuentes de Internet

## Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## DEDICATORIA

A mi hermana Yaneth desde el cielo,  
por guiarme en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la tricentenaria Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por abrirme sus puertas y haberme formado profesionalmente.

A la Facultad de Agronomía y Zootecnia, a sus docentes por brindarme todos sus conocimientos y ser partícipe en la conclusión de la carrera profesional de Agronomía.

A la ex Facultad de Ciencias Agrarias Tropicales y a sus docentes por haberme formado académicamente en sus aulas.

Mi agradecimiento y reconocimiento por sus acertadas orientaciones al Dr. Teófilo Pompeyo Cosío Cuentas, un gran maestro investigador y asesor en este trabajo de investigación.

A mis padres Adrián Gamarra y Cirila Achaya por siempre darme ese apoyo para poder llegar a cumplir este objetivo

A mis hermanos Edgar y Yulisa por ser el ejemplo y aliento de seguir adelante.

## RESUMEN

La investigación titulada “**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE TRES HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO (*Zea mays L.*) Y VARIEDAD CHUNCHO EN BEATRIZ ALTA, MARANURA - LA CONVENCIÓN**” fue realizada con el objetivo general de evaluar el nivel de comportamiento agronómico y rendimiento de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención.

El tipo de investigación fue experimental con un diseño experimental de bloques completos al azar, considerando como factores de evaluación tres híbridos de maíz amarillo (Dekalb 7500, Advanta y Atl 200), así como también 1 variedad chuncho dispuestos en cuatro repeticiones a un distanciamiento de 0.80 m entre surcos y 0.40 m entre plantas, cuyo campo experimental fue instalado en el sector de Beatriz alta del distrito de Maranura, entre enero a junio del 2021.

Respecto a los resultados del estudio, en cuanto al número de días a la emergencia, el tratamiento híbrido Dekalb 7500 requirió de 4 días para la emergencia; en número de hojas a los 10 días, el tratamiento híbrido Dekalb 7500 presentó la mayor cantidad de hojas a los 10 días con un total de 03 hojas; en número de días a la floración masculina el tratamiento híbrido Dekalb 7500 necesitó de 68 días para presentar flores masculinas; en número de días a la floración femenina el tratamiento híbrido ATL 200 demandó de 70 días; en altura de planta el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó una altura en promedio de 360.40 cm; en diámetro de tallo el tratamiento variedad chuncho presentó el mayor diámetro de tallo con un valor de 2.36 cm; en altura de inserción de la mazorca principal, el tratamiento variedad chuncho presentó una altura de inserción de 168.00 cm. En componentes del

rendimiento, el tratamiento Dekalb 7500 presentó una cantidad de 01 mazorca por planta; en número de brácteas el tratamiento variedad chuncho presentó 11 brácteas; en número de hileras por mazorca el tratamiento híbrido Advanta presento 16 hileras; en número de granos por hilera el híbrido Dekalb 7500 obtuvo un número de 37.475 granos; en diámetro de mazorca el tratamiento híbrido Advanta presentó un diámetro de mazorca de 4.985 cm; en diámetro de tusa, el tratamiento híbrido Advanta obtuvo 2.835 cm; en longitud de mazorca el tratamiento variedad chuncho presentó la mayor longitud con un valor promedio de 18.012 cm; respecto al rendimiento de grano seco, en peso de mazorca sin bráctea, el híbrido Dekalb 7500 presentó un peso promedio de mazorca sin bráctea de 0.199 kg; en peso de grano sin tusa el tratamiento híbrido Dekalb 7500 presentó 0.167 Kg; en peso de grano por parcela el híbrido Dekalb 7500 presentó 18.43 Kg y un rendimiento por hectárea de 8.997 tn/ha; finalmente en peso de grano seco el híbrido Dekalb 7500 presentó 8 997 kg/ha.

**PALABRAS CLAVES:**

Comportamiento agronómico, número de días a la emergencia, variedad chuncho, número de días a la floración masculina, número de días a la floración femenina y rendimiento en grano seco.

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
RESUMEN .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación .....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1. Objetivos .....	4
2.1.1. Objetivo general.....	4
2.1.2. Objetivos específicos.....	4
2.2. Justificación.....	4
III. HIPÓTESIS .....	6
3.1. Hipótesis general.....	6
3.2. Hipótesis específicas.....	6
IV. MARCO TEÓRICO .....	7
4.1. Antecedentes de investigación.....	7
4.1.1. Antecedentes internacionales .....	7
4.1.2. Antecedentes nacionales .....	7
4.1.3. Antecedentes locales .....	8
4.2. Bases teóricas.....	9

4.2.1. El cultivo de maíz .....	9
4.2.2. Origen, evolución y distribución del maíz. ....	9
4.2.3. Taxonomía .....	11
4.2.4. Morfología de la planta.....	11
4.2.5. Etapas del crecimiento del maíz.....	15
4.2.6. Exigencias agroecológicas del cultivo .....	16
4.2.7. Híbridos de maíz.....	19
4.2.8. Mejoramiento del maíz híbrido .....	19
4.2.9. Plagas y Enfermedades.....	21
V. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	24
5.1. Tipo de investigación.....	24
5.2. Ubicación espacial de la investigación .....	24
5.2.1. Ubicación espacial .....	24
5.3. Ubicación temporal.....	25
5.4. Materiales y métodos .....	25
5.4.1. Material genético .....	25
5.4.2. Materiales de campo .....	27
5.4.3. Equipos.....	28
5.5. Descripción del método.....	28
5.5.1. Diseño experimental .....	28
5.5.2. Tratamientos.....	29
5.5.3. Características de la parcela experimental.....	29
5.5.4. Distribución de los tratamientos.....	31
5.6. Descripción de las actividades .....	33
5.6.1. Deshierbe y limpieza del campo experimental .....	33
5.6.2. Trazado del campo experimental.....	33
5.6.3. Siembra y desahíje .....	34

5.6.4. Fertilización y aporque.....	35
5.6.5. Aplicación de abono foliar y control de plagas.....	36
5.7. Variables evaluadas .....	36
5.7.1. Ciclo vegetativo de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho.....	36
5.7.2. Caracteres agronomicos de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho .....	37
5.7.3. Rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho .....	38
5.8. Aplicación estadística.....	39
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
6.1. Ciclo vegetativo de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho.....	40
6.1.1. Número de días a la emergencia.....	40
6.1.2. Número de hojas a los 10 días .....	42
6.1.3. Número de días a la floración masculina.....	45
6.1.4. Número de días a la floración femenina .....	47
6.2. Caracteres agronómicos de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho.....	50
6.2.1. Altura de planta.....	50
6.2.2. Diámetro de tallo.....	52
6.2.3. Altura de inserción de mazorca principal.....	55
6.2.4. Número de mazorcas por planta.....	57
6.2.5. Número de brácteas .....	59
6.2.6. Número de hileras por mazorca.....	61
6.2.7. Número de granos por hilera .....	64
6.2.8. Diámetro de mazorca .....	66
6.2.9. Diámetro de tusa .....	69
6.2.10. Longitud de mazorca.....	71

6.3. Rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho .....	73
6.3.1. Peso de mazorca sin brácteas.....	73
6.3.2. Peso de grano sin tusa .....	76
6.3.3. Peso de grano por parcela .....	78
6.3.4. Rendimiento en grano seco .....	81
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	83
7.1. Conclusiones.....	83
7.2. Sugerencias .....	85
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	86
IX. ANEXOS .....	90
ANEXO 01: Evaluación de variables – Trabajo de campo .....	91
ANEXO 02: Análisis de suelos .....	109
ANEXO 03: Panel fotográfico.....	110

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales plagas en el cultivo de maíz.....	22
Tabla 2 Principales enfermedades en el cultivo de maíz .....	23
Tabla 3 Variables de evaluación .....	39
Tabla 4 Valores del número de días a la emergencia de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	40
Tabla 5 Análisis de varianza – Días a la emergencia.....	40
Tabla 6 Prueba de Tukey para número de días a la emergencia.....	41
Tabla 7 Valores del número de hojas de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	42
Tabla 8 Análisis de varianza – Número de hojas a los 10 días .....	43
Tabla 9 Prueba de ordenamiento para número de hojas a los 10 días .....	43
Tabla 10 Valores del número de días a la floración masculina de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	45
Tabla 11 Análisis de varianza – Número de días a la floración masculina .....	45
Tabla 12 Prueba de Tukey para número de días a la floración masculina .....	46
Tabla 13 Valores del número de días a la floración femenina de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	47
Tabla 14 Análisis de varianza – Número de días a la floración femenina .....	48
Tabla 15 Prueba de Tukey para número de días a la floración femenina .....	48
Tabla 16 Valores de la altura de planta de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	50
Tabla 17 Análisis de varianza – Altura de planta .....	50
Tabla 18 Prueba de Tukey para altura de planta .....	51
Tabla 19 Valores del diámetro de tallo de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	52
Tabla 20 Análisis de varianza – Diámetro de tallo .....	53
Tabla 21 Prueba de Tukey para diámetro de tallo .....	53
Tabla 22 Valores de la altura de inserción de la mazorca principal de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	55

Tabla 23 Análisis de varianza – Altura de inserción de la mazorca principal .....	55
Tabla 24 Prueba de Tukey para altura de inserción de mazorca principal.....	55
Tabla 25 Valores del número de mazorcas por planta de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	57
Tabla 26 Análisis de varianza – Número de mazorcas por planta .....	57
Tabla 27 Prueba de Tukey para número de mazorcas por planta .....	58
Tabla 28 Valores del número de brácteas de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	59
Tabla 29 Análisis de varianza – Número de brácteas .....	60
Tabla 30 Prueba de Tukey para número de brácteas .....	60
Tabla 31 Valores del número de hileras por mazorca de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	62
Tabla 32 Análisis de varianza – Número de hileras por mazorca .....	62
Tabla 33 Prueba de Tukey para número de hileras por mazorca .....	62
Tabla 34 Valores del número de granos por hilera de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	64
Tabla 35 Análisis de varianza – Número de granos por hilera .....	64
Tabla 36 Prueba de Tukey para número de granos por hilera .....	65
Tabla 37 Valores del diámetro de mazorca de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	66
Tabla 38 Análisis de varianza – Diámetro de mazorca .....	67
Tabla 39 Prueba de Tukey para diámetro de mazorca .....	67
Tabla 40 Valores del diámetro de tusa de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	69
Tabla 41 Análisis de varianza – Diámetro de tusa .....	69
Tabla 42 Prueba de Tukey para diámetro de tusa .....	69
Tabla 43 Valores de la longitud de mazorca de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.....	71
Tabla 44 Análisis de varianza – Longitud de mazorca .....	71
Tabla 45 Prueba de Tukey para longitud de mazorca.....	71

Tabla 46 Valores del peso de mazorca sin brácteas de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	73
Tabla 47 Análisis de varianza – Peso de mazorca sin brácteas .....	74
Tabla 48 Prueba de Tukey para peso de mazorca sin brácteas .....	74
Tabla 49 Valores del peso de grano sin tusa de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	76
Tabla 50 Análisis de varianza – Peso de grano sin tusa .....	76
Tabla 51 Prueba de tukey para peso de grano sin tusa .....	76
Tabla 52 Valores del peso de grano por parcela de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad de chuncho .....	78
Tabla 53 Análisis de varianza – Peso de grano por parcela .....	79
Tabla 54 Prueba de Tukey para peso de grano por parcela .....	79
Tabla 55 Valores del rendimiento en grano seco de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho .....	81
Tabla 56 Análisis de varianza – Rendimiento en grano seco.....	81
Tabla 57 Prueba de Tukey para rendimiento en grano seco.....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Inflorescencia masculina e inflorescencia femenina de maíz .....	13
Gráfico 2 Mazorca de maíz y su estructura .....	15
Gráfico 3 Croquis de distribución de los tratamientos de estudio.....	31
Gráfico 4 Distribución de plantas en la parcela experimental.....	32
Gráfico 5 Número de días a la emergencia.....	41
Gráfico 6 Número de hojas a los 10 días .....	44
Gráfico 7 Número de días a la floración masculina.....	46
Gráfico 8 Número de días a la floración femenina .....	49
Gráfico 9 Altura de planta.....	51
Gráfico 10 Diámetro de tallo.....	54
Gráfico 11 Altura de inserción de mazorca principal .....	56
Gráfico 12 Número de mazorcas por planta.....	58
Gráfico 13 Número de brácteas .....	61
Gráfico 14 Número de hileras por mazorca.....	63
Gráfico 15 Número de granos por hilera .....	65
Gráfico 16 Diámetro de mazorca .....	68
Gráfico 17 Diámetro de tusa .....	70
Gráfico 18 Longitud de mazorca .....	72
Gráfico 19 Peso de mazorca sin brácteas.....	75
Gráfico 20 Peso de grano sin tusa .....	77
Gráfico 21 Peso de grano por parcela.....	80
Gráfico 22 Rendimiento por hectárea.....	82

## INTRODUCCIÓN

En el Perú, el maíz amarillo duro es el principal insumo en la industria avícola para elaborar alimentos balanceados. La producción de maíz amarillo duro el año 2010 fue de 1 279 154 toneladas y las importaciones de 1 896 428 toneladas.

En total la demanda nacional fue de 3 175 582 toneladas (**OIA, 2010**), de las cuales se produce el 40,3% y el 59,7% se importa principalmente de los Estados Unidos, Argentina y Brasil, demanda que cada año se incrementa debido al mayor consumo de carne de aves, de ganado vacuno y porcino.

En la provincia de La Convención debido al crecimiento continuo de granjas de aves, cerdos y otras crianzas de animales menores genera una demanda continua de maíz amarillo para la elaboración de alimentos balanceados; sin embargo, la producción local y regional de maíz amarillo duro no satisface la demanda local debido a la poca producción y rendimiento de este grano.

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de evaluar las potencialidades productivas de tres híbridos de maíz amarillo duro, bajo las condiciones ambientales del distrito de Maranura, ubicado en el sector de Beatriz Alta, con la finalidad de mejorar la capacidad productiva de los agricultores de la zona.

Agronómicamente fue planteado con el fin de evaluar la fenología, caracteres agronómicos como de mayor contribución al rendimiento de grano, así mismo el rendimiento de grano, de tal manera contribuir con información favorable a los agricultores del distrito.

El autor

## **I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Identificación del problema objeto de investigación**

La semilla de maíz híbrido proporciona a los agricultores variedades que poseen características genéticas mejoradas, como el alto potencial de rendimiento y combinaciones de caracteres únicas para combatir las enfermedades y condiciones de cultivo adversas.

Los agricultores del valle de La Convención utilizan el maíz híbrido sus altos rendimientos, por lo que es necesario probar nuevos híbridos para sustituir las variedades antiguas, que es un problema permanente.

El problema principal del cultivo de maíz amarillo duro en la provincia de La Convención, es que no se cuenta con muchas variedades de maíz amarillo duro con rendimientos altos para la satisfacción de la demanda local, por lo tanto, se dispone de variedades con rendimientos muy bajos que no satisfacen las ganancias, demanda local y regional. De ello surge la necesidad de la presente investigación.

Por lo que, viendo este problema es necesario la adaptación y estudio de nuevos híbridos en su fenología, ciclo vegetativo y componentes de rendimiento con buena respuesta para la zona climática de la provincia de La Convención.

## **1.2. Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema general***

¿Cuál es el nivel de comportamiento agronómico y rendimiento de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención?

### ***1.2.2. Problemas específicos***

- ¿Cuál es el ciclo vegetativo de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención?
- ¿Cuáles son los componentes de rendimiento de mayor interés en los tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención?
- ¿Cuál es el rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención?

## II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

### 2.1. Objetivos

#### *2.1.1. Objetivo general*

Evaluar el nivel de comportamiento agronómico y rendimiento de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención.

#### *2.1.2. Objetivos específicos*

- Evaluar el ciclo vegetativo de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención.
- Evaluar los caracteres agronómicos en los tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención.
- Determinar el rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho en el sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención.

### 2.2. Justificación

**Social:** En los valles interandinos cálidos el maíz amarillo duro es un cultivo muy deseable para el agricultor, por su relevancia en la alimentación humana y en la

crianza de animales menores y cualquier investigación para mejorar esta necesidad es ampliamente justificada.

El poco acceso por parte de los agricultores hacia los híbridos de maíz amarillo duro, en la provincia de La Convención será subsanado mediante la presente investigación y poder mejorar la calidad de vida de su familia. Sabiendo que la provincia de La Convención cumple las condiciones edafoclimáticas para el desarrollo de híbrido de maíz amarillo.

**Económica:** La importancia de la investigación implica la búsqueda de una variedad de maíz amarillo duro con alto rendimiento y adaptación climática, que permita el aumento en la producción, incremente las ganancias y mejoren la calidad de vida de los agricultores de la provincia de la Convención. Los agricultores recibirán los resultados favorables con el híbrido que presente mayor rendimiento y mejor adaptación climática, y así puedan aumentar su producción, mejorar la calidad de vida de sus familias y satisfacer la demanda local y regional.

**Ambiental:** Desde un punto de vista ambiental, la investigación se justifica en vista de que los híbridos utilizados presentan requerimientos ambientales acordes a la zona lo cual resulta importante a fin de poder ser consideradas a futuro por parte de los agricultores del distrito de Maranura.

**Investigación:** Al realizar la comparación de la adaptabilidad y rendimiento de los híbridos de maíz utilizados se podrá generar información científica sobre las características agronómicas y botánicas de estos híbridos en condiciones del distrito de Maranura lo cual será muy importante a fin de que puedan establecerse recomendaciones a los agricultores para un manejo técnico del cultivo de maíz.

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

Los híbridos de maíz amarillo presentan un buen nivel de comportamiento agronómico y buenos rendimientos en las condiciones climáticas del sector de Beatriz Alta - distrito de Maranura - La Convención.

#### **3.2. Hipótesis específicas**

- En las condiciones climáticas del distrito de Maranura los híbridos de maíz amarillo presentan buena adaptación en la fenología y ciclo vegetativo respecto la variedad chuncho.
- Los híbridos presentan componentes de rendimiento superiores a la variedad chuncho, completando su ciclo de cultivo favorablemente.
- El rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo supera a la variedad chuncho en condiciones del sector de Beatriz Alta.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Antecedentes de investigación

#### 4.1.1. Antecedentes internacionales

**Vera et al., (2013)**, realizaron una investigación cuyo objetivo fue determinar la estabilidad de híbridos experimentales y comerciales de maíz en la Región Central del Litoral Ecuatoriano. En la cual reporta que el rendimiento promedio que mostró entre los híbridos experimentales se destacó el (SM45 x SSD08) SV39 y (SM45 x SV15) SV39 con promedios superiores a la 7,0 t/ha, mientras que el híbrido comercial que sobresalió fue el AG-003 con rendimiento de 7,48 t/ha.

#### 4.1.2. Antecedentes nacionales

**Machaca (2017)**, desarrolló un estudio con el objetivo de Caracterizar agronómicamente y morfológicamente doce accesiones de Maíz (*Zea mays L.*) altiplánico, tolerantes al frío, en CIP Camacani en Puno. En el cual sus resultados en cuanto a diámetro de mazorca, la accesión 0086 tuvo 4,27 cm; en peso de mazorca, la accesión 0046 tuvo 44,94 g; en número de hileras de granos por mazorca, la accesión 0086 tuvo 13,58 hileras; en número de granos por hilera, la accesión 0046 tuvo 13,90 hileras; el peso de 100 granos, la accesión 0056 tuvo 54,75 g; en número de mazorcas por planta, la accesión CB tuvo 1,20 mazorcas; en peso promedio por mazorca, la accesión 0046 tuvo 41,06 g; y en rendimiento por hectárea, la accesión 0046 tuvo 4587,86 kg.h-1.

**Ayra (2012)**, realizó un estudio con el objetivo de evaluar el rendimiento entre cuatro híbridos y una variedad de maíz amarillo duro en un entisol, en el distrito de Honoría

en Huánuco. Los resultados indican que si hubo diferencias significativas con respecto a la variable rendimiento por hectárea destacando el T-1 AGRI 144 con 9905 kg.h-1, superando a los T-2 PIONER 30F87, T-3 PIONER 30K73, T-4 DEKALB 7088 y T-5 MARGINAL T28, que representaron rendimientos de 8512 kg.h-1, 7562 kg.h-1, 8761 kg.h-1 y 7312 kg.h-1, respectivamente.

#### **4.1.3. Antecedentes locales**

**Zamora (2011)**, realizó un comparativo de cultivares de maíz duro en el Distrito de Huayopata La Convención, donde determinó que los rendimientos en la época de lluvias fluctuaron de 12,07 t/ha (T-1 = DK-5005) a 7,12 t/ha (T-10 = INIA 611 - Nutrí Perú) y de 8,16 t/ha (T-15 = Marginal 28 - T) a 6,22 t/ha (T-5 = AG-5572) en la época de seca. En lo referente a ciclo vegetativo del cultivo, la fenología en promedio de los híbridos evaluados en la temporada de secas fue de 123,83 días, el híbrido que presentó menor número de días (118 días) fue XB 8010 y el de mayor número de días (130 días) fue INIA 609 Naylamp. Y en la época de lluvias la fenología en promedio fue 158,33 días, el híbrido con menor número de días (145 días) fue INIA 605 y el de mayor número de días (171 días) fue AG 5572.

**Quispe (2017)**, realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar el potencial productivo de diez cultivares de maíz amarillo duro siendo el testigo local la variedad Marginal 28 Tropical. Donde los diez cultivares de maíz expresaron alto potencial productivo entre 10,660 y 7,722 t/ha, superiores al promedio obtenido en Santa Ana (1,417 t/ha), en La Convención (1,430 t/ha), la región Cusco (1,647 t/ha) y la región selva de 2,569 t/ha. El híbrido PAC-860 con 10,660 t/ha fue superior en productividad a la variedad testigo Marginal 28T con 7,722 t/ha.

## **4.2. Bases teóricas**

### **4.2.1. El cultivo de maíz**

**Cortés (2000)**, indica que el maíz (*Zea mays L.*) es un cultivo de ciclo corto muy remoto, de unos 7 000 años de antigüedad, es uno de los más diversificados en el mundo y se utiliza tanto para la alimentación humana como en la alimentación de animales, de todo tipo, desde aves hasta vacunos de carne o leche; se encuentra a nivel mundial después del trigo y el arroz.

**Gonzales (1995)**, menciona que el maíz (*Zea mays L.*), es el único cereal importante nativo del hemisferio occidental. Originario de México, se extendió al norte, hasta Canadá y al sur hasta Argentina. Después del descubrimiento de América se distribuyó rápidamente a Europa, África y Asia. A nivel mundial representa el 5.4% del total de fuentes alimenticias de la población humana.

### **4.2.2. Origen, evolución y distribución del maíz.**

**Tapia y Fries (2007)**, afirma que el centro primario de origen del maíz se ubica en Mesoamérica (regiones montañosas de México y Guatemala) y los Andes centrales, son el segundo centro de diversificación. Según **Goodman y Wilkes (1995)**, el maíz fue domesticado hace aproximadamente 8000 años en Mesoamérica (México y Guatemala). El ecosistema donde se desarrolló los primeros tipos de maíz fue estacional 13 (inviernos secos alternados con veranos lluviosos) y una altura de más de 1500 msnm; estas características también describen el área principal ocupada por los parientes más cercanos del maíz, el Teocintle (*Zea mays L. ssp. Mexicana*) y el género *Tripsacum* (*Z. mexicana* Schrader Kuntze).

**Grobman (2004)**, señala que, si bien se conoce el origen americano del *Zea mays*, aún no se ha podido establecer con exactitud su origen evolutivo. En la actualidad se proponen dos hipótesis que explican el origen botánico del maíz: la primera plantea que el maíz moderno procede de la domesticación de varias razas de maíz silvestre efectuada posiblemente en varios lugares, luego el teosinte se interpolinizó con maíz para producir la introgresión de genes de teosinte en maíz y de maíz en teosinte; esta hipótesis es apoyada por los hallazgos arqueológicos muy tempranos de maíz y escasos y tardíos de teosinte; la segunda menciona que el maíz se originó directamente por domesticación de una o más razas de teosinte diploide anual, debido a evidencias en igualdad de número, tamaño y homología de cromosomas de ambos taxones.

**Poehlman y Sleper (2003)**, indican que, aunque se ha dicho y escrito mucho acerca del origen del maíz, todavía hay discrepancias respecto a los detalles de su origen. Las diferentes teorías se pueden resumir en dos posibles centros de origen: el primero, las tierras altas de Perú, Ecuador y Bolivia, debido fundamentalmente a la existencia de una gran diversidad de maíces en los altiplanos del Perú; además, toda la gama de colores del pericarpio del maíz que se conocen en todo el mundo puede hallarse en el Departamento de Ancash, en Perú; y el segundo, la región del sur de México y Centroamérica, que se basa en haberse encontrado polen, mazorcas y granos fósiles de maíz en el Valle de México, estableciendo la posibilidad de que esta planta fuera originaria de América Central.

### **4.2.3. Taxonomía**

Con respecto a la ubicación taxonómica del maíz propuesta por Cronquist (1993), describe de la siguiente forma:

Reino:	Vegetal
Sub reino:	Embriobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliópsida
Orden:	Cyperales
Familia:	Poaceae
Sub familia:	Panicoideae
Tribu:	Maydeae
Género:	Zea
Especie:	Zea mays L.

### **4.2.4. Morfología de la planta**

**Takhtajan (1980)**, lo describe de la siguiente manera:

#### **Raíz:**

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

**Tallo:**

El tallo es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa si se realiza un corte transversal.

**Hojas:**

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

**Flores:**

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

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

**Inflorescencia masculina:**

**Llanos (1984)** menciona que la inflorescencia masculina es llamada también panoja, la cual es de 6-8 mm, salen por parejas a lo largo de muchas ramas finas de aspecto

plumoso, situadas en el extremo superior del tallo. Cada flor masculina tiene tres estambres, largamente filamentadas.

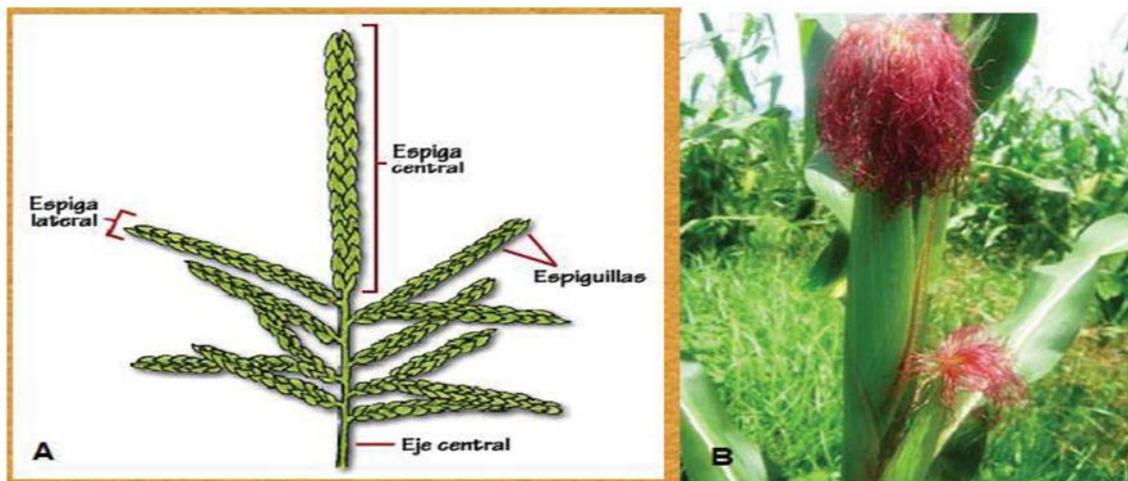
### **Inflorescencia femenina:**

**Llanos (1984)** refiere que las espículas (espiguillas) femeninas se agrupan en una ramificación lateral gruesa, de forma cilíndrica, cubierta de brácteas foliadas.

Sus estilos sobresalen de las brácteas y alcanzan una longitud de 12 a 20 cm formando su conjunto una cabellera característica que sale por el extremo de la mazorca o espiga. Se conocen vulgarmente con el nombre de sedas o barbas.

### **Gráfico 1**

*Inflorescencia masculina e inflorescencia femenina de maíz*



Fuente: (Faiguenbaum, 1990).

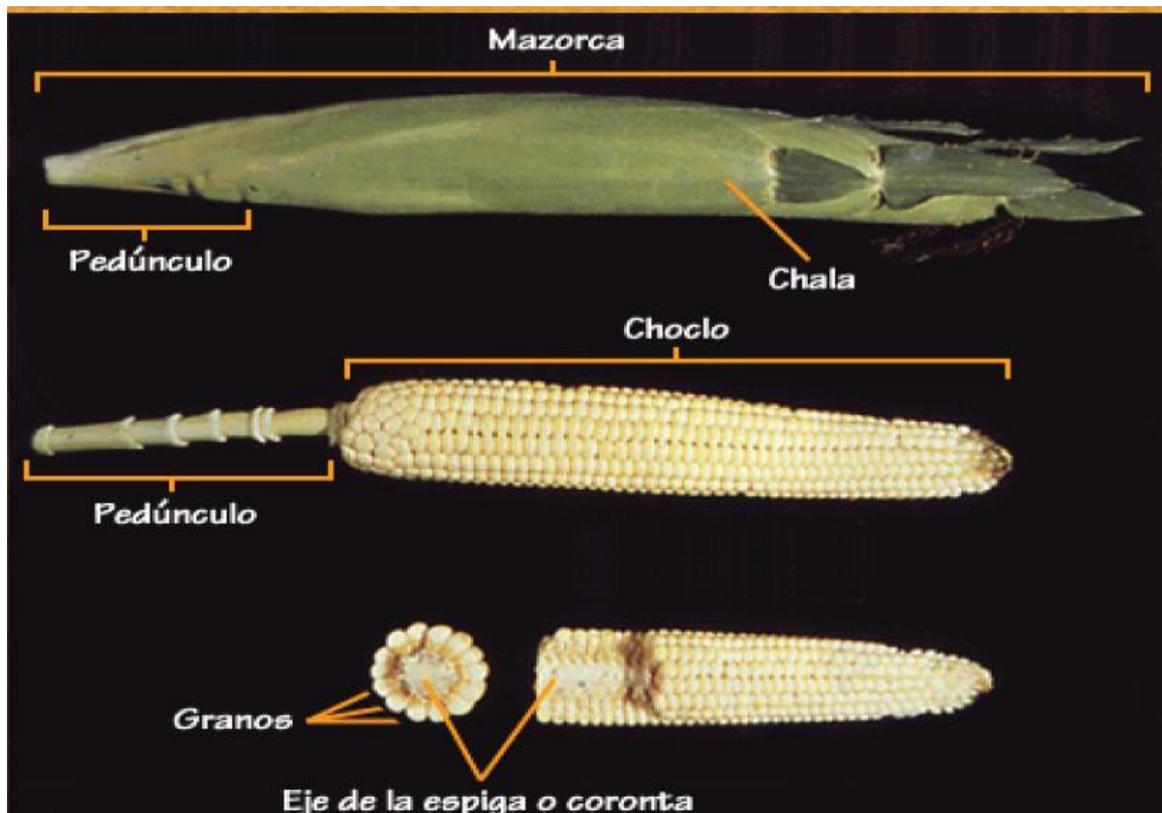
## Mazorca:

**Parsons (1988)**, menciona que cada planta tiene una a tres mazorcas según las variedades y condiciones ambientales, el estigma recibe el polen, se le conoce como cabello de elote. Los tipos de grano en la mazorca varían de acuerdo a la variedad.

**Rimache (2008)**, indica que, la mazorca se caracteriza por ser una estructura sólida, como resultado mutagénico de una rama lateral que sufre el acortamiento de los entrenudos y fusión de las ramas de las panojas, las que forman la coronta, sobre la cual se asientan los granos en pares, formando hileras.

## Gráfico 2

*Mazorca de maíz y su estructura*



Fuente: (Faiguenbaum, 1990).

## **Fruto y semilla:**

**Takhtajan (1980)**, señala que el grano o fruto del maíz es un cariósipside. La pared del ovario o pericarpio está fundida con la cubierta de la semilla o testa y ambas están combinadas conjuntamente para conformar la pared del fruto. El fruto maduro consiste de tres partes principales: la pared, el embrión diploide y el endospermo triploide. La parte más externa del endospermo en contacto con la pared del fruto es la capa de aleurona.

### ***4.2.5. Etapas del crecimiento del maíz***

**CIMMYT (1993)**, menciona que, para relacionar las observaciones con los problemas, es preciso poder identificar con exactitud las etapas de crecimiento de maíz. A continuación, se detalla el sistema del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), usado en esta guía para distinguir esas etapas.

- VE: El coleóptilo emerge de la superficie del suelo.
- V1: Es visible el cuello de la primera hoja (ésta siempre tiene el ápice redondeado).
- V2: Es visible el cuello de la segunda hoja.
- Vn: Es visible el cuello de la hoja “n” (donde “n” es el número definitivo de hojas que tiene la planta, generalmente fluctúa entre 16 y 22, pero para la floración se habrá perdido las 4 a 5 hojas de más abajo).
- VT: Es completamente visible la última rama de la panícula. Cabe señalar que esto no es lo mismo que la floración masculina, que es la liberación del polen (antesis).

- R1: Son visibles los estigmas en el 50% de las plantas.
- R2: Etapa de ampolla. Los granos se llenan con un líquido claro y se puede ver el embrión.
- R3: Etapa lechosa. Los granos se llenan con un líquido lechoso blanco.
- R4: Etapa masosa. Los granos se llenan con una pasta blanca, el embrión tiene aproximadamente la mitad del ancho del grano.
- R5: Etapa dentada. La parte superior del grano se llena con almidón sólido y cuando el genotipo es dentado, los granos adquieren la forma dentada. En los tipos tanto cristalinos como dentados es visible una línea de leche cuando se observa el grano desde un costado.
- R6: Madurez fisiológica. Una capa negra es visible en la base del grano. La humedad del grano es generalmente alrededor del 35%.

#### ***4.2.6. Exigencias agroecológicas del cultivo***

##### **Clima:**

**Rimache (2008)**, menciona que la siembra de maíz es necesaria una temperatura media del suelo de 10°C. Para que la floración se desarrolle normalmente conviene que la temperatura sea de 18°C como mínimo. Para que se produzca germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C pudiendo variar de acuerdo a la variedad y a partir de los 30°C puede aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C.

**Manrique (1997)**, indica que es una planta de países cálidos que precisa de altas temperaturas y elevada iluminación para poder desarrollar su gran actividad fotosintética. Para su siembra la temperatura debe ser mayor de 10° C, siendo la más favorable 15° C. Para su crecimiento activo la temperatura debe situarse sobre los 25 1 30 o C.- Por encima de los 40° C la planta vegeta mal.

**Aldrich y Leng (1974)**, señalan que periodos críticos unas temperaturas altas o bajas pueden ser muy perjudiciales. Así sucede durante la fecundación (un exceso de calor la perjudica) y durante la maduración (no deben sobrevenir heladas).

#### **Suelo:**

**Sevilla y Valdez (1985)**, mencionan que el maíz requiere de una cuidada preparación del suelo, puesto que sus raíces necesitan asimilar una gran cantidad de nutrientes en espacios de tiempo muy cortos, de unos 40 a 60 días; por lo tanto, deben disfrutar de adecuadas labores que permitan incorporar al suelo, con la máxima antelación posible, las aportaciones de estiércoles, purines o rastrojos, facilitando la máxima estructuración del mismo.

Los procesos bioquímicos de la transformación de la materia orgánica fresca, especialmente cuando es rica en nitrógeno, ayuda a la formación temporal de importantes cantidades de nitritos sumamente tóxicos, para cualquier proceso de germinación de semillas; por lo tanto, su incorporación al suelo debe anticiparse por lo menos 50 días antes de la siembra.

## **Agua:**

**López (1991)**, afirma que el maíz es una de las plantas con mejor utilización del agua puesto que sólo emplea unos 350 lt de agua para formar 1 kg de materia seca. El agua es un elemento determinante de su producción y los máximos rendimientos sólo se obtienen cuando se satisface toda su demanda evapotranspirativa.

Existe un período crítico de gran sensibilidad a las condiciones de sequía, que se sitúa entre unos 20 días antes de la floración masculina y termina unos 20 días después de la polinización, al secado de las sedas o estigmas. Durante este período la falta de riego durante un turno de 14 días, puede ocasionar una pérdida del 60% de la producción. Las aportaciones de agua deben ser iguales o 1,1 veces superiores a la evaporación terrestre del cultivo. Según zonas, estas necesidades representan entre 6.500 a 8.500 m<sup>3</sup>/ha. El riego puede suponer más del 20% de los gastos variables del cultivo.

**Aldrich y Leng (1974)**, indican que cuando la disponibilidad de agua para el riego sea dudosa para que alcance la época habitual de la floración del maíz en la zona, resulta muy interesante plantearse la siembra de variedades de ciclos más cortos después del periodo de heladas. De esta forma, la planta habrá superado la fase crítica de la floración cuando empiecen a escasear los caudales para el riego. Las menores producciones de estos híbridos a pleno rendimiento son superiores o iguales a las conseguidas por los híbridos de ciclos largos que puedan sufrir los desastres de una sequía.

#### **4.2.7. Híbridos de maíz**

**Troyer (1996)**, refiere que para una mejora en la producción de maíz en el país se basa en la utilización de híbridos dobles o de tres líneas con los cuales se lleva a cabo una producción satisfactoria de semilla puesto que la misma se obtiene sobre un híbrido simple, donde ocurre la máxima expresión de vigor híbrido (**Shull, 1909**). El empleo directo de híbridos simples en la producción estuvo limitado por el bajo rendimiento de las líneas endocriadas sobre las que se obtiene este tipo de semilla, pero una vez que fueron desarrolladas líneas más vigorosas y productivas, se obtuvo un considerable incremento en los rendimientos basada en simples.

#### **4.2.8. Mejoramiento del maíz híbrido**

**Zambrano (2009)**, indica que el desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio, sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas.

**Córdoba., et al (2000)**, señala que la mayor parte del maíz cultivado en todo el mundo es amarilla, en ese sentido esta variedad de maíz destinado a alimentar a los animales triplica el maíz usado para el consumo humano directo. Desde el punto de vista biológico y genético, el maíz blanco es muy similar al amarillo, hay una diferencia en la apariencia a causas de la ausencia de los pigmentos de aceite de carotina que originan el color del grano amarillo.

En los países subdesarrollados como México es frecuente y difundida la desnutrición causada por dietas deficientes en proteína y/o calorías, desnutrición que provoca millones de muertes en mujeres y niños y puede afectar el desarrollo físico e intelectual de los que logran sobrevivir. Una fuente alimenticia importante para muchísimos seres humanos es el maíz. En el mundo se producen anualmente unos 550 millones de toneladas de maíz en casi 130 millones de hectáreas. Del grano producido, 140 millones de toneladas se consumen como alimento humano en tanto que 380 millones de toneladas se usan en alimentación animal, el resto se industrializa.

El maíz aporta al mundo el 15 % de la proteína y el 19 % de las calorías derivadas de los cultivos alimenticios en las dietas mundiales, lo que representa más de 50 millones de toneladas. Para 20 países en desarrollo, principalmente de América Latina y África, el maíz es la mayor fuente de calorías para los más necesitados y es un alimento primordial en el desarrollo de los bebés.

**Paliwal (2001)**, indica que el desarrollo del maíz híbrido es innegablemente una de las mejores y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundida.

**Poehlman y Sleper (2003)**, aseveran que una cruce simple es la progenie híbrida derivada de una polinización entre dos líneas endogámicas homocigóticas. Las plantas de cruzamiento simple son heterocigóticas en todos los loci en lo que los progenitores endogámicos difieren; no obstante, dentro del cruzamiento simple, las

plantas son genéticamente idénticas (o casi idénticas). En el campo del agricultor, el híbrido de cruzamiento simple es uniforme en cuanto a apariencia, madurez y potencial de rendimiento; sin embargo, presenta el vigor y la productividad que se perdieron durante la endogamia.

**Cubero (2003)**, hace una observación importante concerniente al uso por el agricultor de generaciones sucesivas del híbrido. Al ser este heterocigoto para todos sus caracteres (al menos para los de interés comercial), su descendencia dará, para cada locus, la mitad de heterocigotos ( $1/2 Aa$ ) y la mitad de homocigotos ( $1/4 AA$  y  $1/4 aa$ ); así pues, si la heterosis es consecuencia de la heterocigosis, la descendencia de un híbrido verá reducida su ventaja a la mitad para cada gen. Por tanto, no se debe utilizar el híbrido más que en la primera generación, debiendo el agricultor adquirir la semilla cada campaña.

#### **4.2.9. Plagas y Enfermedades**

##### **Plagas en el maíz:**

Plaga es todo insecto fitófago que reduce la producción agrícola, destruyendo los diferentes órganos de la planta en forma parcial o total. En todo el Perú está registrado más de 20 plagas que dañan el cultivo de maíz durante su ciclo vegetativo.

**Beingolea (1984)** menciona que una de las plagas de mayor incidencia de la región es el gusano mazorquero (*Heliothis zea*).

**Tabla 1**

Principales plagas en el cultivo de maíz

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>DAÑOS</b>
Gusano cortador	<i>Copitarsia turbata</i>	Corta la planta a la altura del cuello
Gusano cortador	<i>Feltia experta</i>	Corta la planta a la altura del cuello
Gusano picador	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Corta la planta a nivel del cuello
Pulgón del mosaico	<i>Rhopalosiphum maidis</i>	Ataca a las hojas
Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Perfora a las hojas
Trips del maíz	<i>Frankiniella williamsi</i>	Succiona hojas y brácteas
Cuchi cuchi	<i>Puranius</i> sp.	Corta los brotes y raíces
Cigarritas	<i>Dalbulus maidis</i>	Ocasiona complejo de virisis en la planta
Mosca de la mazorca	<i>Euxesta eluta</i>	Ataca a los granos provocando pudrición
Gusano mazorquero	<i>Heliotis Zea</i>	Destruye mazorcas

Fuente: (Beingolea, 1984).

**Tabla 2**

Principales enfermedades en el cultivo de maíz

<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>DAÑOS</b>
Pudrición de la raíz	Gibberella fujikuroi	Ocasiona pudrición de la raíz
Helminthosporiosis del maiz	Helminthosporium turcicum	Resecamiento de las hojas
Mancha de la hoja	Cercospora maidis	Manchas en las hojas
Carbón del maíz	Ustilago maidis	Carbón de la mazorca
Roya de la hoja	Puccinia maidis	Roya de la hoja
Pudrición de la mazorca	Diploidia zeae	Pudrición de la mazorca

Fuente: (Manrique, 1988)

## **DEFINICION DE TÉRMINOS**

**Mazorca.** Es el fruto de la planta, con granos dispuestos a lo largo de su eje central.

**Estigmas.** Son los filamentos que crecen en la parte superior de la mazorca y son parte de la flor femenina de la planta.

**Polen.** Polvillo fino producido por las flores masculinas de la planta de maíz, que se encuentra en las anteras de las espigas.

**Polinización.** Proceso de transferencia del polen desde la parte masculina de una flor (antera) a la parte femenina (estigma).

**Coleóptilo.** Estructura en forma de vaina que protege la plántula joven de las plantas monocotiledóneas.

**Panícula.** Está formada de un eje principal y de ramificaciones laterales, en la cual cada una de las partes, en términos botánicos, está formada de espiguillas.

**Hibrido.** Organismo resultante de la reproducción sexual entre dos plantas genéticamente diferentes.

**Ecotipo.** Población de una especie que está genéticamente adaptada a un ambiente específico.

## V. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

### 5.1. Tipo de investigación

Experimental

### 5.2. Ubicación espacial de la investigación

#### 5.2.1. *Ubicación espacial*

##### **Ubicación política**

Región: Cusco  
Provincia: La Convención  
Distrito: Maranura  
Localidad: Beatriz alta

##### **Ubicación geográfica**

Latitud: 12° 53' 8.3" S  
Longitud: 72° 41' 56.5" W  
Altitud: 1451 m

##### **Ubicación hidrográfica**

Cuenca: Vilcanota  
Sub cuenca: Pintobamba Chico

##### **Ubicación ecológica**

Clima: Templado cálido  
Temperatura: 28° C

Humedad: 80%

Zona de vida: Bosque seco subtropical (Bh – st) (**Holdridge, 1947**)

### **5.3. Ubicación temporal**

La investigación fue desarrollada entre los meses de enero a junio del 2021.

### **5.4. Materiales y métodos**

#### ***5.4.1. Material genético***

#### **DEKALB 7500:**

DEKALB 7500, doble propósito (grano y forraje), buena estabilidad de adaptación, alto potencial de rendimiento, buen comportamiento ante principales enfermedades del cultivo de maíz, la mazorca presenta de 16/18 hileras con grano de buen peso. Periodo vegetativo de 125 a 155 días.

#### **Características:**

- Clase de híbrido: Simple
- Altura de planta: 2.35 m
- Altura de mazorca: 1.18 m
- Días a la floración: 50 días
- Días a la cosecha: 120 - 150 días
- Tipo de grano: Semidentado
- Ciclo vegetativo: Semiprecoz
- Numero de hileras por mazorca: 16 - 20
- Rendimiento potencial: Excelente

## **ADVANTA**

Híbrido simple de origen tropical y de avanzada genética. Presenta amplia adaptación a las zonas maiceras del Perú. Planta muy productiva y de características deseables para el mercado. Destaca por su alto rendimiento y la coloración de los granos.

### **Características:**

- Clase de híbrido: Simple
- Altura de planta: 2.30 m
- Altura de mazorca: 1.10 m
- Días a la cosecha: 145 – 155 días
- Color de grano: Naranja intenso
- Ciclo vegetativo: Semiprecoz
- Numero de hileras por mazorca: 18 - 20
- Numero granos por hilera: 35 – 40
- Resistencia al tumbado: Muy bueno
- Rendimiento potencial: Muy bueno

## **ATL 200**

Híbrido simple doble propósito, grano y forraje; de avanzada genética con amplia adaptación a las zonas maiceras del Perú, tolerante a la sequía.

### **Características:**

- Clase de híbrido: Simple
- Altura de planta: 2.20 m

- Altura de mazorca: 1.20 m
- Días a la cosecha: 120-140 días
- Color de grano: Anaranjado
- Ciclo vegetativo: Semiprecoz
- Numero de hileras por mazorca: 14-16
- Numero granos por hilera: 34-40
- Resistencia al tumbado: Muy buena
- Rendimiento potencial: Excelente
- Tolerancia a mancha del asfalto: Muy buena
- Tolerancia a virus: Muy buena

## **VARIEDAD CHUNCHO**

### **Características:**

- Altura de planta: 3.20 m
- Altura de mazorca: 1.80 m
- Días a la cosecha: 150-160 días
- Ciclo vegetativo: Tardío
- Numero de hileras por mazorca: 10-14
- Numero granos por hilera: 26-35
- Resistencia al tumbado: Frágil
- Rendimiento potencial: Bajo

### ***5.4.2. Materiales de campo***

- Pico

- Cordel
- Wincha
- Estacas
- Yeso
- Libreta de campo
- Tableros para identificación de las parcelas

#### **5.4.3. Equipos**

- Laptop
- Balanza electrónica
- Cámara fotográfica
- Mochila asperjadora manual
- GPS
- Vernier

### **5.5. Descripción del método**

#### **5.5.1. Diseño experimental**

El experimento se realizó bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 4 tratamientos, 4 repeticiones y 16 unidades experimentales. Los resultados obtenidos fueron procesados utilizando el análisis de varianza y la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 5% y 1%. Para el análisis estadístico fue utilizado el programa Excel y Minitab.

### **5.5.2. Tratamientos**

- Tratamiento 1: Dekalb 7500
- Tratamiento 2: Advanta
- Tratamiento 3: Atl 200
- Tratamiento 4: Variedad chuncho

### **5.5.3. Características de la parcela experimental**

#### **Distanciamiento:**

- Surco: 0.80 m
- Golpe: 0.40 m
- Número de semillas por golpe: 2

#### **Características del área experimental:**

- Largo total del campo: 37 m
- Ancho total del campo: 21 m
- Área total del campo experimental: 777 m<sup>2</sup>
- Total de parcelas: 16
- Número de tratamientos: 4
- Número de repeticiones: 4
- Área experimental neta: 512 m<sup>2</sup>

### **Dimensiones de la parcela:**

- Ancho: 4 m
- Largo: 8 m
- Área: 32 m<sup>2</sup>
- Número surco por parcela: 11
- Número de golpes por surco: 11
- Distancia entre parcelas: 1 m

### **Dimensiones de los bloques:**

- Largo del bloque: 37 m
- Ancho del bloque: 4 m
- Área del bloque: 148 m<sup>2</sup>
- Número de bloques: 4
- Número de parcelas por bloque: 4
- Distancia entre bloques: 1 m

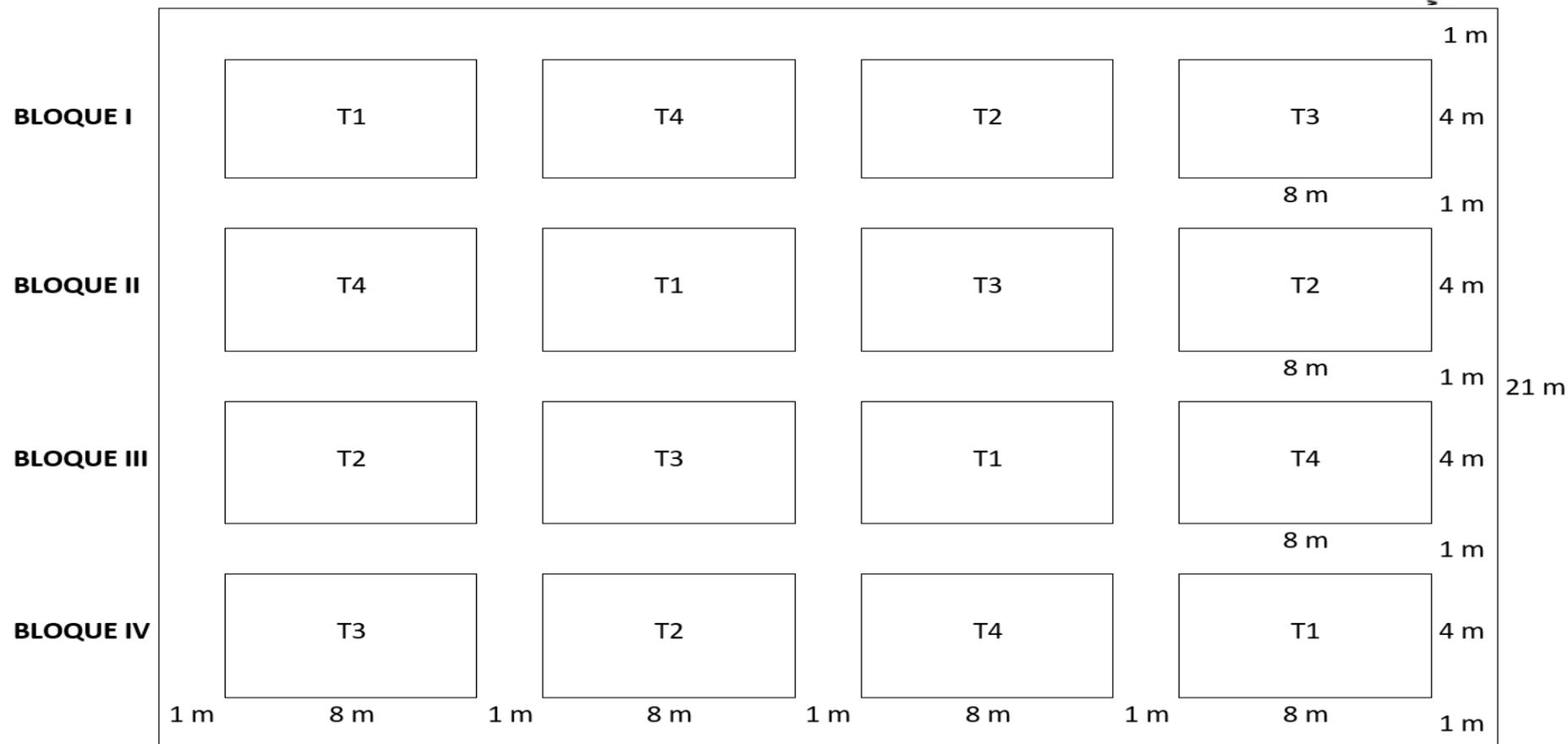
### **Características de la parcela experimental neta**

- Área neta total evaluada: 32 m<sup>2</sup>
- Área neta evaluada sin efecto borde: 20.48 m<sup>2</sup>
- Número de plantas total: 242 plantas
- Número de plantas evaluadas sin efecto borde: 162 plantas

### 5.5.4. Distribución de los tratamientos

Gráfico 3

Croquis de distribución de los tratamientos de estudio.



37 m

31



## **5.6. Descripción de las actividades**

### ***5.6.1. Deshierbe y limpieza del campo experimental***

Se procedió primero al deshierbe del área destinada para el experimento con la ayuda de la herramienta del kituchi y machete, la labor fue realizada el 5 de enero de 2021.

La limpieza del terreno se realizó de manera manual utilizando la herramienta del rastrillo para el recojo de malezas secas y posteriormente al quemado, dejando completamente limpio el área experimental para el trazado.

#### **Fotografía 1**

Deshierbe del campo experimental



### ***5.6.2. Trazado del campo experimental***

Una vez limpiado el terreno, con la ayuda de la cinta métrica, yeso y estacas, se procedió al trazado del área experimental y cumpliendo el diseño establecido se delimitó el área experimental con las dimensiones establecidas. La labor fue realizada el 9 de enero del 2021.

## Fotografía 2

Trazado del área experimental



### 5.6.3. Siembra y desahije

La siembra en todos los tratamientos se realizó el 10 de enero del 2021 en forma manual haciendo uso de la herramienta kituchi, colocando tres semillas por golpe manteniendo un distanciamiento establecido de 0.80 m entre surcos y 0.40 m entre golpes, a una profundidad de 4 cm.

El desahije se procedió extrayendo una planta por golpe con la finalidad de uniformizar a 2 plantas por golpe; esta labor se realizó a los 10 días de la siembra.

### Fotografía 3

Siembra manual de los tratamientos



#### **5.6.4. Fertilización y aporque**

La fertilización se realizó junto con el aporque, realizando a los 25 días después de la siembra, aplicando a una distancia de 10 cm del tallo y luego se procedió con el aporque. En la fertilización se utilizó el compuesto 20-20-20 con una cantidad de 10 gr por golpe, haciendo uso de la herramienta kituchi.

### Fotografía 4

Fertilización y aporque



### **5.6.5. Aplicación de abono foliar y control de plagas**

La aplicación con abono foliar fue realizada según requerimiento del cultivo, utilizando abono foliar STRONG-PHOS con alta concentración de fósforo con el objetivo de mejorar el desarrollo radicular, a una dosis de 100 ml por mochila de 15 litros. Se aplicó el insecticida CICLON cuyo principio activo es DIMETHOATE a una dosis de 25 ml por mochila de 15 litros para el control de *Spodoptera frugiperda*; el abono foliar e insecticida fue aplicado en una sola mezcla.

#### **Fotografía 5**

Aplicación de abono foliar e insecticida



### **5.7. Variables evaluadas**

#### **5.7.1. Ciclo vegetativo de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho**

- ✓ Días a la emergencia: Se contabilizó después de la siembra hasta el día de la emergencia de cada híbrido, contabilizando en días.
- ✓ Número de hojas a los diez días después de la siembra: Se contabilizó la cantidad de hojas por planta.

- ✓ Número de días a la floración masculina: Se contabilizó el número de días transcurridos hasta el momento de la aparición de flores masculinas, a partir de la siembra.
- ✓ Número de días a la floración femenina: Se contabilizó el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta el momento en que haya aparecido las flores femeninas.

#### ***5.7.2. Caracteres agronómicos de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho***

- ✓ Altura de planta: Se eligieron diez plantas al azar de cada parcela para la medida de esta variable, esto cuando completaron la floración femenina.
- ✓ Diámetro de tallo: Se eligieron diez plantas al azar y se procedió a la medición del diámetro de tallo haciendo uso de un vernier, realizando la medición de la parte media de la planta. Esta labor se realizó cuando las mazorcas estaban completamente formadas.
- ✓ Altura de inserción de mazorca principal: Se eligieron diez plantas al azar de cada parcela, midiendo desde el cuello del tallo hasta el nudo de inserción de la mazorca principal. Esta labor se realizó cuando las mazorcas estaban completamente formadas.
- ✓ Número de mazorcas por planta: Se eligieron diez plantas al azar y se procedió a la contabilización del número de mazorcas por cada planta.
- ✓ Número de brácteas: Se eligieron diez mazorcas al azar de cada parcela y se procedió a la extracción de las brácteas de cada mazorca por separado realizando el conteo.

- ✓ Número de hileras por mazorca: Se tomaron al azar diez mazorcas por parcela y se procedió al conteo del número de hileras por mazorca.
- ✓ Número de granos por hilera: Se eligieron al azar diez mazorcas por parcela y se procedió a la contabilización del número de granos por hilera.
- ✓ Diámetro de mazorca: Se eligieron diez mazorcas al azar por cada parcela y se procedió a la medición del diámetro, haciendo uso de un vernier.
- ✓ Diámetro de tusa: Se eligieron diez mazorcas al azar por parcela y se procedió al desgrane para realizar la medición del diámetro de la tusa.
- ✓ Longitud de mazorca: Después de la cosecha en cada parcela se tomó al azar 10 mazorcas que luego fueron medidos desde la base hasta el ápice de la mazorca.

**5.7.3. Rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho**

- ✓ Peso de mazorca sin brácteas: Se eligieron al azar diez mazorcas por parcela y se procedió al pesado de cada mazorca en una balanza electrónica.
- ✓ Peso de grano sin tusa: Se eligieron diez mazorcas al azar por cada parcela y se procedió al pesado de los granos de maíz desgranado sin tusa.
- ✓ Peso de grano por parcela: Se realizó el pesado de grano seco de cada parcela por separado para determinar el peso en Kg de cada repetición.
- ✓ Rendimiento en grano seco: Se determinó con el pesado general de grano seco con humedad comercial de las cuatro repeticiones de cada tratamiento en Kg/ha.

**Tabla 3***Variables de evaluación*

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>
Número de días a la emergencia	Número de días desde la siembra
Número de hojas a los 10 días	Número de días desde la siembra
Número de días a la floración masculina	Número de días desde la siembra
Número de días a la floración femenina	Número de días desde la siembra
Altura de planta	En centímetros
Diámetro de tallo	En centímetros
Altura de inserción de mazorca principal	En centímetros
Número de mazorcas por planta	En unidades
Número de brácteas	En unidades
Número de hileras por mazorca	En unidades
Número de granos por hilera	En unidades
Diámetro de mazorca	En centímetros
Diámetro de tusa	En centímetros
Longitud de mazorca	En centímetros
Peso de mazorca sin brácteas	En kilogramos
Peso de grano sin tusa	En kilogramos
Peso de grano por parcela	En kilogramos
Rendimiento en grano seco	En tn/ha

### **5.8. Aplicación estadística**

El análisis de datos se concretó empleando el *software* estadístico MINITAB. Para ello, se realizó el análisis de varianza (ANOVA), posteriormente, se utilizó la prueba de Tukey al 95% y 99 % de confianza.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Ciclo vegetativo de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho

#### 6.1.1. Número de días a la emergencia

Se contabilizaron desde la siembra hasta el día de la emergencia de cada híbrido. Estos resultados se visualizan en la tabla de valores ordenados que se muestra a continuación.

**Tabla 4**

*Valores del número de días a la emergencia de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
T2	Advanta	4.00	5.00	4.00	5.00	18.00	4.50
T3	ATL 200	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00	5.00
T4	Maíz chuncho	6.00	6.00	6.00	6.00	24.00	6.00
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>19.00</b>	<b>20.00</b>	<b>19.00</b>	<b>20.00</b>	<b>78.00</b>	<b>19.50</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>4.75</b>	<b>5.00</b>	<b>4.75</b>	<b>5.00</b>	<b>19.50</b>	<b>4.88</b>

**Tabla 5**

*Análisis de varianza – Días a la emergencia*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	0.2500	0.08333	1.00	0.436	0.436	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	8.7500	2.91667	35.00	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	0.7500	0.08333					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>9.75</b>					<b>CV</b>	<b>5.91%</b>

**Tabla 6**

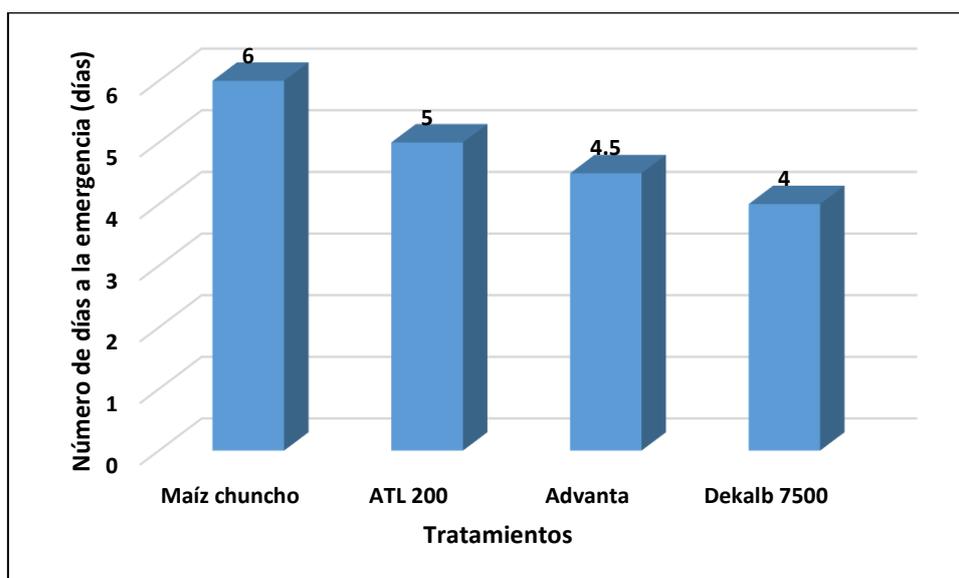
*Prueba de Tukey para número de días a la emergencia*

Tratamiento	Media (Días)	Agrupación			
		0.05		0.01	
Maiz chuncho	6.000	A		A	
ATL 200	5.000	B		B	
Advanta	4.500	B	C	B	C
Dekalb 7500	4.000	C		C	

Concordante a los valores obtenidos para la variable evaluada número de días a la emergencia de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se realizó el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 5.91 % el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

**Gráfico 5**

*Número de días a la emergencia*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de días a la emergencia de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones de Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el más precoz puesto que solo requirió de 4 días en promedio para la emergencia, frente al tratamiento variedad chuncho que requirió 6 días en promedio.

Estos resultados obtenidos son similares a lo reportado por **Porras (2021)** quien en su estudio realizado identificó que el maíz amarillo duro presenta una precocidad de germinación entre 3.0 a 4.5 días, siendo un factor determinando el tipo de cultivar utilizado (híbrido o local).

### **6.1.2. Número de hojas a los 10 días**

Se contabilizó la cantidad de hojas a los diez días después de la siembra. Estos resultados están consignados en la tabla de valores ordenados que se muestra a continuación.

#### **Tabla 7**

*Valores del número de hojas a los 10 días de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	2.00	3.10	3.00	2.70	10.80	2.70
T2	Advanta	2.60	2.50	2.10	2.50	9.70	2.43
T3	ATL 200	2.50	2.50	2.60	2.70	10.30	2.58
T4	Maiz chuncho	2.20	2.30	2.10	2.20	8.80	2.20
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>9.30</b>	<b>10.40</b>	<b>9.80</b>	<b>10.10</b>	<b>39.60</b>	<b>9.90</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>2.33</b>	<b>2.60</b>	<b>2.45</b>	<b>2.53</b>	<b>9.90</b>	<b>2.48</b>

**Tabla 8**

*Análisis de varianza – Número de hojas a los 10 días*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	0.1650	0.05500	0.64	0.607	0.607	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	0.5550	0.18500	2.16	0.162	0.162	NS	NS
<b>Error</b>	9	0.7700	0.08556					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1.490</b>				<b>CV</b>		<b>11.79%</b>

**Tabla 9**

*Prueba de ordenamiento para número de hojas a los 10 días*

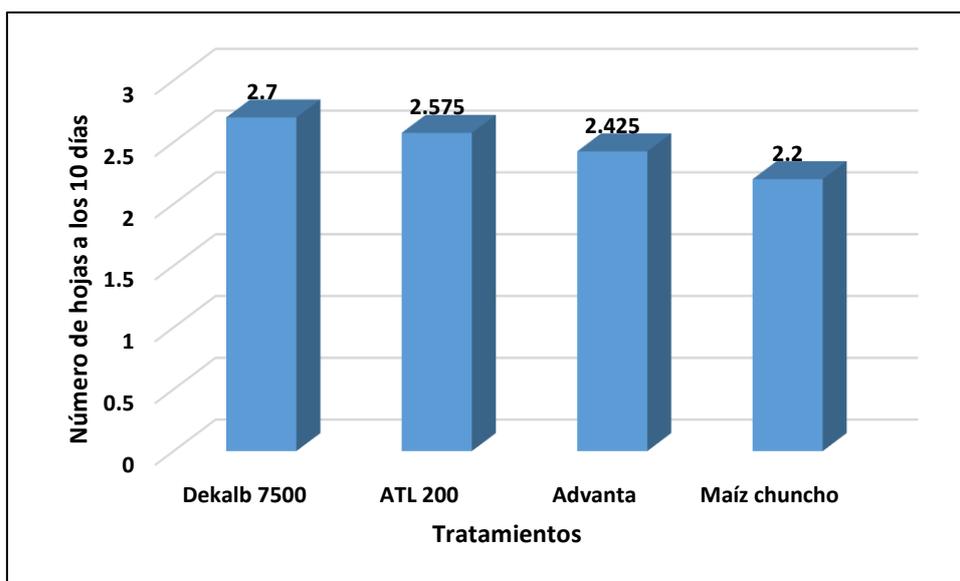
Tratamiento	Media (Unid)
Dekalb 7500	2.700
ATL 200	2.5750
Advanta	2.425
Maiz chuncho	2.2000

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada número de hojas de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada no existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es mayor a 0.01

y 0.05. El coeficiente de variación es de 11.79% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 6

*Número de hojas a los 10 días*



No existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de hojas a los 10 días de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la comparación de promedios con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el que presentó mayor cantidad de hojas a los 10 días con un promedio de 2.7 hojas, frente al tratamiento variedad chuncho que presentó un promedio de 2.2 hojas a los 10 días.

**Martínez (2022)** en su investigación realizada para evaluar el comportamiento agronómico de híbridos de maíz identificó diferencias estadísticas significativas entre los híbridos de maíz, siendo para el híbrido Dekalb 7500 un promedio de 6.52

hojas por planta. Cabe mencionar que no hay estudios recientes que prueben que existe relevancia en el estudio de este factor para la evaluación del rendimiento en el maíz amarillo duro.

### 6.1.3. Número de días a la floración masculina

Se contabilizó después de la siembra en número de días hasta el momento que las plantas emitan las flores masculinas. Estos valores ordenados se muestran en la tabla siguiente.

**Tabla 10**

*Valores del número de días a la floración masculina de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	68.00	68.00	69.00	68.00	273.00	68.25
T2	Advanta	70.00	70.00	70.00	70.00	280.00	70.00
T3	ATL 200	69.00	69.00	70.00	70.00	278.00	69.50
T4	Maíz chuncho	74.00	75.00	75.00	74.00	298.00	74.50
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>281.00</b>	<b>282.00</b>	<b>284.00</b>	<b>282.00</b>	<b>1129.00</b>	<b>282.25</b>

**Tabla 11**

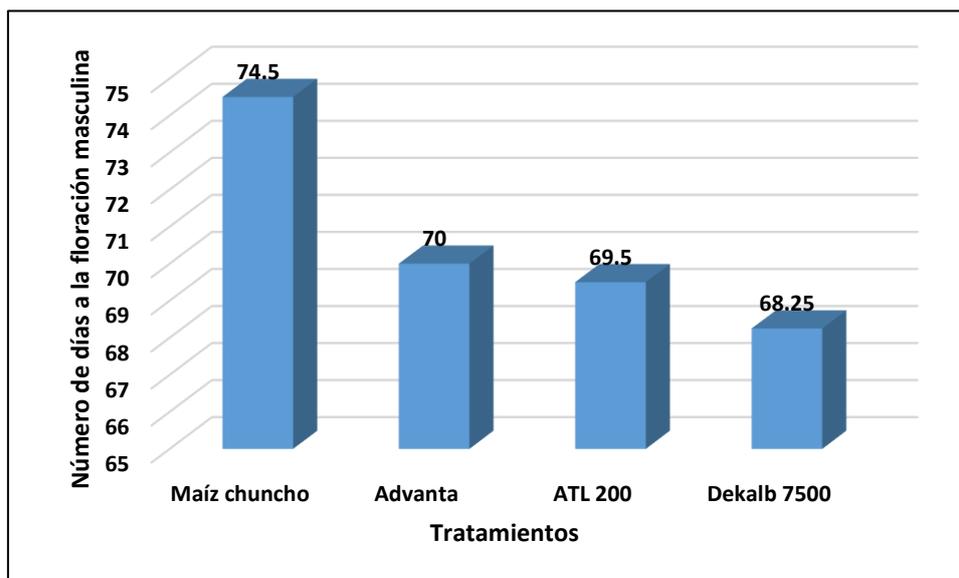
*Análisis de varianza – Número de días a la floración masculina*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
Bloques	3	1.187	0.3958	2.28	0.148	0.148	NS	NS
Tratamiento	3	89.188	29.7292	171.24	0.000	0.000	Sig.	Sig.
Error	9	1.563	0.1736					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>91.938</b>					<b>CV</b>	<b>0.59%</b>

**Tabla 12***Prueba de Tukey para número de días a la floración masculina*

Tratamiento	Media (Días)	Agrupación				
		0.05		0.01		
Maíz chuncho	74.500	A		A		
Advanta	70.00		B		B	
ATL 200	69.500		B		B	
Dekalb 7500	68.250			C	C	
<b>PROMEDIO</b>	<b>70.25</b>	<b>70.50</b>	<b>71.00</b>	<b>70.50</b>	<b>282.25</b>	<b>70.56</b>

Concordante a los valores obtenidos para la variable evaluada número de días a la floración masculina de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos en estudio puesto, que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 0.59%.

**Gráfico 7***Número de días a la floración masculina*

Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de días a la floración masculina de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el más precoz en la floración masculina puesto que solo requirió de 68.25 días en promedio para presentar flores masculinas, frente al tratamiento variedad chuncho que requirió 74.5 días en promedio.

**Quintos y Cabrera (2019)** refieren en su investigación que el híbrido Dekalb 7500 bajo condiciones de secano requirió de 86 días para presentar flores masculinas y 85.33 días en condiciones de riego, lo cual demuestra que en condiciones del sector de Beatriz alta el tiempo para la floración masculina de maíz amarillo duro es menor

#### **6.1.4. Número de días a la floración femenina**

Se contabilizó el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta el momento en que las plantas hayan iniciado la floración, cuyos valores ordenados se muestran en la tabla a continuación.

#### **Tabla 13**

*Valores del número de días a la floración femenina de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	70.00	70.00	71.00	69.00	280.00	70.00
T2	Advanta	73.00	74.00	74.00	73.00	294.00	73.50
T3	ATL 200	70.00	69.00	71.00	70.00	280.00	70.00
T4	Maíz chuncho	78.00	80.00	79.00	80.00	317.00	79.25
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>291.00</b>	<b>293.00</b>	<b>295.00</b>	<b>292.00</b>	<b>1171.00</b>	<b>292.75</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>72.75</b>	<b>73.25</b>	<b>73.75</b>	<b>73.00</b>	<b>292.75</b>	<b>73.19</b>

**Tabla 14**

*Análisis de varianza – Número de días a la floración femenina*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	2.188	0.7292	1.18	0.371	0.371	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	228.688	76.2292	123.34	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	5.563	0.6181					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>236.438</b>				<b>CV</b>		<b>1.07%</b>

**Tabla 15**

*Prueba de Tukey para número de días a la floración femenina*

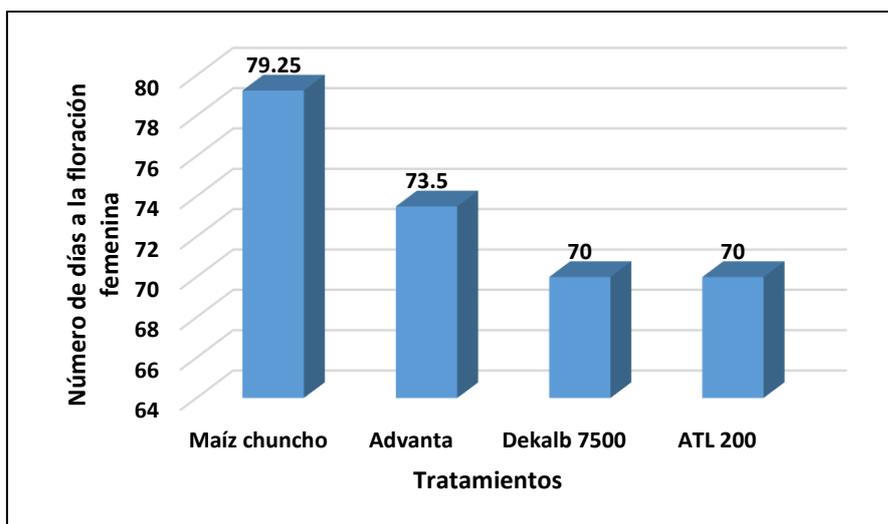
Tratamiento	Media (Días)	Agrupación			
		0.05		0.01	
Maíz chuncho	79.250	A		A	
Advanta	73.500		B		B
Dekalb 7500	70.000			C	C
ATL 200	70.000			C	C

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada número de días a la floración femenina de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el

valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 1.07% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 8

*Número de días a la floración femenina*



Existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de días a la floración femenina de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido ATL 200 fue el más precoz en cuanto a la floración femenina puesto que solo requirió de 70 días en promedio para presentar flores femeninas, frente al tratamiento variedad chuncho que requirió 79.25 días en promedio.

**Campos (2019)** menciona que el híbrido ATL 200 es un híbrido con excelente adecuación a los cambios bruscos del ambiente obteniendo una alta producción en distintos departamentos y precocidad en ciertas variables fenológicas.

**6.2. Caracteres agronómicos de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho.**

**6.2.1. Altura de planta**

Se eligió diez plantas al azar, cuando completaron la floración femenina. Estos resultados, se muestran en la tabla de valores ordenados a continuación.

**Tabla 16**

*Valores de altura de planta de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (cm)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	230.10	229.90	230.50	231.30	921.80	230.45
T2	Advanta	236.00	235.60	235.50	236.00	943.10	235.78
T3	ATL 200	225.70	225.90	226.40	226.00	904.00	226.00
T4	Maíz chuncho	362.70	359.50	359.30	360.10	1441.60	360.40
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>1054.50</b>	<b>1050.90</b>	<b>1051.70</b>	<b>1053.40</b>	<b>4210.50</b>	<b>1052.63</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>263.63</b>	<b>262.73</b>	<b>262.93</b>	<b>263.35</b>	<b>1052.63</b>	<b>263.16</b>

**Tabla 17**

*Análisis de varianza – Altura de planta*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	2.0	0.7	0.85	0.502	0.502	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	50625.5	16875.2	21602.12	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	7.0	0.8					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>50634.5</b>				<b>CV</b>	<b>0.20%</b>	

**Tabla 18**

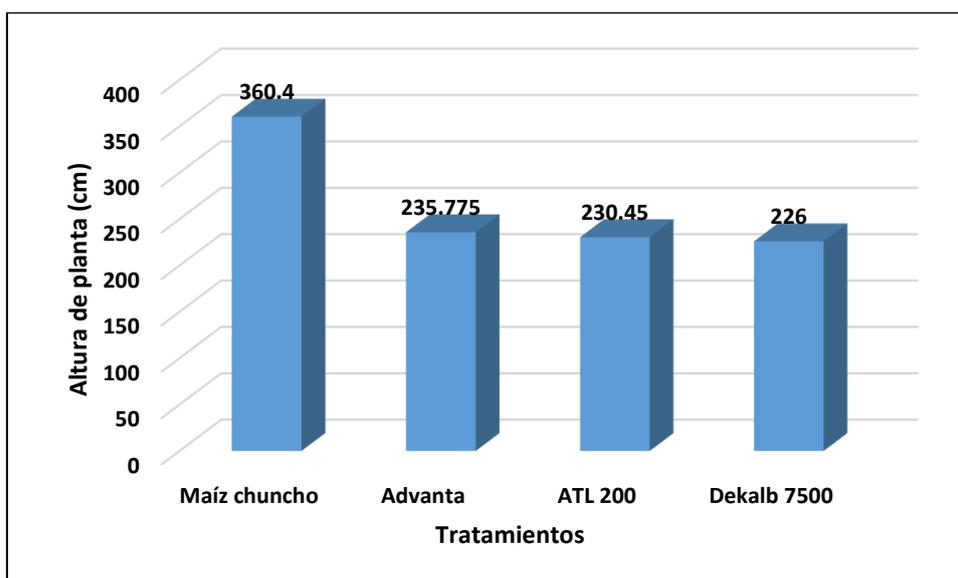
*Prueba de Tukey para altura de planta*

Tratamiento	Media (cm)	Agrupación			
		0.05		0.01	
Maíz chuncho	360.40	A		A	
Advanta	235.775		B		B
ATL 200	230.45		C		C
Dekalb 7500	226.00			D	D

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada altura de planta de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 0.20% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

**Gráfico 9**

*Altura de planta*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada altura de planta de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó el mayor tamaño con un valor en promedio de 360.40 cm, frente a los demás híbridos como el Dekalb 7500 que presentó un tamaño de 226.00 cm.

**Martínez (2022)** refiere que la altura de los híbridos es menor a los cultivares locales teniendo un promedio general 192.56 cm, así mismo **Campos (2019)** señala que el promedio de altura de planta para los cultivares comunes de maíz amarillo duro son 307 cm y el promedio para maíz híbrido es de 272 cm, puesto que los híbridos tienen la característica de ser de menor tamaño pero mayor rendimiento.

### 6.2.2. Diámetro de tallo

Se eligió diez plantas al azar y se procedió a la medición del diámetro de tallo haciendo uso de un vernier, realizando la medición de la parte media de la planta.

**Tabla 19**

*Valores del diámetro de tallo de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (cm)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	2.09	2.00	2.00	2.00	8.09	2.02
T2	Advanta	1.78	1.93	2.04	1.89	7.64	1.91
T3	ATL 200	2.04	1.82	1.86	1.97	7.69	1.92
T4	Maíz chuncho	2.36	2.42	2.35	2.32	9.45	2.36

<b>SUMA TOTAL</b>	<b>8.27</b>	<b>8.17</b>	<b>8.25</b>	<b>8.18</b>	<b>32.87</b>	<b>8.22</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.07</b>	<b>2.04</b>	<b>2.06</b>	<b>2.05</b>	<b>8.22</b>	<b>2.05</b>

**Tabla 20**

*Análisis de varianza – Diámetro de tallo*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	0.001869	0.000623	0.08	0.972	0.972	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	0.536769	0.178923	21.60	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	0.074556	0.008284					
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>13292.7</b>				<b>CV</b>		<b>4.43%</b>

**Tabla 21**

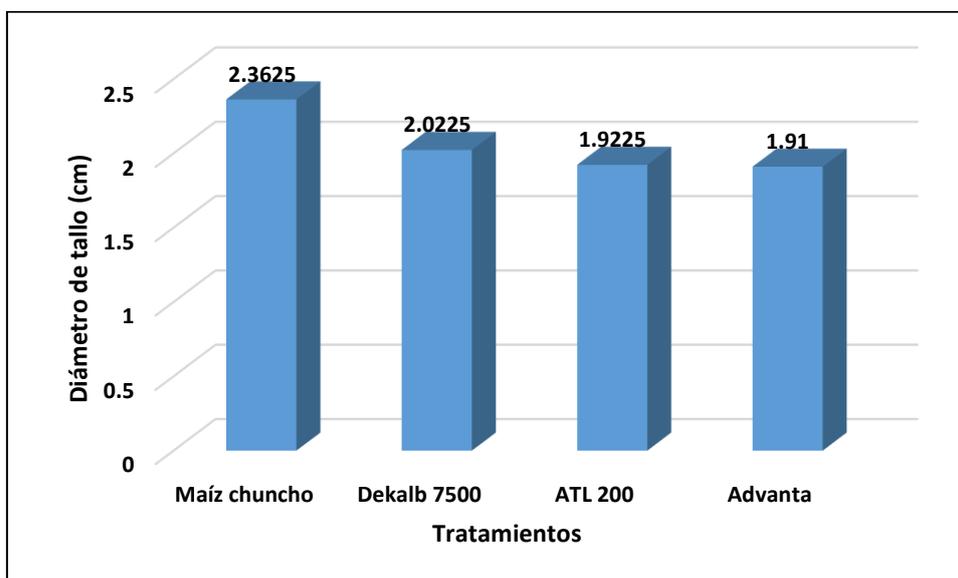
*Prueba de Tukey para diámetro de tallo*

Tratamiento	Media (cm)	Agrupación	
		0.05	0.01
Maíz chuncho	2.3625	A	A
Dekalb 7500	2.0225	B	B
ATL 200	1.9225	B	B
Advanta	1.9100	B	B

De acuerdo a los valores obtenidos para la variable evaluada diámetro de tallo de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 4.43% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

## Gráfico 10

### *Diámetro de tallo*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada diámetro de tallo de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó el mayor diámetro de tallo con un valor en promedio de 2.3625 cm, frente a los demás híbridos como el Advanta que presentó un diámetro en promedio de 1.91 cm.

Estos resultados son similares a lo obtenido por **Martínez (2022)** quien en su investigación realizada obtuvo un promedio de 2.20 cm para los híbridos utilizados siendo menor a los cultivares locales o comunes.

### 6.2.3. Altura de inserción de mazorca principal

Se eligió diez plantas al azar de cada parcela, midiendo desde el cuello del tallo hasta el nudo de inserción de la mazorca principal. Estos resultados y valores ordenados se muestran en la tabla a continuación.

**Tabla 22**

*Valores de altura de inserción de mazorca principal de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (cm)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	72.10	66.60	88.10	66.20	293.00	73.25
T2	Advanta	73.80	71.10	82.50	71.90	299.30	74.83
T3	ATL 200	72.80	81.80	73.80	65.60	294.00	73.50
T4	Maíz chuncho	171.50	162.30	173.90	164.30	672.00	168.00
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>390.20</b>	<b>381.80</b>	<b>418.30</b>	<b>368.00</b>	<b>1558.30</b>	<b>389.58</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>97.55</b>	<b>95.45</b>	<b>104.58</b>	<b>92.00</b>	<b>389.58</b>	<b>97.39</b>

**Tabla 23**

*Análisis de varianza – Altura de inserción de la mazorca principal*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	337.9	112.62	3.55	0.061	0.061	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	26593.7	8864.56	279.53	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	285.4	31.71					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>27217.0</b>				<b>CV</b>	<b>5.75%</b>	

**Tabla 24**

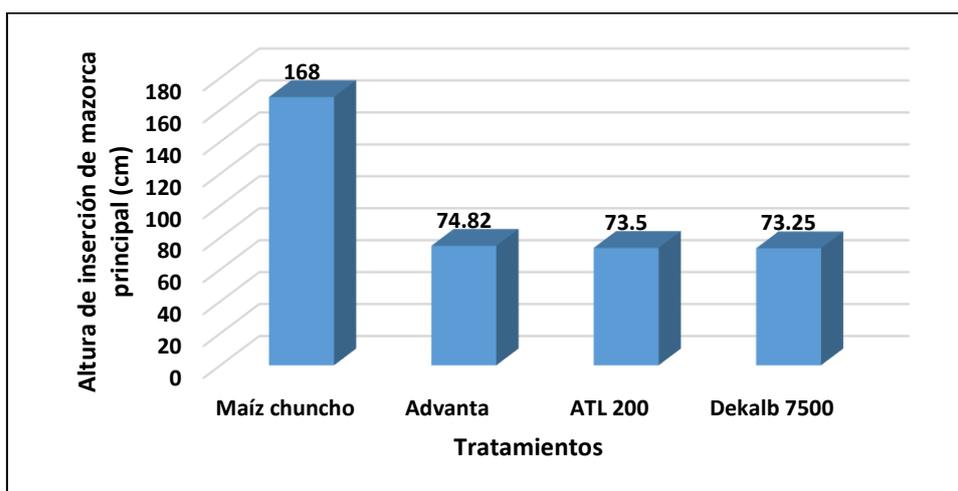
*Prueba de Tukey para altura de inserción de mazorca principal*

Tratamiento	Media (cm)	Agrupación	
		0.05	0.01
Maíz chuncho	168.00	A	A
Advanta	74.82	B	B
ATL 200	73.50	B	B
Dekalb 7500	73.25	B	B

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada altura de inserción de la mazorca principal de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la finalidad de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 5.75% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 11

*Altura de inserción de mazorca principal*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada altura de inserción de la mazorca principal de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó la mayor altura de inserción de la mazorca principal con un valor

en promedio de 168.00 cm, frente a los demás híbridos como el Dekalb 7500 que presentó una altura de inserción de 73.25 cm.

Estos resultados son similares a lo reportado por **Martínez (2022)** quien en su investigación determinó que el híbrido PM-X5 obtuvo un valor de 126.02 cm de altura, estando 41% por encima del menor valor. El híbrido PM213 alcanzó una altura de 115.96 cm, mientras que los híbridos Dekalb 7500 y Dekalb 7088 alcanzaron valores inferiores con 89.14 y 90.01 cm respectivamente.

#### 6.2.4. Número de mazorcas por planta

Se eligió diez plantas al azar y se procedió a la contabilización del número de mazorcas por cada planta.

**Tabla 25**

*Valores del número de mazorcas por planta de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	1.30	1.30	1.50	1.40	5.50	1.38
T2	Advanta	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00
T3	ATL 200	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00
T4	Maíz chuncho	1.10	1.00	1.00	1.00	4.10	1.03
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>4.40</b>	<b>4.30</b>	<b>4.50</b>	<b>4.40</b>	<b>17.60</b>	<b>4.40</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>1.10</b>	<b>1.08</b>	<b>1.13</b>	<b>1.10</b>	<b>4.40</b>	<b>1.10</b>

**Tabla 26**

*Análisis de varianza – Número de mazorcas por planta*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	0.005000	0.001667	0.50	0.692	0.692	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	0.405000	0.135000	40.50	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	0.030000	0.003333					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>0.4400</b>				<b>CV</b>	<b>5.25%</b>	

**Tabla 27**

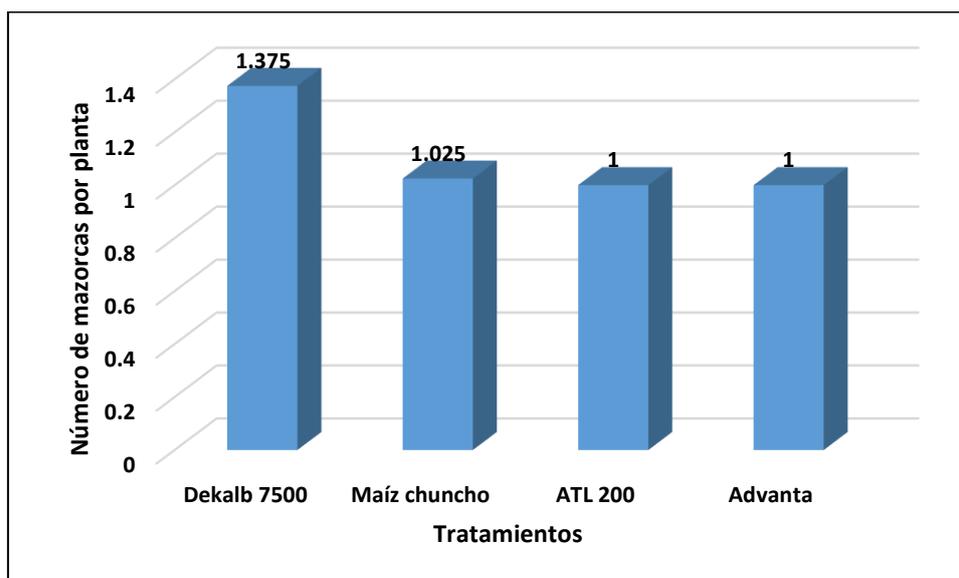
*Prueba de Tukey para número de mazorcas por planta*

Tratamiento	Media (Unid)	Agrupación	
		0.05	0.01
Dekalb 7500	1.3750	A	A
Maíz chuncho	1.0250	B	B
ATL 200	1.000	B	B
Advanta	1.000	B	B

De acuerdo a los valores obtenidos para la variable evaluada número de mazorcas por planta de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 5.25% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

**Gráfico 12**

*Número de mazorcas por planta*



Apreciándose diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, respecto a la variable evaluada número de mazorcas por planta de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el que presentó el mejor comportamiento obteniendo una cantidad de 1.375 mazorcas en promedio por planta, frente a los demás tratamientos de estudio.

Estos resultados son similares a lo obtenido por **Bueno y Tolentino ((2022))** quienes en su investigación reportaron un número de mazorcas por planta de 1.35 en promedio superior a los demás híbridos utilizados.

#### **6.2.5. Número de brácteas**

Se eligió diez mazorcas al azar de cada parcela y se procedió a la extracción de las brácteas de cada mazorca por separado realizando la contabilización. Estos valores ordenados, se muestran en la tabla a continuación.

**Tabla 28**

*Valores del número de brácteas de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	7.00	8.90	6.90	7.60	30.40	7.60
T2	Advanta	9.00	8.80	8.80	7.70	34.30	8.58
T3	ATL 200	8.00	8.10	8.40	8.10	32.60	8.15
T4	Maíz chuncho	14.40	10.50	11.70	8.90	45.50	11.38
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>38.40</b>	<b>36.30</b>	<b>35.80</b>	<b>32.30</b>	<b>142.80</b>	<b>35.70</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>9.60</b>	<b>9.08</b>	<b>8.95</b>	<b>8.08</b>	<b>35.70</b>	<b>8.93</b>

**Tabla 29***Análisis de varianza – Número de brácteas*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	4.805	1.602	0.96	0.453	0.453	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	33.925	11.308	6.78	0.011	0.011	Sig.	NS
<b>Error</b>	9	15.020	1.669					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>53.750</b>				<b>CV</b>		<b>14.47%</b>

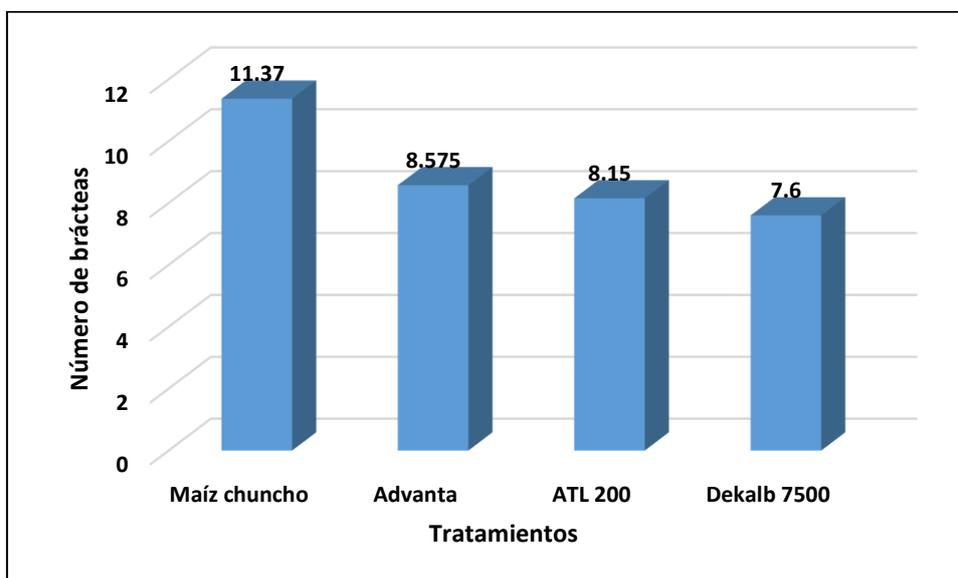
**Tabla 30***Prueba de Tukey para número de brácteas*

Tratamiento	Media (Unid)	Agrupación	
		0.05	0.01
Maíz chuncho	11.37	A	A
Advanta	8.575	B	A
ATL 200	8.1500	B	A
Dekalb 7500	7.600	B	A

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada número de brácteas de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada al 99% no existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados, existiendo diferencias al 95% puesto que el valor de p es menor a 0.05. El coeficiente de variación es de 14.47% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 13

Número de brácteas



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de brácteas de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó el mayor número de brácteas con un valor en promedio de 11.37, frente a los demás híbridos como el Dekalb 7500 que presentó un número de brácteas de 7.6 en promedio.

#### **6.2.6. Número de hileras por mazorca**

Se tomaron al azar diez mazorcas por parcela y se procedió al conteo del número de hileras por mazorca.

**Tabla 31**

Valores del número de hileras por mazorca de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	17.00	15.40	16.40	15.20	64.00	16.00
T2	Advanta	16.80	15.60	16.60	16.40	65.40	16.35
T3	ATL 200	13.60	13.20	15.40	13.80	56.00	14.00
T4	Maíz chuncho	12.20	12.60	12.20	12.60	49.60	12.40
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>59.60</b>	<b>56.80</b>	<b>60.60</b>	<b>58.00</b>	<b>235.00</b>	<b>58.75</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>14.90</b>	<b>14.20</b>	<b>15.15</b>	<b>14.50</b>	<b>58.75</b>	<b>14.69</b>

**Tabla 32**

Análisis de varianza – Número de hileras por mazorca

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	2.128	0.7092	1.67	0.242	0.242	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	40.768	13.5892	32.00	0.000	0.000	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	3.823	0.4247					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>46.718</b>				<b>CV</b>	<b>4.44%</b>	

**Tabla 33**

Prueba de Tukey para número de hileras por mazorca

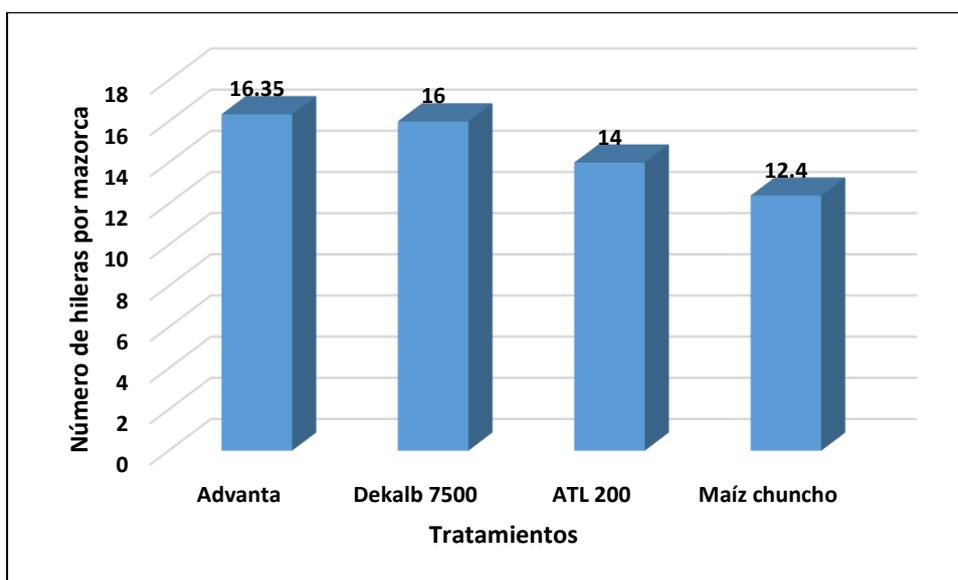
Tratamiento	Media (Unid)	Agrupación			
		0.05		0.01	
Advanta	16.350	A		A	
Dekalb 7500	16.000	A		A	
ATL 200	14.000		B		B
Maíz chuncho	12.400			C	C

Concordante a los valores obtenidos para la variable evaluada número de hileras por mazorca de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra

que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 4.44% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 14

*Número de hileras por mazorca*



Existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de hileras por mazorca de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Advanta fue el que tuvo el mejor comportamiento en relación al número de hileras por mazorca obteniendo un promedio de 16.35 hileras por mazorca, a

comparación del tratamiento variedad chuncho que presentó un promedio de 1234 hileras por mazorca.

Los resultados obtenidos son comparados por los reportado por **Jiménez y Tan (2023)** quienes en su investigación obtuvieron que el híbrido Advanta presentó un promedio del número de hileras por mazorca de 16.85 superior a los demás tratamientos utilizados.

### 6.2.7. Número de granos por hilera

Se eligieron al azar diez mazorcas por parcela y se procedió a la contabilización del número de granos por hilera. Estos valores ordenados se muestran en la tabla que se presenta a continuación.

**Tabla 34**

*Valores del número de granos por hilera de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	36.70	37.20	38.50	37.50	149.90	37.48
T2	Advanta	35.40	36.00	35.00	32.60	139.00	34.75
T3	ATL 200	33.60	34.10	33.90	32.60	134.20	33.55
T4	Maíz chuncho	34.60	36.30	35.30	35.20	141.40	35.35
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>140.30</b>	<b>143.60</b>	<b>142.70</b>	<b>137.90</b>	<b>564.50</b>	<b>141.13</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>35.08</b>	<b>35.90</b>	<b>35.68</b>	<b>34.48</b>	<b>141.13</b>	<b>35.28</b>

**Tabla 35**

*Análisis de varianza – Número de granos por hilera*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
Bloques	3	4.922	1.6406	2.35	0.141	0.141	NS	NS
Tratamiento	3	32.387	10.7956	15.43	0.001	0.001	Sig.	Sig.
Error	9	6.296	0.6995					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>43.604</b>					<b>CV</b>	<b>2.37%</b>

**Tabla 36**

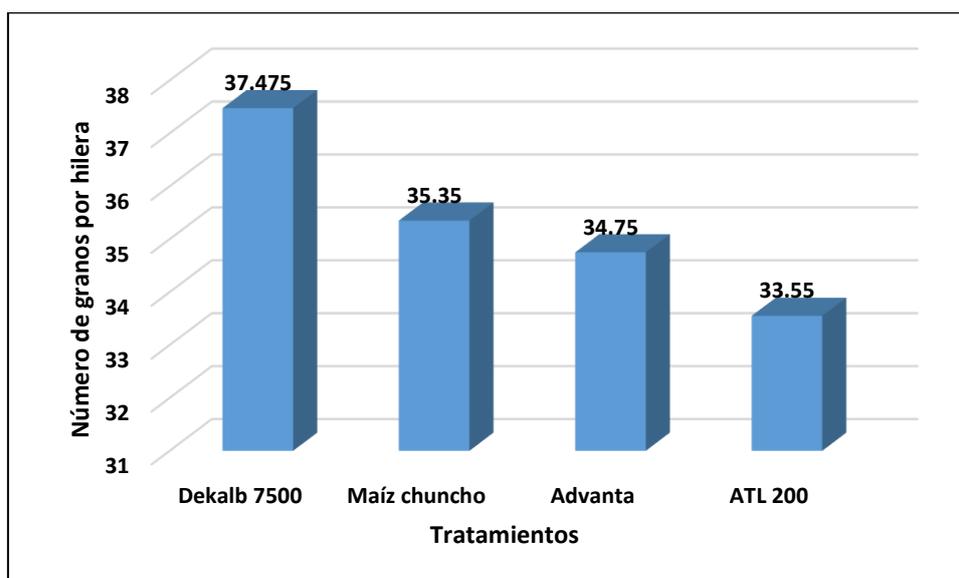
*Prueba de Tukey para número de granos por hilera*

Tratamiento	Media (Unid)	Agrupación	
		0.05	0.01
Dekalb 7500	37.475	A	A
Maíz chuncho	35.350	B	B
Advanta	34.750	B	B
ATL 200	33.550	B	B

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada número de granos por hilera de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 2.37% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

**Gráfico 15**

*Número de granos por hilera*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada número de granos por hilera de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el que tuvo el mejor comportamiento respecto a esta variable obteniendo un número de 37.475 granos por hilera en promedio, frente al tratamiento variedad chuncho que presentó una cantidad de 33.55 granos por hilera en promedio.

Los resultados obtenidos son mayores a lo obtenido por **Jiménez y Tan (2023)** quienes en su estudio realizado obtuvieron que el híbrido Dekalb 7500 presentó un valor promedio de 17.33 granos por hilera.

### **6.2.8. Diámetro de mazorca**

Se eligió diez mazorcas al azar por cada parcela y se procedió a la medición del diámetro haciendo uso de un vernier.

**Tabla 37**

*Valores del diámetro de mazorca de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (cm)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	4.87	4.65	4.89	4.77	19.18	4.80
T2	Advanta	5.04	5.01	4.92	4.97	19.94	4.99
T3	ATL 200	4.62	4.46	4.81	4.50	18.39	4.60
T4	Maíz chuncho	4.75	4.65	4.64	4.90	18.94	4.74
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>19.28</b>	<b>18.77</b>	<b>19.26</b>	<b>19.14</b>	<b>76.45</b>	<b>19.11</b>

<b>PROMEDIO</b>	<b>4.82</b>	<b>4.69</b>	<b>4.82</b>	<b>4.79</b>	<b>19.11</b>	<b>4.78</b>
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------

**Tabla 38**

*Análisis de varianza – Diámetro de mazorca*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	0.04197	0.01399	1.05	0.418	0.418	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	0.31027	0.10342	7.74	0.007	0.007	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	0.12021	0.01336					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>0.47244</b>				<b>CV</b>	<b>2.42%</b>	

Según los valores obtenidos para la variable evaluada diámetro de mazorca de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 2.42% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

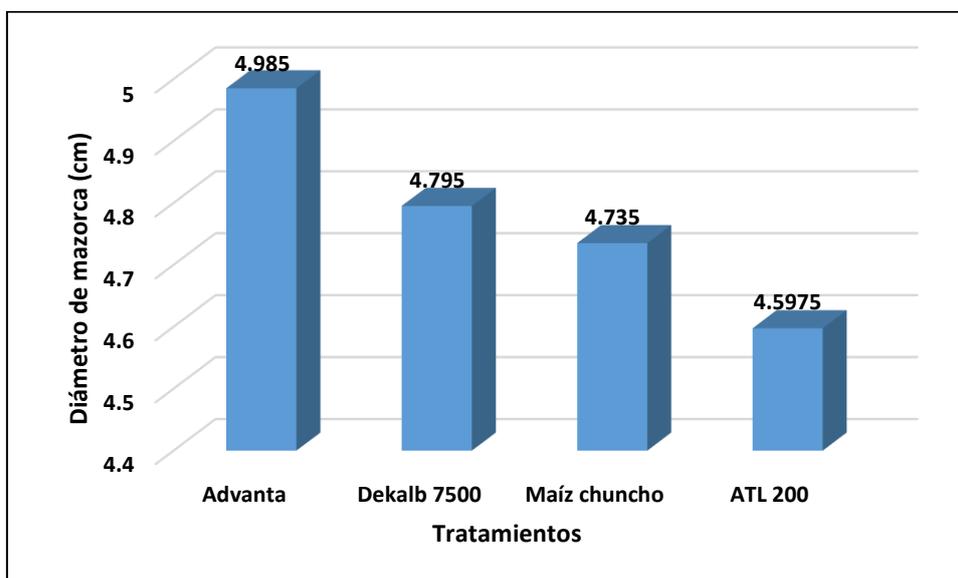
**Tabla 39**

*Prueba de Tukey para diámetro de mazorca*

Tratamiento	Media (cm)	Agrupación			
		0.05		0.01	
Advanta	4.9850	A		A	
Dekalb 7500	4.7950	A	B	A	B
Maíz chuncho	4.7350		B		B
ATL 200	4.5975		B		B

## Gráfico 16

### *Diámetro de mazorca*



Existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada diámetro de mazorca de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Advanta presentó el mayor diámetro de mazorca con un valor promedio de 4.985 cm, frente a los demás tratamientos de estudio.

Al respecto **Jiménez y Tan (2023)** en su investigación obtuvieron que el híbrido Advanta tuvo un comportamiento similar, reportando un diámetro promedio de mazorca de 4.64 cm, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos utilizados.

### 6.2.9. Diámetro de tusa

Se eligieron diez mazorcas al azar por parcela y se procedió al desgrane para realizar la medición del diámetro de la tusa. Estos valores se muestran en la tabla de valores ordenados que se presenta a continuación.

**Tabla 40**

*Valores del diámetro de tusa de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (cm)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	2.70	2.56	2.69	2.66	10.61	2.65
T2	Advanta	2.85	2.83	2.83	2.83	11.34	2.84
T3	ATL 200	2.86	2.80	2.85	2.72	11.23	2.81
T4	Maíz chuncho	2.46	2.50	2.54	2.62	10.12	2.53
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>10.87</b>	<b>10.69</b>	<b>10.91</b>	<b>10.83</b>	<b>43.30</b>	<b>10.83</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>2.72</b>	<b>2.67</b>	<b>2.73</b>	<b>2.71</b>	<b>10.83</b>	<b>2.71</b>

**Tabla 41**

*Análisis de varianza – Diámetro de tusa*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
Bloques	3	0.006875	0.002292	0.65	0.605	0.605	NS	NS
Tratamiento	3	0.243125	0.081042	22.81	0.000	0.000	Sig.	Sig.
Error	9	0.031975	0.003553					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>0.281975</b>				<b>CV</b>		<b>2.20%</b>

**Tabla 42**

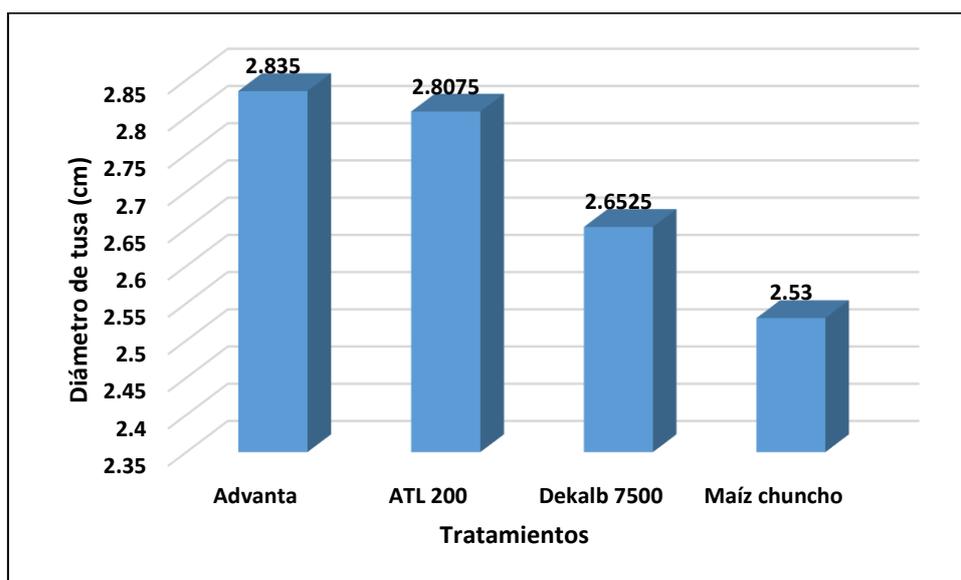
*Prueba de Tukey para diámetro de tusa*

Tratamiento	Media (cm)	Agrupación	
		0.05	0.01
Advanta	2.8350	A	A
ATL 200	2.8075	A	A
Dekalb 7500	2.6525	B	B
Maíz chuncho	2.5300	C	C

Según los valores obtenidos para la variable evaluada diámetro de tusa de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 2.20% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 17

*Diámetro de tusa*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada diámetro de tusa de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se

identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Advanta obtuvo el mayor diámetro de tusa con un valor en promedio de 2.835 cm, frente al tratamiento variedad chuncho que presentó un diámetro de tusa de 2.53 cm en promedio.

### 6.2.10. Longitud de mazorca

Se tomó al azar 10 mazorcas de cada unidad experimental que luego fueron medidos desde la base hasta el ápice de la mazorca.

**Tabla 43**

*Valores de la longitud de mazorca de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho(cm)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	16.25	16.20	17.30	16.45	66.20	16.55
T2	Advanta	15.90	15.55	15.50	14.90	61.85	15.46
T3	ATL 200	17.40	16.50	16.00	16.55	66.45	16.61
T4	Maíz chuncho	18.70	17.10	17.55	18.70	72.05	18.01
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>68.25</b>	<b>65.35</b>	<b>66.35</b>	<b>66.60</b>	<b>266.55</b>	<b>66.64</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>17.06</b>	<b>16.34</b>	<b>16.59</b>	<b>16.65</b>	<b>66.64</b>	<b>16.66</b>

**Tabla 44**

*Análisis de varianza – Longitud de mazorca*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
Bloques	3	1.085	0.3618	1.01	0.432	0.432	NS	NS
Tratamiento	3	13.110	4.3702	12.21	0.002	0.002	Sig.	Sig.
Error	9	3.220	0.3578					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>17.416</b>					<b>CV</b>	<b>3.59%</b>

**Tabla 45**

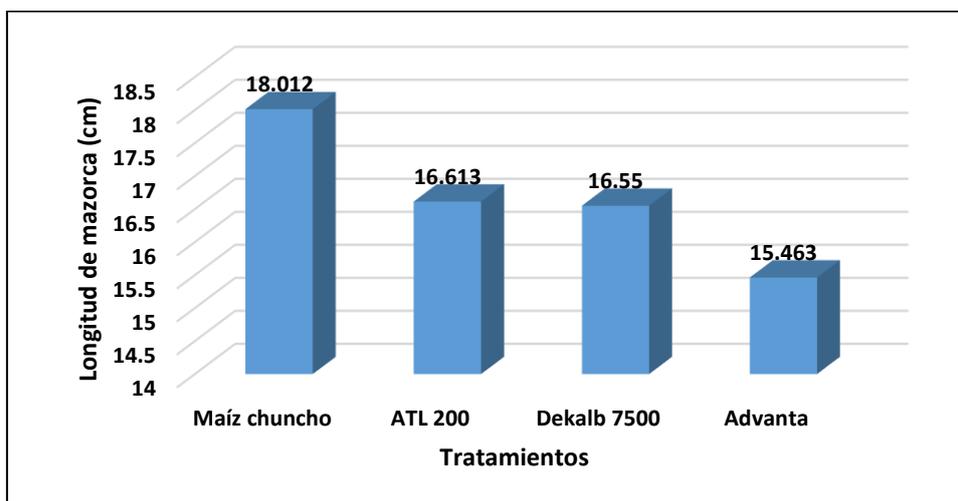
*Prueba de Tukey para longitud de mazorca*

Tratamiento	Media (cm)	Agrupación	
		0.05	0.01
Maíz chuncho	18.012	A	A
ATL 200	16.613	B	B
Dekalb 7500	16.550	B	B
Advanta	15.463	B	B

Conforme a los valores obtenidos para la variable evaluada longitud de mazorca de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de  $p$  es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 3.59% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 18

*Longitud de mazorca*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada longitud de mazorca de tres híbridos de

maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó la mayor longitud de mazorca con un valor promedio de 18.012 cm, frente a los demás híbridos como el Advanta que presentó un tamaño de mazorca de 15.463 cm.

**Porras (2021)** refiere en su investigación que el maíz amarillo duro nativo presentó una longitud de mazorca de 23.86 cm; por su parte **Martínez (2022)** identificó una longitud promedio de mazorcas para los híbridos de 26.81 cm.

### **6.3. Rendimiento de grano seco de tres híbridos de maíz amarillo comparado con la variedad chuncho**

#### **6.3.1. Peso de mazorca sin brácteas**

Se eligió al azar diez mazorcas por parcela y se procedió al pesado cada mazorca en una balanza electrónica.

**Tabla 46**

*Valores del peso de mazorca sin brácteas de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (kg)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	0.205	0.190	0.211	0.193	0.799	0.200
T2	Advanta	0.203	0.190	0.198	0.188	0.779	0.195
T3	ATL 200	0.189	0.177	0.176	0.169	0.711	0.178
T4	Maíz chuncho	0.190	0.179	0.202	0.209	0.780	0.195
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>0.787</b>	<b>0.736</b>	<b>0.787</b>	<b>0.759</b>	<b>3.069</b>	<b>0.767</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.197</b>	<b>0.184</b>	<b>0.197</b>	<b>0.190</b>	<b>0.767</b>	<b>0.192</b>

**Tabla 47***Análisis de varianza – Peso de mazorca sin brácteas*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	0.000456	0.000152	1.91	0.199	0.199	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	0.001118	0.000373	4.67	0.031	0.031	NS	Sig.
<b>Error</b>	9	0.000718	0.000080					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>0.002292</b>				<b>CV</b>		<b>3.59%</b>

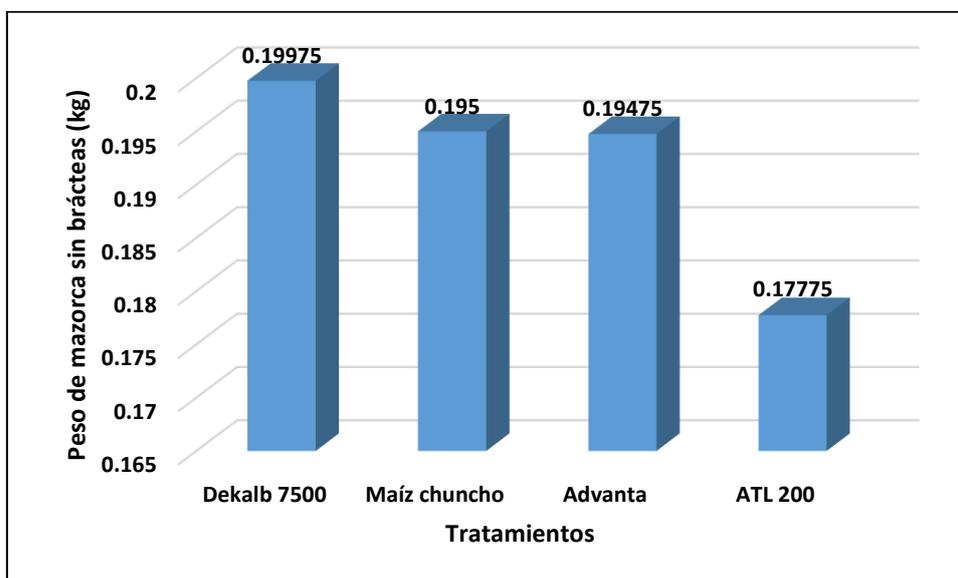
**Tabla 48***Prueba de Tukey para peso de mazorca sin brácteas*

Tratamiento	Media (kg)	Agrupación	
		0.05	0.01
Dekalb 7500	0.19975	A	A
Maíz chuncho	0.19500	A	A
Advanta	0.19475	A	A
ATL 200	0.17775	B	A

De acuerdo a los valores obtenidos para la variable evaluada peso de mazorca sin brácteas de tres híbridos de maíz y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada al 99% no existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados, existiendo diferencias al 95% puesto que el valor de p es menor a 0.05. El coeficiente de variación es de 4.56% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

## Gráfico 19

*Peso de mazorca sin brácteas*



Existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada peso de mazorca sin brácteas de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el que presentó el mejor comportamiento referido al rendimiento obteniendo un peso de mazorca sin bráctea de 0.19975 kg en promedio, frente a los demás tratamientos de estudio.

Los resultados obtenidos son comparados a los reportado por **Campos (2019)** quien en su investigación realizada obtuvo un peso promedio de mazorcas sin brácteas de 0.224 Kg.

### 6.3.2. Peso de grano sin tusa

Se eligieron diez mazorcas al azar por cada parcela y se procedió al pesado de los granos de maíz desgranado sin tusa, obteniendo los valores que se muestran en la tabla de valores ordenados a continuación.

**Tabla 49**

*Valores del peso de grano sin tusa de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (kg)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	0.165	0.156	0.182	0.165	0.668	0.167
T2	Advanta	0.166	0.169	0.157	0.151	0.643	0.161
T3	ATL 200	0.147	0.141	0.140	0.135	0.563	0.141
T4	Maíz chuncho	0.141	0.134	0.166	0.178	0.619	0.155
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>0.619</b>	<b>0.600</b>	<b>0.645</b>	<b>0.629</b>	<b>2.513</b>	<b>0.624</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>0.155</b>	<b>0.150</b>	<b>0.161</b>	<b>0.157</b>	<b>0.628</b>	<b>0.156</b>

**Tabla 50**

*Análisis de varianza – Peso de grano sin tusa*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
Bloques	3	0.000266	0.000089	0.48	0.702	0.702	NS	NS
Tratamiento	3	0.001510	0.000503	2.74	0.105	0.105	NS.	NS.
Error	9	0.001652	0.000184					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>0.003428</b>				<b>CV</b>		<b>26.05%</b>

**Tabla 51**

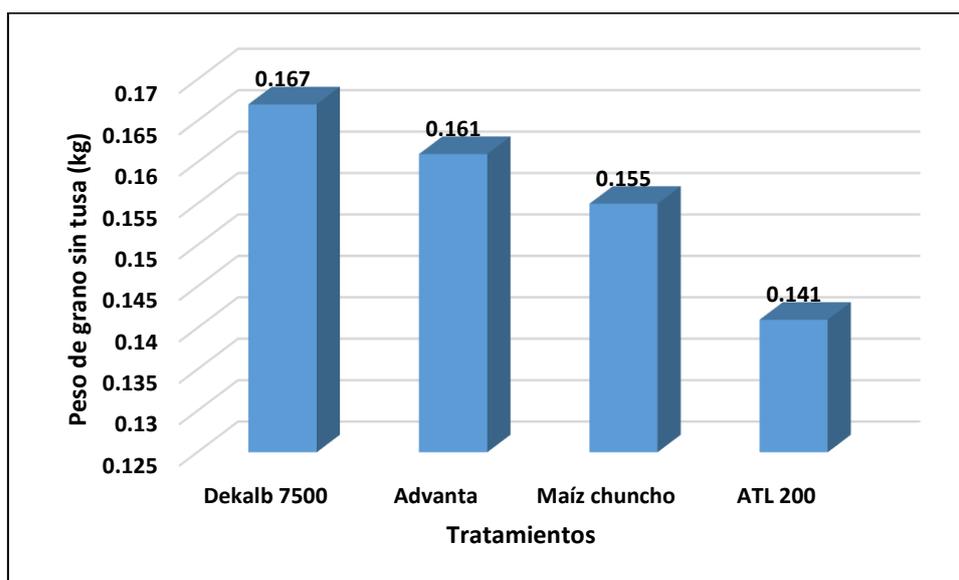
*Prueba de tukey para peso de grano sin tusa*

Tratamiento	Media (kg)
Advanta	0.1610
Dekalb 7500	0.1670
Maíz chuncho	0.1548
ATL 200	0.1407

Según los valores obtenidos para la variable evaluada peso de grano sin tusa de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la intención de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada no existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es mayor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 26.05% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

### Gráfico 20

*Peso de grano sin tusa*



No existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada peso de grano sin tusa de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% Y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al

respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el que presentó los mejores resultados con un peso de grano sin tusa de 0.167 Kg frente a los demás tratamientos.

**Chávez (2012)**, menciona que, el beneficio como rendimiento es el resultado fundamental en la producción de los maíces híbridos en base a que es el objetivo más concreto con el que trabajan los mejoradores de maíz y está determinado por la acción de numerosos genes, muchos de ellos afectan los procesos vitales de nuestras plantas ellos son la nutrición, fotosíntesis transpiración translocación y el almacenamiento de los principales nutrientes.

### **6.3.3. Peso de grano por parcela**

Se realizó el pesado de grano seco de cada parcela por separado para determinar el peso en kg de cada repetición.

**Tabla 52**

*Valores del peso de grano por parcela de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho (kg)*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	18.13	17.80	21.26	16.51	73.70	18.43
T2	Advanta	17.92	16.08	10.94	17.44	62.38	15.60
T3	ATL 200	15.44	15.45	20.66	13.08	64.63	16.16
T4	Maíz chuncho	8.71	7.62	11.17	10.26	37.76	9.44
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>60.20</b>	<b>56.95</b>	<b>64.03</b>	<b>57.29</b>	<b>238.47</b>	<b>59.62</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>15.05</b>	<b>14.24</b>	<b>16.01</b>	<b>14.32</b>	<b>59.62</b>	<b>14.90</b>

**Tabla 53***Análisis de varianza – Peso de grano por parcela*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
<b>Bloques</b>	3	8.086	2.695	0.33	0.803	0.803	NS	NS
<b>Tratamiento</b>	3	177.206	59.069	7.27	0.009	0.009	Sig.	Sig.
<b>Error</b>	9	73.080	8.120					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>258.371</b>				<b>CV</b>		<b>19.12%</b>

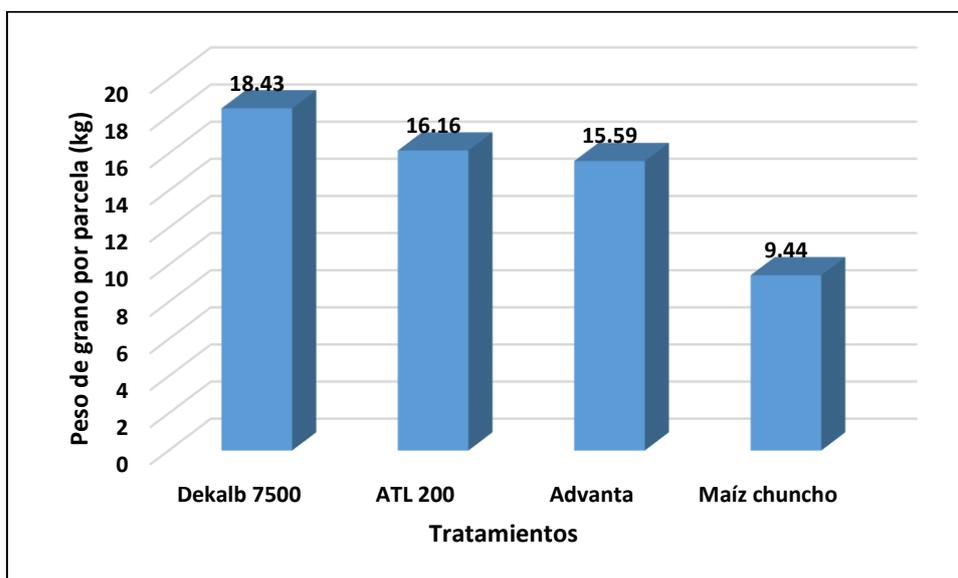
**Tabla 54***Prueba de Tukey para peso de grano por parcela*

Tratamiento	Media (kg)	Agrupación	
		0.05	0.01
Dekalb 7500	18.43	A	A
ATL 200	16.16	A	A
Advanta	15.59	A	A
Maíz chuncho	9.440	B	B

De acuerdo a los valores obtenidos para la variable evaluada peso de grano por parcela de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la finalidad de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 19.12% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

## Gráfico 21

*Peso de grano por parcela*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada peso de grano por parcela de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones Tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 presentó el mejor resultado obteniendo un peso de grano por parcela de 18.43 Kg, frente al tratamiento variedad chuncho que presentó un peso promedio de 9.44 Kg por parcela.

Este resultado es similar a lo reportado por **Martínez (2022)** quien en su investigación realizada evaluó que el maíz amarillo duro híbrido Dekalb 7500 presentó un mayor peso de grano en comparación a los demás híbridos utilizados.

### 6.3.4. Rendimiento en grano seco

Se realizó el cálculo en función a los resultados obtenidos para el peso por unidad experimental.

**Tabla 55**

*Valores del rendimiento por tn/ha de 3 híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho.*

CLAVE	DESCRIPCIÓN	BLOQUE				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
T1	Dekalb 7500	8.85	8.69	10.38	8.06	35.99	8.997
T2	Advanta	8.75	7.85	5.34	8.52	30.46	7.615
T3	ATL 200	7.54	7.54	10.09	6.39	31.56	7.889
T4	Maíz chuncho	4.25	3.72	5.45	5.01	18.44	4.609
<b>SUMA TOTAL</b>		<b>29.39</b>	<b>27.81</b>	<b>31.26</b>	<b>27.97</b>	<b>116.44</b>	<b>29.11</b>
<b>PROMEDIO</b>		<b>7.35</b>	<b>6.95</b>	<b>7.82</b>	<b>6.99</b>	<b>29.11</b>	<b>7.28</b>

**Tabla 56**

*Análisis de varianza – Rendimiento en grano seco*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	Valor p		Significancia	
					5%	1%	0.05	0.01
Bloques	3	1.928	0.6426	0.33	0.803	0.803	NS	NS
Tratamiento	3	42.249	14.0831	7.27	0.009	0.009	Sig.	Sig.
Error	9	17.424	1.9360					
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>61.601</b>				<b>CV</b>		<b>19.11%</b>

**Tabla 57**

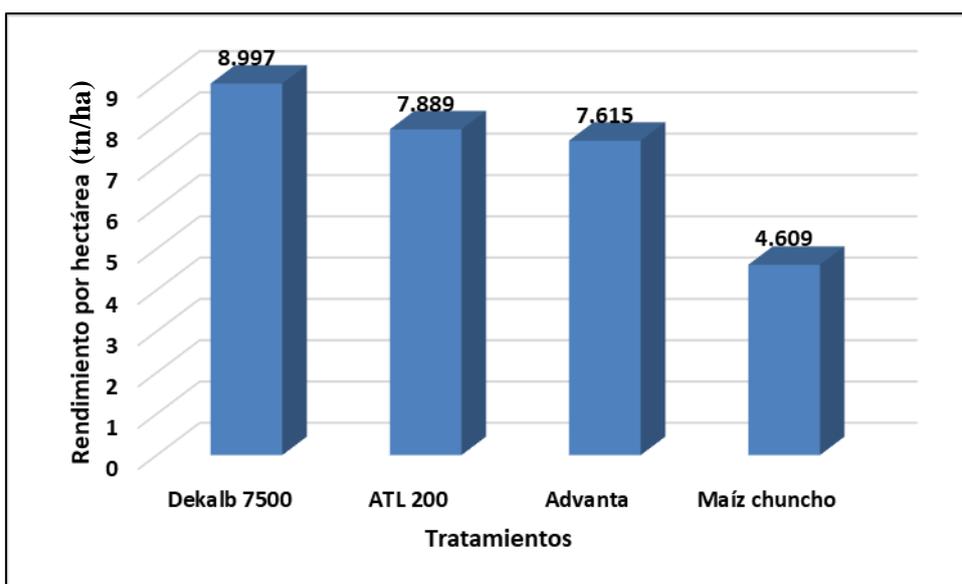
*Prueba de Tukey para rendimiento en grano seco*

Tratamiento	Media (tn/ha)	Agrupación	
		0.05	0.01
Dekalb 7500	8.997	A	A
ATL 200	7.889	A	A
Advanta	7.615	A	A
Maíz chuncho	4.609	B	B

De acuerdo a los valores obtenidos para la variable evaluada rendimiento por hectárea de tres híbridos de maíz amarillo y variedad chuncho, se ha realizado el análisis de varianza, con la finalidad de identificar el nivel de diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio. Al respecto, se muestra que para esta variable evaluada existen diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos utilizados puesto que el valor de p es menor a 0.01 y 0.05. El coeficiente de variación es de 19.11% el cual refleja una confiabilidad de los datos registrados.

## Gráfico 22

*Rendimiento por hectárea*



Al existir diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos utilizados en el estudio, respecto a la variable evaluada rendimiento por hectárea de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho, se realizó la prueba de comparaciones tukey bajo un nivel de confiabilidad del 95% y 99%, con la finalidad de poder

identificar cuál de los tratamientos utilizados obtuvo el mejor comportamiento. Al respecto, se identifica que, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 presentó el mejor resultado obteniendo un rendimiento por hectárea de 8.99 tn/Ha, frente al tratamiento variedad chuncho que presentó un peso promedio de 4.609 tn/ha.

## **VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS**

### **7.1. Conclusiones**

1. Respecto al primer objetivo específico: Referente a la variable número de días a la emergencia, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el más precoz puesto que solo requirió de 4 días para la emergencia; en la variable número de hojas a los 10 días, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 presentó mayor cantidad de hojas a los 10 días con 03 hojas por planta; en número de días a la floración masculina el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 fue el más precoz puesto que solo requirió de 68 días; en número de días a la floración femenina el tratamiento compuesto por el híbrido ATL 200 requirió de 70 días. En altura de planta el tratamiento variedad chuncho fue el que presentó el mayor tamaño con un valor de 360.40 cm; en diámetro de tallo el tratamiento variedad chuncho presentó el mayor diámetro de tallo con un valor de 2.362 cm; en altura de inserción de la mazorca principal, el tratamiento variedad chuncho presentó la mayor altura de inserción con un valor de 168.00 cm.
2. Referido al segundo objetivo específico: En cuanto al número de mazorcas por planta el tratamiento Dekalb 7500 presentó una cantidad de 01 mazorca

por planta; en cuanto al número de brácteas el tratamiento variedad chuncho presentó 11 brácteas; en número de hileras por mazorca el tratamiento híbrido Advanta presentó 16 hileras por mazorca; en número de granos por hilera el híbrido Dekalb 7500 obtuvo un número de 37 granos por hilera; en diámetro de mazorca el tratamiento híbrido Advanta presentó 4.985 cm. En diámetro de tusa, el tratamiento híbrido Advanta obtuvo 2.835 cm; en longitud de mazorca el tratamiento variedad chuncho presentó la mayor longitud con un valor de 18.012 cm.

3. En cuanto al tercer objetivo específico: Referido al peso de mazorca sin bráctea, el híbrido Dekalb 7500 presentó un peso de 0.199 kg; en peso de grano sin tusa el tratamiento híbrido Dekalb 7500 presentó un peso de grano sin tusa de 0.167 kg; finalmente en cuanto al peso de grano por parcela el híbrido Dekalb 7500 presentó 18.43 Kg. En cuanto al rendimiento por hectárea, el tratamiento compuesto por el híbrido Dekalb 7500 presentó el mejor resultado obteniendo un rendimiento de 8.997 tn/ha, frente al tratamiento variedad chuncho que solo presentó un rendimiento de 4.609 tn/ha.

## **7.2. Sugerencias**

- En las condiciones climáticas del sector de Beatriz Alta del distrito de Maranura, por su mejor comportamiento agronómico y rendimiento se sugiere la siembra del híbrido Dekalb 7500.
- Realizar más trabajos de investigación referidos con el híbrido Dekalb 7500 comparando con otros híbridos de maíz amarillo, bajo las condiciones climáticas de la provincia de La Convención.
- Efectuar investigaciones sobre caracterización morfológica de los híbridos de maíz amarillo utilizados en la investigación en condiciones del distrito de Maranura y provincia de La Convención.
- Se sugiere promocionar los resultados del híbrido Dekalb 7500 con los agricultores del distrito de Maranura, con la finalidad de que ellos puedan conocer el rendimiento de grano seco de este híbrido utilizado en condiciones del distrito de Maranura.
- Efectuar estudios de sustentabilidad de los híbridos de maíz amarillo en el distrito de Maranura, con la finalidad de generar información de carácter científico sobre la importancia de este cultivo y evaluar si el manejo de este cultivo puede ser sustentable para los agricultores.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Aldrich, S. y Leng, E. (1974). Producción moderna de maíz. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 308 p.
- Ayra, J. (2012). Comparativo de rendimiento entre cuatro híbridos y una variedad de maíz (*Zea mays* L.) amarillo duro en un entisol, en el distrito de Honoria-Huánuco. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Honoria- Perú. 175 p.
- Bueno, E. y Tolentino, L. (2022). Adaptabilidad de cinco híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo condiciones edafoclimáticas de los anitos – valle de Barranca. Universidad Nacional de Barranca. Barranca, Perú.
- Campos, H. (2019). Rendimiento de híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en el Distrito de Coviriali - Satipo. Universidad Nacional del Centro del Perú. Jauja, Perú.
- Chavez, J. (2012). Comportamiento de cinco híbridos y una variedad de maíz (*Zea mays* L.) bajo un sistema de labranza mínima en Tulumayo. Tesis Ing. Agrónomo. UNAS. Tingo María – Perú.
- Cortés, J.L. (2000). Importancia Mundial de maíz, Artículo técnico del PCCMCA-2000, San Juan. PR. p 5; 7.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated classification system for flowering plants*. Columbia University Press. Cambridge, New York.
- FAO (2006). Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los

cultivos, Roma 298 pp.

INIA, (2014). Manual para la evaluación de experimentos de maíz. Cusco-Perú.9 p.

Jimenez, J. y Tan, G. (2023). Estimación de los índices de susceptibilidad, tolerancia y estabilidad del rendimiento en deficiencia hídrica, de siete híbridos de maíz amarillo (*Zea mays L.*), fundo “La Peña”, región Lambayeque. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.

López, L. (1991). Cultivos Herbáceos “Cereales” Vol. IV. Ediciones Mundi-Prensa.España. 539 p.

Llanos, M. (1984). El maíz, su cultivo y aprovechamiento. Ed. Mundi-prensa.Madrid. 20 p.

Machaca, R. (2017). Caracterización agronómica y morfológica de doce accesiones de maíz (*Zea mays L.*) altiplánicos tolerantes al frío en Cip Camacani, Puno. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Puno-Perú. 138 p.

Martínez, S. (2022). Rendimiento de cuatro híbridos de maíz amarillo para grano y forraje, bajo tres densidades de siembra. Universidad Nacional Agraria de La Molina. Lima, Perú.

PaliwaL, R. (2001). El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción. Colección FAO: producción y protección vegetal N° 28. Roma. 350 pp.

Porras, V. (2021). Rendimiento productivo de *Zea mays L.* variedad nativo y marginal manejados en mismas condiciones agrotecnicas en Satipo.

Universidad Nacional del Centro del Perú. Satipo, Perú.

Quintos, N. y Cabrera, S. (2019). Respuesta de 08 híbridos de maíz amarillo (*Zea mays* L.) a condiciones de secano, en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, Región Cajamarca. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú.

Quispe, R. (2017). Evaluación del potencial productivo de diez cultivares de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en condiciones de Santa Ana, La Convención Cusco. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad José Carlos Mariátegui. Moquegua – Perú. 132 p.

Quimi, D. (2015). Interacción genotipo–ambiente de híbridos triples experimentales de maíz (*Zea mays* L.), en dos zonas del litoral ecuatoriano. Tesis para optar el título de Ingeniero en Ciencias Agrarias. Quevedo - Los Ríos - Ecuador. 73 p.

Rimache, M. (2008). Cultivo de maíz. 1º Ed. Empresa editora Macro E.I.R.L. LIMA, Perú. 32,34-35 p.

Sevilla, R. y Valdez, A. (1985). Estudio de la factibilidad del cultivo de maíz morado. Fondo de Promoción y Exportación (FOPEX). Lima, Perú 46 p.

Tapia, M. y Fries, A. (2007). Guía de campo de los cultivos andinos. FAO y ANPE. Lima-Perú .209 p.

Vera, D.; Luiba, G.; Godoy, L.; Díaz, E.; Sabando, F.; Garcés, F. & Meza, B. (2013). Análisis de estabilidad para el rendimiento de híbridos de maíz (*Zea mays*) en la Región Central del Litoral Ecuatoriano. Scientia Agropecuaria, vol. 4, núm.

3, p. 211-218.

Vitorino, B. (1988). Manual de fertilidad de suelos y fertilizantes 3ª. Ed. UNSAAC.  
Cusco-Perú 77p.

Zamora, E. (2011). Comparativo de cultivares de maíz duro en el Distrito de  
Huayopata, La Convención 85 p.

## **IX. ANEXOS**

## ANEXO 01: Evaluación de variables – Trabajo de campo

### Número de días a la emergencia de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>Bloque I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	4			
<b>Promedio</b>	4	6	4	5
<b>Bloque II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	6	4	5	5
<b>Promedio</b>	6	4	5	5
<b>Bloque III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	4	5	4	6
<b>Promedio</b>	4	5	4	6
<b>Bloque IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	5	5	6	4
<b>Promedio</b>	5	5	6	4

Número de hojas a los 10 días de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

	Dekalb 7500	Maíz chuncho	Advanta	ATL 200
BLOQUE I	2	3	3	3
	2	1	2	3
	2	2	3	3
	2	3	3	2
	2	3	3	3
	2	1	2	3
	2	2	2	2
	2	2	3	2
	2	3	2	2
	2	2	3	2
Promedio	2	2.2	2.6	2.5
	Maíz chuncho	Dekalb 7500	ATL 200	Advanta
BLOQUE II	2	3	3	2
	2	3	3	2
	3	3	3	2
	3	4	3	3
	1	3	2	2
	3	4	3	3
	2	3	2	3
	3	3	3	3
	2	3	1	2
	2	2	2	3
Promedio	2.3	3.1	2.5	2.5
	Advanta	ATL 200	Dekalb 7500	Maíz chuncho
BLOQUE III	2	2	3	2
	3	2	3	2
	2	3	3	3
	3	2	3	2
	2	3	4	3
	1	3	2	1
	2	3	4	2
	2	2	3	1
	3	3	2	3
	1	3	3	2
Promedio	2.1	2.6	3	2.1
	ATL 200	Advanta	Maíz chuncho	Dekalb 7500
BLOQUE IV	3	3	3	3
	3	3	1	3
	3	2	3	3
	2	3	2	2
	3	2	3	3
	2	1	2	2
	3	3	1	3
	3	3	3	3
	2	2	2	3
	3	3	2	2
Promedio	2.7	2.5	2.2	2.7

**Número de días a la floración masculina de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>Bloque I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	68			
<b>Promedio</b>	<b>68</b>	<b>74</b>	<b>70</b>	<b>69</b>
<b>Bloque II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	75	68	69	70
<b>Promedio</b>	<b>75</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>
<b>Bloque III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	70	70	69	75
<b>Promedio</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>75</b>
<b>Bloque IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	70	70	74	68
<b>Promedio</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>74</b>	<b>68</b>

**Número de días a la floración femenina de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>Bloque I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	70	78	73	70
<b>Promedio</b>	<b>70</b>	<b>78</b>	<b>73</b>	<b>70</b>
<b>Bloque II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	80	70	69	74
<b>Promedio</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>74</b>
<b>Bloque III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	74	71	71	79
<b>Promedio</b>	<b>74</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>79</b>
<b>Bloque IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	70	73	80	69
<b>Promedio</b>	<b>70</b>	<b>73</b>	<b>80</b>	<b>69</b>

### Altura de planta (cm) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	226	350	235	228
	223	333	234	227
	201	374	241	236
	247	403	254	220
	247	351	200	222
	226	402	268	214
	237	331	246	228
	247	374	249	220
	244	356	213	222
	203	353	220	240
	<b>PROMEDIO</b>	<b>230.1</b>	<b>362.7</b>	<b>236</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	365	214	229	223
	345	223	239	211
	360	220	226	259
	350	235	240	233
	360	240	241	234
	371	212	190	238
	349	230	213	222
	385	244	222	247
	350	230	224	223
	360	251	235	266
	<b>PROMEDIO</b>	<b>359.5</b>	<b>229.9</b>	<b>225.9</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	233	230	222	360
	242	228	229	352
	203	238	217	358
	238	235	235	352
	232	222	210	296
	260	224	244	369
	235	243	261	340
	218	221	227	349
	248	214	230	378
	246	209	230	439
	<b>PROMEDIO</b>	<b>235.5</b>	<b>226.4</b>	<b>230.5</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	230	230	340	220
	223	234	364	237
	226	220	360	232
	242	240	389	230
	221	235	364	245
	225	274	376	236
	223	225	340	235
	225	232	335	218
	230	228	355	220
	215	242	378	240
	<b>PROMEDIO</b>	<b>226</b>	<b>236</b>	<b>360.1</b>

**Diámetro de tallo (cm) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>
	1.7		2.3		1.7		2
	2.2		2.3		2		2
	1.8		2.8		1.4		2
	2.5		2.2		1.6		2.3
	1.9		2.6		1.9		2
	2.2		2.2		1.8		1.9
	2.3		2.3		1.8		2
	2		2.4		2		2.1
	2.3		2.1		1.9		2.1
	2		2.4		1.7		2
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.09</b>		<b>2.36</b>		<b>1.78</b>		<b>2.04</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>
	2.4		1.9		1.5		2
	2.6		1.9		1.7		1.9
	2.5		2		1.8		2
	2.1		2.1		1.9		1.8
	2.4		1.9		2.1		1.9
	2.5		2		2		2.4
	2.2		1.8		1.9		2.1
	2.6		1.9		1.7		1.6
	2.4		2		1.7		1.9
	2.5		2.5		1.9		1.7
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.42</b>		<b>2</b>		<b>1.82</b>		<b>1.93</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>
	2.8		1.9		1.9		3.1
	2.3		1.8		2		1.9
	1.8		2		1.7		2.8
	1.8		1.7		2		1.9
	2.2		2		2.3		2.4
	1.5		1.8		1.7		1.7
	2		1.7		2		2.2
	1.9		2		2.2		2.7
	1.9		1.9		2		2.4
	2.2		1.8		2.2		2.4
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.04</b>		<b>1.86</b>		<b>2</b>		<b>2.35</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>
	1.9		1.7		2.2		2
	2.2		2		2.1		1.7
	2.2		1.9		2.2		2.1
	1.9		2.1		2.6		1.8
	2.1		2.2		2.1		2
	2		1.8		2.1		2
	1.9		1.5		2.6		2
	1.7		1.9		2.8		2.1
	2		2		1.9		1.9
	1.8		1.8		2.6		2.4
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.97</b>		<b>1.89</b>		<b>2.32</b>		<b>2</b>

Altura de mazorca principal (cm) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	61	168	72	68
	79	163	59	78
	81	152	86	82
	54	224	77	72
	65	173	52	72
	65	201	88	53
	104	126	82	72
	67	191	74	50
	72	153	75	93
	73	164	73	88
<b>PROMEDIO</b>	<b>72.1</b>	<b>171.5</b>	<b>73.8</b>	<b>72.8</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	123	69	72	57
	154	65	84	60
	167	66	77	78
	169	64	102	83
	173	72	82	60
	169	79	60	80
	168	63	73	57
	191	64	85	87
	151	59	95	72
	158	65	88	77
<b>PROMEDIO</b>	<b>162.3</b>	<b>66.6</b>	<b>81.8</b>	<b>71.1</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	83	70	70	172
	71	69	92	173
	79	85	82	185
	111	75	100	155
	83	65	77	123
	82	76	82	181
	98	87	111	109
	82	78	95	190
	68	56	97	227
	68	77	75	224
<b>PROMEDIO</b>	<b>82.5</b>	<b>73.8</b>	<b>88.1</b>	<b>173.9</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	63	72	171	49
	76	72	180	61
	62	72	162	47
	71	81	210	82
	63	60	104	79
	71	61	178	84
	68	75	110	60
	72	84	169	83
	48	63	158	42
	62	79	201	75
<b>PROMEDIO</b>	<b>65.6</b>	<b>71.9</b>	<b>164.3</b>	<b>66.2</b>

Número de mazorcas por planta de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>T1</b>		<b>T4</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	2		1		1		1
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	2		2		1		1
	1		1		1		1
	2		1		1		1
<b>PROMEDIO</b>	<b>1.3</b>		<b>1.1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>T4</b>		<b>T1</b>		<b>T3</b>		<b>T2</b>
	1		1		1		1
	1		2		1		1
	1		1		1		1
	1		2		1		1
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	1		2		1		1
	1		1		1		1
<b>PROMEDIO</b>	<b>1</b>		<b>1.3</b>		<b>1</b>		<b>1</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>T2</b>		<b>T3</b>		<b>T1</b>		<b>T4</b>
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	1		1		2		1
	1		1		1		1
	1		1		2		1
	1		1		2		1
	1		1		1		1
	1		1		2		1
	1		1		1		1
<b>PROMEDIO</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1.5</b>		<b>1</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>T3</b>		<b>T2</b>		<b>T4</b>		<b>T1</b>
	1		1		1		1
	1		1		1		2
	1		1		1		2
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	1		1		1		1
	1		1		1		2
	1		1		1		1
	1		1		1		1
<b>PROMEDIO</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1.4</b>

### Número de brácteas de tres híbridos de maíz amarillo duro y un variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	7	13	10	8
	6	13	8	8
	7	12	9	8
	7	15	11	9
	7	18	8	10
	8	14	9	6
	6	16	8	7
	8	14	10	8
	7	13	8	9
7	16	9	7	
<b>PROMEDIO</b>	<b>7</b>	<b>14.4</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	12	9	8	8
	11	10	9	8
	10	9	9	9
	11	8	9	10
	10	10	8	9
	10	10	7	9
	12	8	7	10
	10	9	9	8
	9	9	7	8
10	7	8	9	
<b>PROMEDIO</b>	<b>10.5</b>	<b>8.9</b>	<b>8.1</b>	<b>8.8</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	9	9	6	11
	10	7	7	12
	10	8	8	12
	8	9	7	11
	7	10	6	10
	8	8	7	11
	8	7	7	12
	10	9	8	11
	9	8	7	14
9	9	6	13	
<b>PROMEDIO</b>	<b>8.8</b>	<b>8.4</b>	<b>6.9</b>	<b>11.7</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	9	8	8	8
	7	7	9	8
	9	8	10	7
	10	8	11	8
	7	9	10	8
	9	7	8	7
	7	8	8	8
	8	8	8	6
	7	6	8	7
8	8	9	9	
<b>PROMEDIO</b>	<b>8.1</b>	<b>7.7</b>	<b>8.9</b>	<b>7.6</b>

Longitud de mazorca (cm) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>
	17.5		16		14.5		16.5
	16		20.5		16		18.5
	18		21		17		18.5
	15.5		20.5		16		18
	16		17		16.5		16
	15.5		20.5		15.5		16.5
	16		21.5		16		17
	16.5		17.5		14.5		17
	14.5		18		15		19
<b>PROMEDIO</b>	<b>16.25</b>		<b>18.7</b>		<b>15.9</b>		<b>17.4</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>
	13.5		16		14.5		15.5
	16		17		14		15.5
	19		16.5		16.5		14
	16.5		14		19		14.5
	14		15.5		17		17
	18		17		18		15.5
	16		17		17.5		15
	18.5		17		15		16
	21		16		17.5		16.5
<b>PROMEDIO</b>	<b>17.1</b>		<b>16.2</b>		<b>16.5</b>		<b>15.55</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>
	16		15.5		15		19
	16.5		15		17.5		14.5
	15.5		16.5		16		17
	14.5		16		17		19.5
	15.5		17		17.5		18
	14.5		17		18		15
	16		17		17.5		16
	15.5		15		18		17
	14.5		15.5		18		19.5
<b>PROMEDIO</b>	<b>15.5</b>		<b>16</b>		<b>17.3</b>		<b>17.55</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>
	17		15		16.5		16.5
	16		16		17		16
	18.5		15		19.5		15
	16		14.5		18.5		18
	13.5		16		18		15.5
	18		15.5		24		16
	17		15.5		20		18
	17.5		14.5		19.5		17
	17		14		16.5		16.5
<b>PROMEDIO</b>	<b>16.55</b>		<b>14.9</b>		<b>18.7</b>		<b>16.45</b>

**Diámetro de mazorca (cm) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>
	5.1		5.2		4.9		4.3
	4.8		4.4		4.8		4.5
	4.8		4.6		5.1		4.6
	4.8		5		5.1		4.9
	5.3		5.2		5		4.6
	4.6		4.9		4.9		4.9
	4.9		4.6		5.3		4.5
	4.8		3.9		5.5		4.6
	4.6		4.8		4.9		4.6
<b>PROMEDIO</b>	<b>4.87</b>		<b>4.75</b>		<b>5.04</b>		<b>4.62</b>
<b>BLOQUEII</b>	<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>
	5.3		4.9		4.6		4.9
	4.9		4.3		4.4		4.8
	4.6		4.7		4.4		5.1
	4.4		4.6		4.2		5.1
	4.9		4.5		4.3		4.6
	4.3		4.3		4.4		5.3
	4.4		4.6		4.5		5.1
	4.5		4.8		4.5		5
	4.8		4.6		4.8		5.3
4.4		5.2		4.5		4.9	
<b>PROMEDIO</b>	<b>4.65</b>		<b>4.65</b>		<b>4.46</b>		<b>5.01</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>
	4.6		4.8		4.7		4.6
	4.8		4.6		4.9		4.5
	5.3		4.8		4.9		4.5
	5		4.4		5		4.7
	4.9		4.6		4.8		4.8
	4.8		4.5		5.1		5
	4.9		5.3		4.9		4.8
	5		4.6		4.9		4.3
	4.8		5.2		4.9		4.5
5.1		5.3		4.8		4.7	
<b>PROMEDIO</b>	<b>4.92</b>		<b>4.81</b>		<b>4.89</b>		<b>4.64</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>
	4.3		5.2		5.1		4.7
	4.8		5		4.9		4.5
	4.5		4.9		4.6		4.7
	4.4		5		5		5.1
	4.4		5.2		4.8		4.6
	4.6		5.3		5		5
	4.5		4.9		4.8		5.1
	4.5		4.6		5.3		4.6
	4.5		4.8		5		4.6
4.5		4.8		4.5		4.8	
<b>PROMEDIO</b>	<b>4.5</b>		<b>4.97</b>		<b>4.9</b>		<b>4.77</b>

### Número de hileras por mazorca de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>T1</b>		<b>T4</b>		<b>T2</b>		<b>T3</b>
	18		12		16		14
	16		12		18		12
	16		10		20		12
	16		12		18		14
	16		12		14		12
	20		10		16		12
	16		12		18		16
	18		14		16		16
	16		14		16		14
<b>PROMEDIO</b>	<b>17</b>		<b>12.2</b>		<b>16.8</b>		<b>13.6</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>T4</b>		<b>T1</b>		<b>T3</b>		<b>T2</b>
	12		18		14		14
	14		16		12		16
	12		18		14		16
	12		16		12		16
	12		16		12		16
	12		16		14		16
	12		16		12		18
	14		14		14		14
	12		12		14		16
14		12		14		14	
<b>PROMEDIO</b>	<b>12.6</b>		<b>15.4</b>		<b>13.2</b>		<b>15.6</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>T2</b>		<b>T3</b>		<b>T1</b>		<b>T4</b>
	16		18		16		14
	18		14		16		12
	14		18		16		12
	20		16		16		14
	16		14		16		12
	16		14		16		12
	16		12		20		10
	16		18		16		12
	18		14		16		14
16		16		16		10	
<b>PROMEDIO</b>	<b>16.6</b>		<b>15.4</b>		<b>16.4</b>		<b>12.2</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>T3</b>		<b>T2</b>		<b>T4</b>		<b>T1</b>
	14		18		14		14
	14		16		12		16
	14		16		10		16
	14		18		14		16
	14		16		12		20
	14		16		14		14
	12		16		14		16
	14		14		10		14
	14		18		14		12
14		16		12		14	
<b>PROMEDIO</b>	<b>13.8</b>		<b>16.4</b>		<b>12.6</b>		<b>15.2</b>

### Número de granos por hilera de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	39	28	35	33
	34	29	36	41
	34	33	32	33
	39	22	34	32
	35	45	33	34
	39	34	39	30
	38	34	36	39
	37	37	36	33
	41	45	37	26
31	39	36	35	
<b>PROMEDIO</b>	<b>36.7</b>	<b>34.6</b>	<b>35.4</b>	<b>33.6</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	39	32	32	40
	39	41	33	37
	28	38	36	38
	38	38	34	34
	41	38	31	35
	40	40	29	40
	28	33	39	34
	43	36	39	35
	29	39	41	34
38	37	27	33	
<b>PROMEDIO</b>	<b>36.3</b>	<b>37.2</b>	<b>34.1</b>	<b>36</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	35	36	38	35
	37	33	36	34
	34	33	41	39
	32	31	39	40
	36	34	40	27
	32	31	40	50
	36	34	35	41
	35	38	36	28
	39	34	41	33
34	35	39	26	
<b>PROMEDIO</b>	<b>35</b>	<b>33.9</b>	<b>38.5</b>	<b>35.3</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	29	32	35	35
	29	37	40	35
	34	35	30	40
	34	26	31	36
	35	35	40	38
	34	33	31	38
	28	37	30	34
	31	30	41	36
	37	34	38	41
35	27	36	42	
<b>PROMEDIO</b>	<b>32.6</b>	<b>32.6</b>	<b>35.2</b>	<b>37.5</b>

## Diámetro de tusa de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>
	2.8		2.9		3.3		3.1
	2.9		2.5		3		2.8
	2.4		2.7		2.8		2.9
	2.7		2.4		2.8		2.8
	2.8		2.1		2.9		2.8
	2.8		2.6		2.7		3.1
	2.7		2.5		2.9		3
	2.8		2.6		2.8		2.7
	2.6		1.7		2.7		2.7
2.5		2.6		2.6		2.7	
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.7</b>		<b>2.46</b>		<b>2.85</b>		<b>2.86</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>
	2.6		2.5		3		2.7
	2.5		2.7		2.9		2.8
	2.5		2.5		2.7		2.9
	2.2		2.6		2.7		2.7
	2.5		2.6		2.9		2.8
	2.6		2.7		3		2.7
	2.7		2.3		2.6		2.9
	2.5		2.5		2.8		3
	2.4		2.6		2.7		3
2.5		2.6		2.7		2.8	
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.5</b>		<b>2.56</b>		<b>2.8</b>		<b>2.83</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>
	2.7		2.8		2.8		2.6
	2.8		2.9		2.7		2.8
	2.8		2.7		2.6		2.6
	2.9		2.9		2.9		2.4
	2.9		2.9		2.8		2.8
	3		3		2.7		2.6
	2.8		2.8		2.4		2.2
	2.7		2.6		2.6		2.9
	2.8		3		2.7		2.3
2.9		2.9		2.7		2.2	
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.83</b>		<b>2.85</b>		<b>2.69</b>		<b>2.54</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>
	2.9		2.7		2.7		2.7
	2.6		2.9		2.4		2.8
	2.8		2.9		2.7		2.5
	2.7		2.8		2.5		2.7
	2.7		2.8		2.7		2.7
	2.8		2.7		2.5		2.7
	2.7		2.8		2.7		2.5
	2.5		2.8		2.5		2.6
	2.7		2.9		2.5		2.8
2.8		3		3		2.6	
<b>PROMEDIO</b>	<b>2.72</b>		<b>2.83</b>		<b>2.62</b>		<b>2.66</b>

**Peso de mazorca sin bráctea (kg) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>
	0.24		0.24		0.19		0.22
	0.22		0.22		0.2		0.18
	0.2		0.2		0.26		0.18
	0.22		0.18		0.2		0.18
	0.18		0.18		0.19		0.2
	0.22		0.2		0.2		0.18
	0.19		0.16		0.19		0.18
	0.2		0.17		0.2		0.18
	0.2		0.17		0.2		0.2
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.205</b>		<b>0.19</b>		<b>0.203</b>		<b>0.189</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>
	0.18		0.2		0.16		0.2
	0.18		0.18		0.18		0.2
	0.18		0.22		0.2		0.2
	0.2		0.17		0.2		0.16
	0.17		0.18		0.16		0.22
	0.2		0.22		0.16		0.2
	0.18		0.18		0.17		0.16
	0.18		0.2		0.18		0.2
	0.16		0.17		0.2		0.16
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.179</b>		<b>0.19</b>		<b>0.177</b>		<b>0.19</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>
	0.18		0.16		0.22		0.18
	0.24		0.16		0.2		0.2
	0.22		0.16		0.2		0.22
	0.18		0.16		0.22		0.2
	0.19		0.24		0.2		0.2
	0.18		0.18		0.24		0.2
	0.22		0.18		0.2		0.2
	0.19		0.2		0.23		0.2
	0.19		0.16		0.2		0.22
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.198</b>		<b>0.176</b>		<b>0.211</b>		<b>0.202</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>
	0.2		0.18		0.18		0.18
	0.14		0.2		0.2		0.24
	0.16		0.18		0.2		0.18
	0.16		0.18		0.2		0.18
	0.17		0.18		0.22		0.19
	0.18		0.2		0.2		0.18
	0.16		0.22		0.2		0.18
	0.18		0.18		0.28		0.22
	0.18		0.18		0.19		0.2
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.169</b>		<b>0.188</b>		<b>0.209</b>		<b>0.193</b>

**Peso de grano sin tusa (kg) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>BLOQUE I</b>	<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>
	0.18		0.14		0.22		0.12
	0.16		0.14		0.16		0.16
	0.21		0.14		0.16		0.18
	0.18		0.16		0.16		0.16
	0.2		0.14		0.16		0.16
	0.15		0.13		0.16		0.14
	0.15		0.12		0.16		0.14
	0.14		0.18		0.16		0.12
	0.14		0.14		0.16		0.15
0.14		0.12		0.16		0.14	
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.165</b>		<b>0.141</b>		<b>0.166</b>		<b>0.147</b>
<b>BLOQUE II</b>	<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>
	0.1		0.16		0.13		0.18
	0.18		0.2		0.15		0.18
	0.14		0.14		0.14		0.16
	0.14		0.16		0.14		0.16
	0.14		0.16		0.17		0.18
	0.1		0.12		0.16		0.2
	0.12		0.18		0.12		0.13
	0.12		0.14		0.14		0.18
	0.13		0.14		0.12		0.14
0.17		0.16		0.14		0.18	
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.134</b>		<b>0.156</b>		<b>0.141</b>		<b>0.169</b>
<b>BLOQUE III</b>	<b>Advanta</b>		<b>ATL 200</b>		<b>Dekalb 7500</b>		<b>Maíz chuncho</b>
	0.16		0.12		0.2		0.15
	0.14		0.12		0.18		0.14
	0.14		0.14		0.18		0.15
	0.14		0.2		0.2		0.18
	0.2		0.12		0.2		0.16
	0.2		0.16		0.16		0.22
	0.14		0.12		0.16		0.18
	0.14		0.16		0.18		0.19
	0.16		0.12		0.18		0.15
0.15		0.14		0.18		0.14	
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.157</b>		<b>0.14</b>		<b>0.182</b>		<b>0.166</b>
<b>BLOQUE IV</b>	<b>ATL 200</b>		<b>Advanta</b>		<b>Maíz chuncho</b>		<b>Dekalb 7500</b>
	0.14		0.12		0.18		0.14
	0.14		0.14		0.18		0.18
	0.16		0.16		0.18		0.16
	0.12		0.13		0.24		0.17
	0.14		0.16		0.16		0.18
	0.14		0.18		0.18		0.2
	0.12		0.13		0.14		0.14
	0.12		0.15		0.18		0.16
	0.16		0.14		0.18		0.16
0.11		0.2		0.16		0.16	
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.135</b>		<b>0.151</b>		<b>0.178</b>		<b>0.165</b>

**Peso de grano por parcela (kg) de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>Bloque I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	18.13	8.71	17.92	15.44
<b>Promedio</b>	<b>18.13</b>	<b>8.71</b>	<b>17.92</b>	<b>15.44</b>
<b>Bloque II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	7.62	17.80	15.45	16.08
<b>Promedio</b>	<b>7.62</b>	<b>17.80</b>	<b>15.45</b>	<b>16.08</b>
<b>Bloque III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	20.66	15.45	21.26	11.17
<b>Promedio</b>	<b>20.66</b>	<b>15.45</b>	<b>21.26</b>	<b>11.17</b>
<b>Bloque IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	13.08	17.44	10.26	16.51
<b>Promedio</b>	<b>13.08</b>	<b>17.44</b>	<b>10.26</b>	<b>16.51</b>

**Rendimiento tn/ha de tres híbridos de maíz amarillo duro y variedad chuncho**

<b>Bloque I</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>
	8.85	4.25	8.75	7.54
<b>Promedio</b>	<b>8.85</b>	<b>4.25</b>	<b>8.75</b>	<b>7.54</b>
<b>Bloque II</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>
	3.72	8.69	7.54	7.85
<b>Promedio</b>	<b>3.72</b>	<b>8.69</b>	<b>7.54</b>	<b>7.85</b>
<b>Bloque III</b>	<b>Advanta</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Dekalb 7500</b>	<b>Maíz chuncho</b>
	5.34	10.09	10.38	5.45
<b>Promedio</b>	<b>5.34</b>	<b>10.09</b>	<b>10.38</b>	<b>5.45</b>
<b>Bloque IV</b>	<b>ATL 200</b>	<b>Advanta</b>	<b>Maíz chuncho</b>	<b>Dekalb 7500</b>
	6.39	8.52	5.01	8.06
<b>Promedio</b>	<b>6.39</b>	<b>8.52</b>	<b>5.01</b>	<b>8.06</b>

## ANEXO 02: Análisis de suelos



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
 FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



### ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : HENRY CHARALLA TELLO

Departamento : CUSCO

Distrito : SANTA ANA

Referencia : H.R.33803-127C-18

Boil: 8407

Provincia : LA CONVENCION

Predio : SECTOR SAN PEDRO

Fecha : 20/01/18

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat De Bases
Lab	Claves							Arena	Limo	Arcilla			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>			
								%	%	%			meq/100g							
15388		5.40	1.84	0.00	4.83	7.6	251	48	34	18	Fr.	17.60	10.32	1.90	0.30	0.24	0.20	12.97	12.77	73

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;  
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra		B ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
Lab	Claves					



Ing. Braulio La Torre Martínez  
 Jefe del Laboratorio

### ANEXO 03: Panel fotográfico

Fotografía 6. Deshierbe manual del área experimental.



Fotografía 7. Siembra de los tratamientos en estudio



**Fotografía 8.** Instalación de los tratamientos en el área experimental.



**Fotografía 9.** Híbrido DEKALB 7500 a los 14 días después de la siembra.



**Fotografía 10.** Híbrido ADVANTA a los 14 días después de la siembra.



**Fotografía 11.** Híbrido ATL 200 a los 14 días después de la siembra.



**Fotografía 12.** Ecotipo local, MAIZ CHUNCHO a los 14 días después de la siembra.



**Fotografía 13.** Deshierbe manual y aporque de los tratamientos en estudio.



**Fotografía 14.** Vista panorámica de los tratamientos a los 76 días de la siembra.



**Fotografía 15.** Cosecha de los tratamientos del área experimental.



**Fotografía 16.** Muestra de los híbridos Dekalb 7500, Advanta, ATL 200, Maíz chuncho



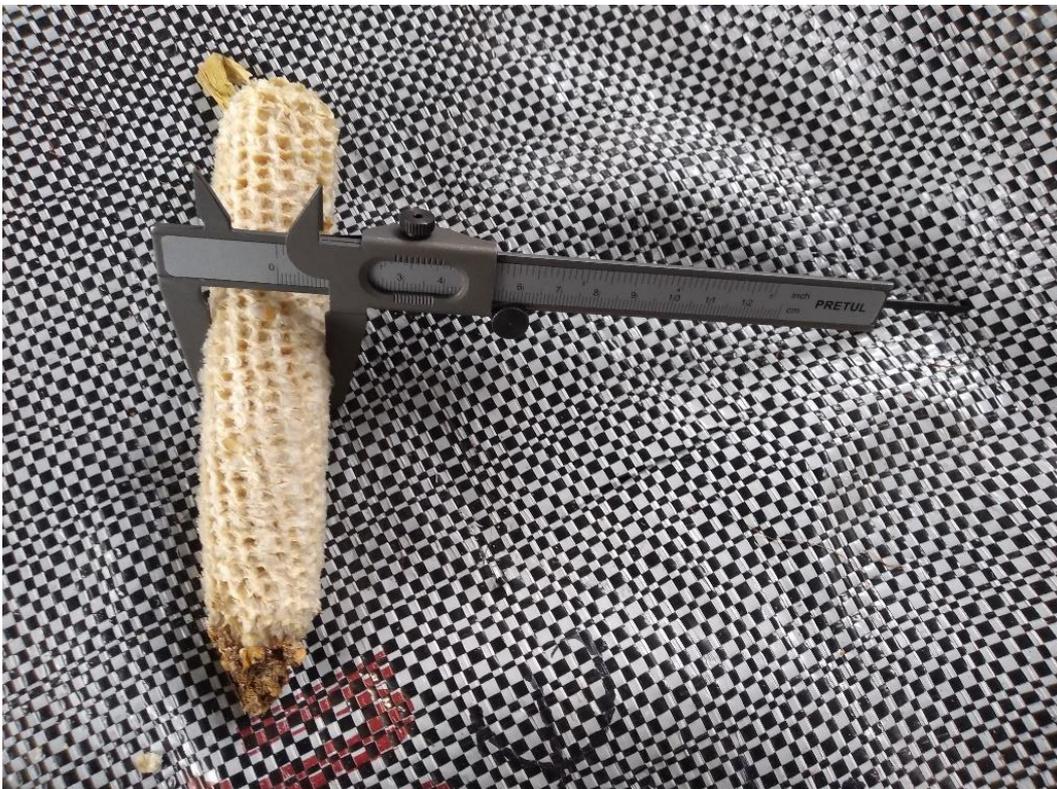
**Fotografía 17.** Medición de diámetro de mazorca con vernier.



**Fotografía 18.** Medición de longitud de mazorca con wincha.



**Fotografía 19.** Medición de diámetro de la tusa con vernier.



**Fotografía 20.** Medición de diámetro de tallo con vernier.



**Fotografía 21.** Híbrido DEKALB 7500.



**Fotografía 22. Híbrido ADVANTA.**



**Fotografía 23. Híbrido ATL 200.**



**Fotografía 24.** Ecotipo local, MAÍZ CHUNCHO.



**Fotografía 25.** Tratamientos en madurez fisiológica.

