



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMA**

**Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de maíz  
choclero (*Zea mays* L.), en el distrito de Mochumí, Región  
Lambayeque**

**AUTOR**

**Elber Herrera Sagastegui**

**ASESOR**

**Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**

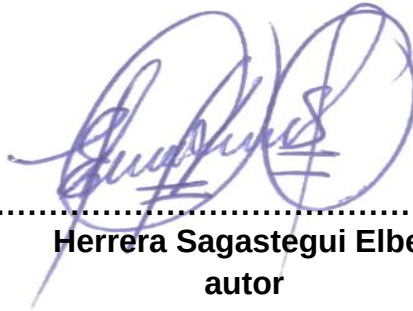
**Lambayeque – Perú**

**2026**

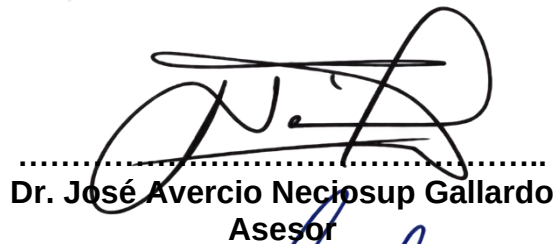
## TESIS

“Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de maíz  
choclero (*Zea mays* L.), en el distrito de Mochumí, Región  
Lambayeque”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMA**



.....  
**Herrera Sagastegui Elber**  
autor

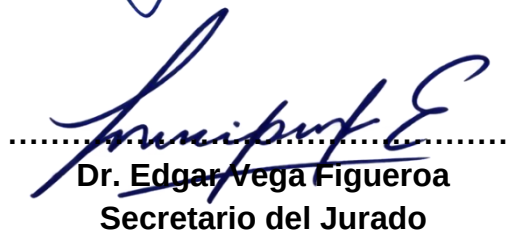


.....  
**Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**  
Asesor

**APROBADO POR**



.....  
**Dr. Ricardo Chavarry Flores**  
Presidente del Jurado



.....  
**Dr. Edgar Vega Figueroa**  
Secretario del Jurado



.....  
**Ing. M.Sc. Oscar Fernández Aurazo**  
Vocal del Jurado



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N°029-2026-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los veintinueve días del mes de mayo del año dos mil veintiséis, siendo las doce y media de la tarde, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros del Jurado evaluador de la tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE MAÍZ CHOCLERO (*Zea mays* L.) EN EL DISTRITO DE MOCHUMÍ, REGIÓN LAMBAYEQUE.", mediante Resolución N°137-2023-D-FAG, de fecha 25 de agosto del 2023, se nombra el jurado de tesis; con Resolución N°145-2024-D-FAG, de fecha 22 de mayo del 2024, se aprueba el proyecto de Tesis y, con Resolución N°0312-2025-D-FAG, de fecha 10 de diciembre del 2025, se resuelve Ampliar, POR ÚNICA VEZ, el plazo por el lapso de seis (06) meses a partir del 23 de noviembre de 2025 hasta el 24 de mayo de 2026, para culminar y sustentar el informe final de tesis; con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada; el jurado está conformado por los siguientes docentes:

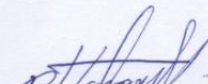
|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| Dr. Ricardo Chavarry Flores        | Presidente   |
| Dr. Edgar Elí Vrga Figueroa        | Secretario   |
| M.Sc. Oscar Fernández Aurazo       | Vocal        |
| Dr. José Avercio Neciosup Gallardo | Patrocinador |

El acto de Programación de Sustentación fue autorizado por RESOLUCIÓN N°094-2026-D-FAG, de fecha 13 de mayo del 2026.

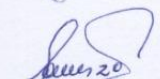
La Tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller HERRERA SAGASTEGUI ELBER, tuvo una duración de ..... 90 ..... minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de ..... 17.5 (18) ..... en la escala vigesimal, con mención ..... MUY BUENO ..... .

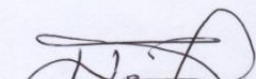
Por lo que queda APTO (A) para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) Agrónomo (a) de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y el Art. 46° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las ..... 2:00 pm ..... se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

  
Dr. Ricardo Chavarry Flores  
Presidente

  
Dr. Edgar Elí Vrga Figueroa  
Secretario

  
M.Sc. Oscar Fernández Aurazo  
Vocal

  
Dr. José Avercio Neciosup Gallardo  
Patrocinador

Observación:

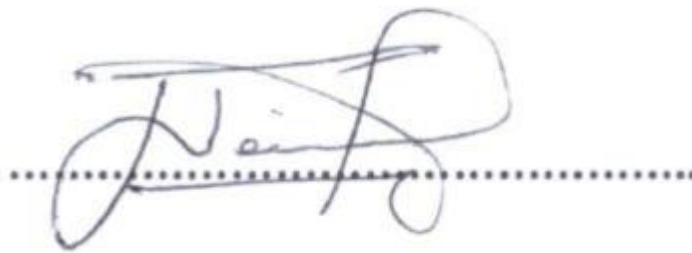
.....  
.....  
.....

## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**, en condición de Asesor de la Tesis Titulada **“Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de maíz choclero (Zea mays L.), en el distrito de Mochumí, Región Lambayeque”**, presentado por el Bachiller: **Herrera Sagastegui Elber con código 120028 – k**, a efecto de optar por el Título Profesional de **INGENIERA AGRÓNOMA** habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de uso del sistema anti plagio considerando que el reporte del software TURNITIN dio un porcentaje de coincidencia de 19% de la tesis antes citada, y de acuerdo a los criterios de evaluación de originalidad **NO HA SIDO PLAGIO NI CONTIENE DATOS FALSOS**, En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar.

Se emite la presente constancia para fines de continuar con el trámite respectivo.

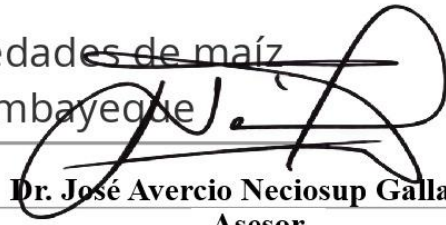
Lambayeque, 07 de mayo del 2026

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Neciosup', is written over a horizontal dotted line.

**Asesor**  
**Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**

# Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de maíz choclero (Zea mays L.), en Mochumí, Región Lambayeque

## ORIGINALITY REPORT

  
**Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**

**Asesor**  
**DNI:17523422**

**19%**

SIMILARITY INDEX

**19%**

INTERNET SOURCES

**4%**

PUBLICATIONS

**8%**

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

**1**

**[alicia.concytec.gob.pe](http://alicia.concytec.gob.pe)**

Internet Source

**3%**

**2**

**[repositorio.unheval.edu.pe](http://repositorio.unheval.edu.pe)**

Internet Source

**2%**

**3**

**[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)**

Internet Source

**1%**

**4**

**[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)**

Internet Source

**1%**

**5**

**[repositorio.uncp.edu.pe](http://repositorio.uncp.edu.pe)**

Internet Source

**1%**

**6**

**[andina.pe](http://andina.pe)**

Internet Source

**1%**

**7**

**[www.revistas.unitru.edu.pe](http://www.revistas.unitru.edu.pe)**

Internet Source

**1%**

**8**

**[docplayer.es](http://docplayer.es)**

Internet Source

**1%**



|    |                                                                            |                 |      |
|----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
| 9  | Submitted to Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas | Student Paper   | 1 %  |
| 10 | vdocuments.mx                                                              | Internet Source | 1 %  |
| 11 | hortus.com.pe                                                              | Internet Source | 1 %  |
| 12 | agraria.pe                                                                 | Internet Source | 1 %  |
| 13 | www.inia.gob.pe                                                            | Internet Source | 1 %  |
| 14 | revistas.unsch.edu.pe                                                      | Internet Source | 1 %  |
| 15 | www.senamhi.gob.pe                                                         | Internet Source | 1 %  |
| 16 | Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo                         | Student Paper   | <1 % |
| 17 | tesis.unsm.edu.pe                                                          | Internet Source | <1 % |
| 18 | Submitted to Universidad Alas Peruanas                                     | Student Paper   | <1 % |
| 19 | repositorio.unsm.edu.pe                                                    | Internet Source | <1 % |

  
**Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**  
**Asesor**  
**DNI:17523422**

20 repositorio.inia.gob.pe

Internet Source

Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Asesor  
DNI:17523422

<1 %

21 repositorio.unprg.edu.pe

Internet Source

<1 %

22 Submitted to unapiquitos

Student Paper

<1 %

23 Submitted to Pontificia Universidad Catolica  
del Peru

Student Paper

<1 %

24 repositorio.unc.edu.pe

Internet Source

<1 %

25 Submitted to Universidad Andina Nestor  
Caceres Velasquez

Student Paper

<1 %

26 repositorio.una.edu.ni

Internet Source

<1 %

27 revistas.untrm.edu.pe

Internet Source

<1 %

28 repositorio.unap.edu.pe

Internet Source

<1 %

29 Submitted to Universidad Privada del Norte

Student Paper

<1 %

30 dspace.utb.edu.ec

Internet Source

<1 %

31

Submitted to Universidad Nacional de San  
Cristóbal de Huamanga

Student Paper

Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Asesor  
DNI:17523422

&lt;1 %

32

Submitted to Universidad Católica de Santa  
María

Student Paper

&lt;1 %

33

Submitted to Universidad Nacional de San  
Martín

Student Paper

&lt;1 %

34

Submitted to utn

Student Paper

&lt;1 %

35

Submitted to Universidad Nacional de  
Barranca

Student Paper

&lt;1 %

36

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Student Paper

&lt;1 %

37

Submitted to Universidad Nacional Agraria La  
Molina

Student Paper

&lt;1 %

38

Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD  
AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA

Student Paper

&lt;1 %

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 15 words





## Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Elber Herrera Sagastegui  
Assignment title: Quick Submit  
Submission title: Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de maíz ...  
File name: TESIS\_ELBER\_HERRERA\_SAGASTEGUI.docx  
File size: 3.88M  
Page count: 63  
Word count: 12,015  
Character count: 65,317  
Submission date: 28-Mar-2026 03:23PM (UTC-0500)  
Submission ID: 2915722524



UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de maíz  
choclero (*Zea mays* L.), en Mochumí, Región Lambayeque

TESIS  
Para optar el título profesional de:  
INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:  
Elber Herrera Sagastegui

ASESOR  
Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Lambayeque – Perú  
2026



**Dr. José Avercio Neciosup Gallardo**  
Asesor  
DNI:17523422

## **DEDICATORIA**

A nuestro Dios.

Por todo lo que me ha regalado, por darme fuerzas y sabiduría para lograr alcanzar una de mis metas, la cual es ser un profesional.

A mi familia.

Por su constante apoyo en mi formación personal y profesional y porque siempre creyeron en mí.

Sin ellos no hubiese sido posible este logro.

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestras vidas están plagadas de retos y uno de ellos es la universidad, agradezco a Dios por darme salud, la fortaleza y la paciencia para culminar este proyecto de tesis.

Agradezco a mis padres por el apoyo incansable y cariño que me brindaron en cada paso de mi carrera universitaria, y en cada etapa del proceso de este proyecto.

Al igual agradezco a nuestra alma máter y profesores por el conocimiento que adquirimos durante los 5 años de la universidad y en especial a mi asesor Dr. Ing. José avercio Neciosup Gallardo por guiarme durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

## INDICE GENERAL

|        |                                                                       |    |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| I.     | INTRODUCCIÓN.....                                                     | 1  |
| •      | Objetivo General: .....                                               | 3  |
| •      | Objetivos Específicos .....                                           | 3  |
| II.    | DISEÑO TEÓRICO .....                                                  | 4  |
| 2.1.   | Antecedentes .....                                                    | 4  |
| 2.2.   | Bases Teóricas .....                                                  | 11 |
| 2.2.1. | Clasificación taxonómica (León, 1987). .....                          | 11 |
| 2.2.2. | Maíz amiláceo.....                                                    | 11 |
| 2.2.3. | Condiciones edafoclimáticas de cultivo de maíz amiláceo. ....         | 12 |
| 2.2.4. | Importancia económica del maíz amiláceo .....                         | 13 |
| 2.2.5. | Descripción de las variedades de maíz amiláceo choclero .....         | 14 |
| III.   | MARCO METODOLÓGICO .....                                              | 16 |
| 3.1.   | Ubicación del Trabajo de Estudio.....                                 | 16 |
| 3.2.   | Material Genético .....                                               | 16 |
| 3.3.   | Diseño Experimental .....                                             | 16 |
| 3.4.   | Características del campo experimental.....                           | 16 |
| 3.5.   | Determinación de las Características Físicas-Químicas del Suelo. .... | 17 |
| 3.6.   | Registro de datos meteorológicos. ....                                | 18 |
| 3.7.   | Manejo y conducción del trabajo. ....                                 | 19 |
| 3.8.   | Operacionalización de variables .....                                 | 20 |
| 3.9.   | Características registradas .....                                     | 20 |
| 3.9.1. | Días al 50% de floración masculina.....                               | 20 |
| 3.9.2. | Días al 50% de floración femenina .....                               | 21 |
| 3.9.3. | Días a la madurez fisiológica .....                                   | 21 |
| 3.9.4. | Altura de planta .....                                                | 21 |
| 3.9.5. | Altura a la inserción de la primera mazorca.....                      | 21 |
| 3.9.6. | Número de choclos por hectárea.....                                   | 21 |
| 3.9.7. | Porcentaje de mazorcas de descarte .....                              | 21 |
| 3.9.8. | Número de mazorcas por planta.....                                    | 21 |

|         |                                                                          |    |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.9.9.  | Longitud de mazorca .....                                                | 22 |
| 3.9.10. | número de hileras por mazorca .....                                      | 22 |
| 3.9.11. | número de granos por hilera .....                                        | 22 |
| 3.9.12. | diámetro de mazorca.....                                                 | 22 |
| 3.9.13. | peso de mazorca.....                                                     | 22 |
| 3.9.14. | peso de grano por mazorca .....                                          | 22 |
| 3.9.15. | Materia seca total.....                                                  | 22 |
| 3.9.16. | Peso de 1000 granos .....                                                | 23 |
| 3.9.17. | Rendimiento de grano.....                                                | 23 |
| 3.9.18. | Análisis estadístico .....                                               | 23 |
| IV.     | RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....                                             | 24 |
| 4.1.    | Análisis de Variancia de las Características Evaluadas.....              | 24 |
| 4.2.    | Comparación de Medias de las Características Evaluadas .....             | 24 |
| 4.2.1.  | Días al 50% floración masculina y 50% floración femenina.....            | 24 |
| 4.2.2.  | Días a la madurez fisiológica.....                                       | 25 |
| 4.2.3.  | Altura de planta e inserción de mazorca .....                            | 28 |
| 4.2.4.  | Número de choclos por hectárea y porcentaje de choclos de descarte ..... | 30 |
| 4.2.5.  | Número de mazorcas por planta.....                                       | 32 |
| 4.2.6.  | Peso de mazorca y peso de grano por mazorca .....                        | 32 |
| 4.2.7.  | Longitud y diámetro de mazorca .....                                     | 34 |
| 4.2.8.  | Número de hileras por mazorca .....                                      | 35 |
| 4.2.9.  | Número de granos por hilera.....                                         | 36 |
| 4.2.10. | Materia seca total.....                                                  | 37 |
| 4.2.11. | Peso de 1000 semillas .....                                              | 38 |
| 4.2.12. | Rendimiento de grano.....                                                | 39 |
| 4.3.    | Análisis de Clúster.....                                                 | 40 |
| V.      | CONCLUSIONES.....                                                        | 42 |
| VI.     | RECOMENDACIONES .....                                                    | 43 |
| VII.    | REFERENCIAS .....                                                        | 44 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1:</b> Propiedades físico-químico de suelo, Mochumi, 2023 .....                              | 18 |
| <b>Tabla 2:</b> Temperatura y humedad relativa registrada durante el desarrollo del trabajo, 2023 ... | 18 |
| <b>Tabla 3:</b> Variables y características .....                                                     | 20 |
| <b>Tabla 4:</b> Cuadro de Análisis de Varianza (ANOVA).....                                           | 25 |
| <b>Tabla 5:</b> Comparación de medias entre variedades .....                                          | 26 |
| <b>Tabla 6:</b> Matriz de proximidades.....                                                           | 41 |

## INDICE DE FIGURAS

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1:</b> Condiciones climatológicas durante la conducción del estudio experimental. .... | 19 |
| <b>Figura 2:</b> Días al 50% de floración masculina, de cuatro variedades de maíz choclero ..... | 27 |
| <b>Figura 3:</b> Días al 50% de floración femenina, de cuatro variedades de maíz choclero .....  | 27 |
| <b>Figura 4:</b> Días a la madurez fisiológica, de cuatro variedades de maíz choclero .....      | 28 |
| <b>Figura 5:</b> Altura de planta (m), de cuatro variedades de maíz choclero.....                | 29 |
| <b>Figura 6:</b> Altura de inserción de mazorca (m), de cuatro variedades de maíz choclero ..... | 29 |
| <b>Figura 7:</b> Número de choclos / ha, de cuatro variedades de maíz choclero .....             | 31 |
| <b>Figura 8:</b> Porcentaje de choclos de descarte, de cuatro variedades de maíz choclero .....  | 31 |
| <b>Figura 9:</b> Número de mazorcas por planta, de cuatro variedades de maíz choclero .....      | 32 |
| <b>Figura 10:</b> Peso de mazorca (g), de cuatro variedades de maíz choclero.....                | 33 |
| <b>Figura 11:</b> Peso de grano por mazorca (g), de cuatro variedades de maíz choclero .....     | 33 |
| <b>Figura 12:</b> Longitud de mazorca (cm), de cuatro variedades de maíz choclero.....           | 34 |
| <b>Figura 13:</b> Diámetro de mazorcas, de cuatro variedades de maíz choclero .....              | 35 |
| <b>Figura 14:</b> Número de hileras por mazorca, de cuatro variedades de maíz choclero.....      | 36 |
| <b>Figura 15:</b> Número de granos por hilera, de cuatro variedades de maíz choclero .....       | 37 |
| <b>Figura 16:</b> Materia seca total (t/ha), de cuatro variedades de maíz choclero .....         | 38 |
| <b>Figura 17:</b> Peso de 1000 granos, de cuatro variedades de maíz choclero .....               | 39 |
| <b>Figura 18:</b> Rendimiento de grano (kg/ha), de cuatro variedades de maíz choclero .....      | 40 |
| <b>Figura 19:</b> Dendrograma de cuatro variedades de maíz choclero .....                        | 41 |

## Resumen

El trabajo en estudio se ejecutó en Mochumí, Región Lambayeque, con el objetivo de evaluar el comportamiento de cuatro variedades de maíz choclero amiláceo bajo condiciones de Mochumí, parte baja del Valle Chancay, Lambayeque; ubicado geográficamente con coordenadas: 6°32'54" Latitud Sur y 79°52'08" Longitud Oeste, con una altitud de 39 m s. n. m. Para su conducción se aplicaron las prácticas agronómicas adecuadas, se adecuó a un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA), se evaluaron las variedades: Diente de Mula, INIA 603, Criollo Local y Huachano, así mismo se registraron características de crecimiento y rendimiento. Analizadas las características mediante el análisis de varianza y comparación de medias aplicando la prueba de Duncan ( $\alpha = 0.05$ ), se concluye que: - Las variedades Huachano (6890.46 Kg/ha) y Criollo local (6338.82 Kg/ha) registraron los mayores rendimientos de grano; mientras que INIA 603 registró el menor rendimiento con 1603.67 Kg/ha. - Las variedades Diente de Mula (45416.67 choclos/ha) y Criollo Local (43750.00 choclos/ha) formaron la mayor cantidad de choclos por hectárea; mientras que INIA 603 presentó la menor capacidad para formar choclos/ha (22916.67). - El número de granos por hilera, número de hileras por mazorca, peso de 1000 semillas, peso de mazorca, contribuyeron para que las variedades Criollo Local y Huachano, obtuvieran los mejores rendimientos de grano.

**Palabras clave:** maíz, maíz choclero, variedades, rendimiento de grano, componentes del rendimiento, Mochumí, Lambayeque.

## **Abstract**

The study was conducted in Mochumí, Lambayeque Region, in the lower Chancay Valley, with the objective of evaluating the performance of four varieties of starchy choclero maize under the agroecological conditions of the area. The experimental site was geographically located at 6°32'54" South latitude and 79°52'08" West longitude, at an altitude of 39 meters above sea level. The experiment was conducted using appropriate agronomic practices and a Randomized Complete Block Design (RCBD). Four maize varieties were evaluated: Diente de Mula, INIA 603, Criollo Local, and Huachano. Growth and yield characteristics were recorded, and the data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range test at a significance level of  $\alpha = 0.05$ . The results showed that Huachano and Criollo Local achieved the highest grain yields, with 6,890.46 and 6,338.82 kg/ha, respectively, whereas INIA 603 recorded the lowest yield, with 1,603.67 kg/ha. Regarding the number of ears per hectare, Diente de Mula and Criollo Local presented the highest values, with 45,416.67 and 43,750.00 ears/ha, respectively, while INIA 603 showed the lowest value, with 22,916.67 ears/ha. The number of grains per row, number of rows per ear, 1,000-seed weight, and ear weight were important yield components that contributed to the superior grain performance of the Criollo Local and Huachano varieties. It is concluded that Huachano and Criollo Local showed the best productive performance under the conditions of Mochumí and could therefore be considered promising alternatives for maize production in the lower Chancay Valley, Lambayeque.

**Keywords:** maize, choclero maize, varieties, grain yield, yield components, Mochumí, Lambayeque.

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz es un cultivo tradicional en el Perú, distribuidos en las tres regiones naturales. Se estima que la tenencia de la tierra en nuestro país destinados a la siembra de este cultivo es de 62.456 familias, así mismo la sierra es la principal región productora de maíz amiláceo en las cuales se considera su origen con una diversidad genética de razas autóctonas, entre las zonas productoras tenemos: Cajamarca, Cusco, Apurímac (24.000 has) Ayacucho, Piura y Huancavelica (15.000 has). Se reporta que, “Toda la producción nacional de maíz amiláceo es para consumo interno, no hay importación de estos productos por tratarse de variedades autóctonas de nuestro país”. (Hortus, 2022). Por lo tanto, el maíz amiláceo es un cultivo de importancia en el Perú para la seguridad alimentaria de los pobladores, principalmente de la sierra; lo que hace que se convierta en un cultivo de importancia social y económica; así mismo por su alta variabilidad genética tiene relevancia cultural.

Agraria.pe, (2025), informa que en el 2024 se cosechó 226 mil hectáreas de maíz amiláceo, con una producción de 773 mil toneladas; de este volumen total un 42% (324 660 mil toneladas) correspondieron a grano seco, un 55% a maíz choclo (425 150 toneladas) y un 3% a maíz morado (23 190 toneladas); la producción de grano seco lo lideran las regiones de Cusco, Apurímac, Huancavelica y Cajamarca, mientras la producción de choclo ocurre en las regiones de Junín, Áncash, Cusco y Cajamarca. Del mismo modo, se señala que, según el Padrón de Productores Agrarios, en el país se reportan 239.742 productores dedicados al cultivo de maíz amiláceo de la agricultura familiar distribuidos en 20 regiones del país (189.771 productores de grano seco, 49.342 de maíz choclo y 4.629 de maíz morado).

En la costa norte existe hábito de consumo, bajo las formas de mote o choclo como parte acompañante del ceviche u otros platos de la gastronomía norteña; sin embargo, las áreas de siembra son reducidas, debido a la falta de cultivares desarrolladas para nuestra región o la falta de impulso de parte de las entidades agrarias de nuestra región; considerando que su explotación es reducido, por lo tanto, es recomendable emprender trabajos de investigación en la Costa Norte, sobre todo

en la Región Lambayeque, que permita detectar poblaciones con potencial en su productividad y garantice mejoras en los ingresos económicos de los agricultores.

- **Objetivo General:**

- Evaluar el comportamiento de cuatro variedades de maíz choclero amiláceo bajo condiciones de Mochumí, parte baja del Valle Chancay, Lambayeque.

- **Objetivos Específicos**

- Evaluar el rendimiento de maíz amiláceo en choclo de cuatro variedades
- Evaluar el rendimiento de maíz choclero amiláceo de grano seco de las cuatro variedades
- Evaluar los componentes de rendimiento de grano

## II. DISEÑO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Ballena y Rojas (2024), prueban bioestimulantes en la variedad Huachano, bajo condiciones de Monsefú, registrando un rendimiento promedio de 9828.00 kg/ha; específicamente, los bioestimulantes Bioalgas y Kiboamin afectaron favorablemente el rendimiento de grano en la variedad Huachano, obteniendo rendimiento por encima de las 10 t/ha.

Bisetti (2023), evaluó 101 accesiones de maíz amiláceo, agrupadas en siete razas provenientes de Cusco y Apurímac, bajo condiciones del distrito de Chiquián, en el departamento de Ancash, a 3300 msnm, teniendo como objetivos: 1) analizar la variabilidad fenotípica, 2) identificar los descriptores más discriminantes y 3) determinar las accesiones más representativas de cada raza. Concluye que la población de 101 accesiones de maíces amiláceos de la sierra del Perú presenta una alta variabilidad morfológica; así mismo determina que las características, floración femenina, altura de mazorca, ancho de mazorca, número de hojas por debajo de la mazorca, altura de planta, floración masculina, longitud de hoja, ancho de hoja y forma de grano, presentaron un mayor poder discriminatorio para las 101 accesiones; sin embargo las accesiones de las razas Chullpi y Blanco gigante presentan mayor homogeneidad en cuanto a sus características morfológicas bajo condiciones del distrito de Chiquián en Ancash. Se detectó razas atípicas en las accesiones restantes (mezcla).(p. 58)

Cabrera (2023), probó Microorganismos Eficaces en la Productividad de maíz choclero INIA 603, en parcelas de la Estación Experimental Agraria Baños del Inca, departamento de Cajamarca, concluyendo que el mejor rendimiento de maíz se obtuvo cuando se aplicó el tratamiento con abonamiento químico (N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) con un resultado de 2773.73 kg ha<sup>-1</sup> ; en los dos tratamientos con Microorganismos Eficaces el tratamiento que obtuvo mayor rendimiento fue el T2 (EM + 20P) aplicado a los 20 días después de la siembra con 2214.08 kg ha<sup>-1</sup>, a diferencia del que fue aplicado a la emergencia de planta (EM + E) que registró rendimientos de 2149.5 kg ha<sup>-1</sup>.



Cutiño-Mendoza, et al (2022) realizó un estudio sobre la evaluación en tres variedades de maíz (*Zea mays* L.) ubicado en la finca “El Porvenir”, perteneciente al Consejo Popular La Coronú en el municipio de Contramaestre, provincia Santiago de Cuba de los indicadores del crecimiento y desarrollo del cultivo, se pudo apreciar que estos indicadores no difieren para las tres variedades objeto de estudio. Al evaluar los indicadores del rendimiento de las variedades estudiadas se pudo constatar que la variedad Canilla presentó el mejor comportamiento para las condiciones edafoclimáticas de la localidad, obteniendo el mejor rendimiento con 5.3 t ha<sup>-1</sup>. Por otro lado, al realizar la valoración económica de los tratamientos se demostró que la variedad Canilla presentó el mayor valor de la ganancia alcanzando más de \$ 13800.

Rosales y Sánchez (2022), evaluaron en dos ambientes de la provincia de Tayacaja, Huancavelica, veinticinco variedades de maíz amiláceo con el objetivo de realizar su caracterización morfológica, en el ciclo 2019 – 2020. Para ello consideraron 24 caracteres de planta y de mazorca, que se analizaron mediante el análisis de variancia univariado y multivariado. Los resultados indicaron que las variedades mejoradas mostraron características, en su mayor parte, superiores. Analizando los componentes principales (CP), se observó que el 67% de la variación fenotípica mostrada en el grupo de poblaciones, fue explicada por los tres primeros CP. Se definió seis grupos mediante la caracterización morfológica; con excepción de rendimiento de grano, el índice de grano y el número de ramas secundarias en la espiga, en las cuales no se apreció diferencias entre los grupos de variedades, la mayor parte de los caracteres fueron adecuadas para poder clasificar y caracterizar la variabilidad fenotípica de los maíces locales.

García *et al.* (2021), evaluaron la interacción Genotipo x Ambiente (IGA) y el potencial productivo de 25 variedades de maíz amiláceo, utilizando el modelo de efectos principales aditivos e interacción multiplicativa (AMMI); se establecieron cinco ensayos en localidades diferentes en la provincia de Tayacaja, Huancavelica, Perú, en el periodo del cultivo 2018-2019. Se evaluó el rendimiento de grano para medir el potencial productivo de las variedades, ajustado a 15 % de

humedad. La variación fenotípica del rendimiento fue explicada en un 14% por la Interacción Genotipo x Ambiente, siendo altamente significativa; se observó que ciertas variedades mostraron una amplia adaptación a los ambientes de prueba y otras mostraron adaptación específica. La Interacción Genotipo - Ambiente (IGA) generó una variación que fue explicada en un 96% por el modelo, apreciándose que los dos primeros ejes concentraron casi el 85 % de dicha variación. En los ambientes de prueba, las variedades locales Chullpi-Q, Carhuay-P y Astilla Blanca-Cusqueado, mostraron estabilidad; así mismo presentaron mejor potencial productivo en forma conjunta con las variedades Astilla Blanca-DH, Cusqueado-P y Astilla Blanca-Astilla Amarilla.

Mendoza (2021), evaluó un grupo de variedades de maíz amiláceo en la localidad de Mantacra-Huancavelica, realizando la caracterización morfológica de las mismas entre los años 2018 – 2019; para ello se consideró veinte caracteres de la mazorca y planta, se incluyeron los componentes del rendimiento. El análisis de variancia para la mayor parte de las características evaluadas encontró significación estadística ( $p \leq 0.05$ ;  $p < 0.01$ ) entre las variedades, reflejando variabilidad genética. El análisis de componentes principales logró separar los materiales en cuatro grupos distintos, en función de las características estudiadas; observándose que las variedades locales no superan a las variedades mejoradas que sobresalen en la expresión de algunos caracteres agronómicos importantes en el cultivo, como el rendimiento de grano; todo esto indica la importancia del mejoramiento genético en el desarrollo de cultivares superiores.

Quispe (2021), evaluó en dos variedades de maíz amiláceo el efecto de variables climáticas de temperatura, radiación y precipitación, en la comunidad de Paucarpata del Distrito de Cusipata - Quispicanchi - Cusco; sembrándose en dos fechas, y distribuidos de acuerdo con el diseño factorial. Se aplicaron tres métodos: método residual modificado, método Ontario y método Ometto, para determinar el efecto de la temperatura; se evaluó las unidades térmicas y su efecto en el desarrollo del maíz blanco amiláceo; con esto se determinaría los grados días de crecimiento que indica cuantos grados y durante cuánto tiempo ha estado la temperatura exterior por debajo o por encima de cierto valor. Concluyó que el método más eficiente para pronosticar

las principales fases fenológicas para las dos variedades de maíz blanco fue la aplicación del Método Ontario (C.H.U.), el mismo que se adecua a las condiciones agroecológicas de la Provincia de Quispicanchi.

Chambergo (2021), en su estudio para determinar variabilidad fenotípica de maíz amiláceo dentro y entre las razas Cuzco Gigante, Cuzco y Chullpi, concluye que: Dentro de las razas existe poca variabilidad observando que la mayoría de las accesiones muestran características uniformes; por otro lado, determina que para explicar la variabilidad entre las razas se tiene en cuenta las siguientes características: longitud de mazorca que diferencia a las razas Cuzco Gigante y Cuzco, número de hileras que diferencia a las razas Cuzco Gigante y Chullpi y altura de tallo que diferencia a las razas Cuzco y Chullpi; estas diferencias también pueden explicar la existencia de diferencias genéticas; por lo tanto, la caracterización morfológica realizada permite detectar el acercamiento del fenotipo al genotipo de las razas; las razas Chullpi y Cuzco presentan tolerancia a heladas, sin embargo muestran mayor daño en mazorca. Los caracteres resaltantes de cada una de las razas pueden ser utilizados en futuros trabajos de mejoramiento para obtener características deseables.

Sánchez *et al.*, (2020), evalúa el comportamiento de cinco poblaciones de la variedad Blanco del Cusco perteneciente a la raza Cusco Gigante, en el valle del Mantaro, conducidos en tres localidades en el 2020; las poblaciones Hualhuas, INIA- Blanco Urubamba, Chingas y Blanco Quispicanchi, fueron las mejores para rendimiento de grano, obteniendo 6.10, 5.75, 6.18 y 5.92 t/ha, con un comportamiento semitardío y tamaño de plantas alto. La población Chongos presenta plantas bajas y mayor precocidad, características ventajosas para el manejo de densidades y anticipar las cosechas. Los agricultores del valle Mantaro han mostrado preferencia por la siembra de las cinco poblaciones en estudio, debido a las expectativas de mercado y las características que se evaluaron. Las poblaciones de maíz amiláceo que se adaptan en el Valle Mantaro han permitido determinar las diferencias en rendimiento y características de planta. Recomendamos implementar un esquema de mejoramiento genético que permita la selección de la población mientras se

produce semilla de maíz para los productores a fin de garantizar cultivos de maíz con una mejor calidad agronómica.

Martínez (2020), Realiza su trabajo seleccionando sintéticos con mayor magnitud heterótica en diferentes características en cuatro poblaciones de maíz amiláceo en la Estación experimental agraria Santa Ana – INIA – Huancayo durante la campaña agrícola 2016 – 2017. Como paso inicial se produjo semilla de maíz amiláceo, de las poblaciones Astilla (F1, Per sé), Carhuay (F1, Per sé), Población 103 (F1, Per sé), Cuzco (F1, Per sé) y como testigo a San Gerónimo (Compuesto) e INIA 606 (Compuesto); se efectuó el análisis de varianza y se aplicó las pruebas de significación de los promedios según Tukey. Los resultados señalaron que la Población 103 F1, testigo INIA 606 y Cuzco F1, destacaron en el rendimiento de grano, con 11,52; 11,37 y 8,84 kg por parcela respectivamente. La población canchera el sintético Carhuay F1 presentó mayor rendimiento de grano por parcela con 3,21 kg, que expresa el 48 % de heterosis y el sintético Población 103 (choclera) F1 que presentó un rendimiento de grano por parcela de 8,74 kg con 20 % de heterosis.

Pérez (2018), evaluó el comportamiento de cinco variedades de maíz amiláceo tipo choclero: Pob 103 y 200, Blanco Urubamba, INIA 606 y San Gerónimo blanco (testigo), bajo condiciones edafoclimáticas del distrito de Panao. Analizando sus resultados, se muestra que los tratamientos Pob 200, Blanco Urubamba y Pob 103, destacaron en las características, porcentaje de emergencia, altura de planta, altura a la mazorca y número de mazorcas; los mejores rendimientos fueron obtenidos por Pob 200 e INIA 606 con 12,031.25 y 8,437.50 kg/ha de mazorcas grandes, 7,447.92 y 6,145.83 kg/ha de mazorcas medianas, y rendimiento total de 25,312.50 kg/ha y 19,427.08 kg/ha respectivamente; en cuanto a calidad de mazorca, las variedades Blanco Urubamba (diámetro 6.23 cm, longitud 18.08 cm, número de hileras 8.33 y numero de granos por hilera 26.33) y Experimental Pob 200 (diámetro 6.15 cm, longitud 18.08 cm, número de hileras 8.17 y número de granos por hilera 23.33), presentaron las mejores características de mazorca.

García (2017), en su estudio sobre productividad de dos poblaciones maíz amiláceo, ubicado en la localidad de San Miguel de Mutuy-Cajamarca, concluyendo que el rendimiento en choclo con las semillas obtenidos por selección masal estratificada fue de 6960.60 kg ha<sup>-1</sup>, mientras que se obtuvo un rendimiento de choclo de 6292.06 kg ha<sup>-1</sup>, cuando se utilizó semilla del agricultor; una respuesta similar ocurrió con el rendimiento de grano seco al 14 % de humedad, registrándose un mayor rendimiento de grano cuando se utilizó semilla obtenida por selección (3018.20 kg/ha) que con semilla del agricultor (2850.80 kg/ha). Respecto a las características descriptivas, se reflejaron mayores valores cuando se utilizó semillas provenientes de la selección. En las características descriptivas de choclo y de grano seco se obtuvieron los mayores valores en las que se utilizó la semilla obtenida por selección.

Rodríguez (2016), evalúa la adaptación y rendimiento de variedades de maíz choclero (*Zea mays* L.) bajo condiciones edafoclimáticas de Santo Domingo de Puquí – Huacrachuco, región Huánuco. Según los resultados obtenidos concluye, las variedades presentaron diferencias significativas en las fases fenológicas de emergencia, floración, fructificación y cosecha; detecta que la variedad Choclero 101 presentó mayor precocidad para su cosecha, necesitando de 168 días. Se detectó diferencias significativas en el número de mazorcas, destacando la variedad Choclero 101 con el mayor número de mazorcas por planta (1,43), con una producción de 44 401,04 mazorcas/ha, y con el mayor diámetro de mazorca (9,65 cm); la mayor longitud de mazorca (16.88 cm), la mayor cantidad de granos por mazorca (452,7 cm) y mayor peso de mazorca (347,50 g), fue mostrada por la variedad Blanco Común. La Variedad Blanco Urubamba destaca con el mayor peso de 100 granos (111,25 g). Integrada las características, resulta la variedad Blanco Común como la de mayor rendimiento de grano con 11295,57 kg/ha, ampliamente superior a la variedad Blanco Urubamba que mostró el menor rendimiento con 6 757,81 kg/ha.

Ríos (2015), realiza la caracterización morfológica de los cultivares de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) en condiciones agroecológicas de Quisca - Ambo, Cuzco, evalúa veintidós cultivares: once cultivares de colores puros y once cultivares de colores con mezcla, analizándose con la técnica estadística descriptiva; se evaluaron catorce caracteres cualitativos y veintiséis cuantitativos. Los resultados indican, que el cultivar C3 se comportó como la más precoz para alcanzar los días a la antesis y días para la emisión de estigmas; mientras que el cultivar C6 presentó el mayor promedio de altura (2,67 m). De las características de la mazorca, se observó que el cultivar C10 presentó el mayor número de hileras por mazorca (13,1); el cultivar C6 alcanzó la mayor longitud de mazorca (20,72 cm); el cultivar C13 registró el mayor número de granos por hilera (23.10), asimismo destacó en las características de grano de maíz, encontrando que el 89,86 % presentó textura harinosa y semiharinosa; para la característica peso de 1000 granos, destacó el cultivar C9 obteniendo mayor promedio con 0,500 kg; seguido del C3 con 0,430 kg. Como recomendación señala realizar mejoramiento genético del material obtenido en la investigación y evaluaciones de rendimiento en diferentes lugares.

(gob.pe, 2022), mediante nota de prensa reporta que INIA ha lanzado un nuevo cultivar de maíz amiláceo de buena calidad genética, denominado INIA 628 YURACC CHOCCLLO, el cual posee un potencial de rendimiento de 4.5 toneladas por hectárea, superando en un 64% a otras variedades. Este cultivar se caracteriza por presentar buen peso de 1000 granos (963 gramos), mazorca de forma cónica, con ocho hileras, longitud de mazorca con 15.6 cm. Su período vegetativo hasta alcanzar la madurez de cosecha como grano seco es de 210 días, presenta resistencia a las principales plagas y enfermedades de hoja de la zona. Por lo señalado se convierte, para los agricultores de la sierra central en buena alternativa productiva por hectárea, mejorar la calidad de sus cosechas, mejorar sus ingresos económicos, contribuir con aumentar la producción nacional y fortalecer la seguridad alimentaria del país. El cultivar INIA 628, es el producto de veinte años de investigación de mejoramiento genético desarrollado en

la Estación Experimental Agraria Santa Ana en la región Junín. Para su formación se realizaron técnicas de apareamiento con dos ciclos de endocría de maíces chocleros de germoplasma de raza Cuzco de grano harinoso, Cacahuacintle y Huancavelicano, con lo que se reduce la población de genes deletéreos y cruzamientos panmicticos, para formar la generación filial F1 y F2, restaurando el vigor en la población.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Clasificación taxonómica (León, 1987).**

|              |   |                                  |
|--------------|---|----------------------------------|
| División     | : | Fanerógamas                      |
| Subdivisión  | : | Angiospermas                     |
| Clase        | : | Monocotiledóneas                 |
| Subclase     | : | Metaclamideas                    |
| Orden        | : | Columifloras Poaceae             |
| Tribu        | : | Maydeae                          |
| Familia      | : | Gramínea                         |
| Sub Familia  | : | Panicoideas                      |
| Género       | : | <i>Zea</i>                       |
| Especie      | : | <i>Zea mays</i> L. ssp. amiláceo |
| Nombre común | : | Maíz amiláceo                    |

### **2.2.2. Maíz amiláceo**

El color, textura, composición, apariencia y madurez de los granos de maíz amiláceo varían ampliamente en el momento de la cosecha; además, el grano se caracteriza por ser harinoso, suave y blando (Oscanoa & Sevilla, 2008, citado en Senamhi, 2017). “Se siembra aproximadamente 250 000 ha; el 82 % se destina a grano y el 18 % a choclo, con una producción anual de 230 000 toneladas de grano y 375 000 toneladas de choclo”, respectivamente (Senamhi, 2021).

(gob.pe, 2022), el grupo de maíces amiláceos tienen una gran variabilidad en el color del grano, en la textura, en su composición, en su apariencia y en su grado de madurez al momento de ser cosechado. Este grupo de maíces se caracterizan por tener un grano harinoso,

blando y suave, el maíz amiláceo presenta en su grano, un alto contenido de almidón (70%), un contenido bajo de grasas (4%) y de proteína, además contiene fósforo, potasio, cobre, hierro, y zinc. Para la población de la sierra, el maíz amiláceo resulta siendo uno de los principales alimentos. Generalmente la producción se destina para el autoconsumo bajo la forma de choclo, cancha, mote, harina precocida, y bebidas, entre otros. Asimismo, la producción de maíz para consumo en forma de choclo y cancha, son las más importantes fuentes de ingreso para los productores de las zonas altoandinas del país.

### **2.2.3. Condiciones edafoclimáticas de cultivo de maíz amiláceo.**

#### **2.2.3.1. Condiciones climáticas**

El maíz amiláceo desarrolla bien, en los valles interandinos y las zonas medias de la región andina (<3000 m s.n.m.) debido que presentan una buena a muy buena aptitud o las condiciones adecuadas para su buen desempeño agronómico y buena calidad de grano; lo contrario ocurre en ambientes de alta humedad y temperaturas cálidas como los sectores de la vertiente oriental, el extremo norte y los valles interandinos de la vertiente occidental, que presentan una aptitud climática entre regular y muy mala, lo que limita su crecimiento y afecta su rendimiento, debido que provocan la aparición de patógenos. Requiere de 10 a 14 horas de sol por día; así mismo se reporta que las noches calurosas afectan su crecimiento y desarrollo debido a que el proceso respiratorio es muy activa, invirtiéndose importantes cantidades de reservas energéticas fabricadas en la fotosíntesis durante el día. Las temperaturas excesivas ocurridas durante la etapa de la reproducción en la emisión de polen y el alargamiento de los estilos causan serios problemas. (Senamhi, 2021)

Según Senamhi (2017), el maíz amiláceo en los meses de producción requiere temperaturas máximas entre 18°C y 21°C. En fases de crecimiento vegetativo, puede tolerar temperaturas mínimas de hasta 3°C; sin embargo, resiste temperaturas entre 1°C y -2°C, pero provoca una disminución significativa en la producción de grano. Si los granos tienen acumulado 60% de materia seca, la presencia de heladas meteorológicas no afectará el cultivo.



Las condiciones de temperatura durante el crecimiento y desarrollo de las variedades de maíz en estudio se consideran que estuvieron en el rango de temperaturas requeridas por el cultivo de maíz; y en cuanto a la humedad relativa, el maíz amiláceo requiere ambientes con humedad relativa de 60-95%; en ambientes secos, la producción de grano seco es más rápida.

#### **2.2.3.2. Condiciones edáficas**

En cuanto a las condiciones edáficas, el maíz amiláceo requiere suelos con una temperatura inicial aproximada de 10 °C que favorezca la germinación. Además, necesita suelos con buena aptitud agrícola, caracterizados por una adecuada retención de humedad, buena aireación y un drenaje eficiente. Estas condiciones permiten un desarrollo radicular óptimo y una adecuada absorción de nutrientes. Por el contrario, los suelos con exceso de humedad pueden propiciar la aparición de enfermedades causadas por patógenos, lo que afecta negativamente el crecimiento y rendimiento del cultivo (senamhi, 2021).

#### **2.2.4. Importancia económica del maíz amiláceo**

El maíz amiláceo es uno de los alimentos más importantes para los pobladores que habitan en la sierra del Perú; su producción en su mayor parte se utiliza para consumirlo como choclo y cancha, constituyendo bajo esta forma de consumo una importante fuente para sus ingresos, además se destina para consumirlo en forma de mote, harina precocida y bebidas. En el 2020, la producción de maíz amiláceo aumentó un 5% respecto al año pasado, obteniéndose 320.000 toneladas, lo que equivalió al 1,6% del valor total de la producción agrícola. En el país, el maíz amiláceo se produce en 19 departamentos, concentrándose el 98% de la oferta nacional en los departamentos del Cusco, Apurímac, Huancavelica, Cajamarca, La Libertad, Ayacucho, Piura, Huánuco, Junin, Arequipa, Ancash, Lambayeque, Amazonas y Puno. Aunque en 2019-2020 el área sembrada disminuyó en aproximadamente un 3%, sin embargo, el área cosechada aumentó en un 0,2% a 198.000 hectáreas; este comportamiento fue debido a que el rendimiento se incrementó en 5% que equivale a 1.6 tm/ hectárea. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021).

### 2.2.5. Descripción de las variedades de maíz amiláceo choclero

**Criollo local.** Cultivar de maíz amiláceo destinado a consumo local en estado de choclo. No se reporta descripción de sus características. Se recomienda sembrar entre los meses de abril y agosto, con temperaturas frescas, teniendo su siembra como radio de acción en la Región Lambayeque, en los distritos de Mórrope, Mochumí, Túcume, Íllimo y Pacora. Este tipo de maíz corresponde a materiales criollos utilizados principalmente para consumo en estado verde o “choclo”, lo cual es una práctica común en el Perú, donde el maíz amiláceo es aprovechado tanto en estado inmaduro como maduro para la alimentación humana (INIA, 2021.).

**Choclo pardo diente mula.** Cultivar de maíz amiláceo que se consume como choclo, según sus características reportadas, presenta una mazorca cilíndrica con ocho hileras, de granos grandes y dulces, de panoja blanca; su periodo vegetativo está entre los 115 a 150 días, se caracteriza por presentar una mazorca cilíndrica de 8 hileras con grano grande y dulces, posee panojas de color blanca y presenta un periodo vegetativo que va del 115 a 150 días. Recomendamos sembrarlo entre los meses de mayo y julio en los valles de la costa. (Hortus, 2022).

**INIA 603.** Maíz choclero formado en 1990, como producto de la recombinación de las nueve mejores familias de hermanos completos derivados del CP II; el mismo que está formado básicamente en un 50% por colecciones tipo Blanco Urubamba de Cusco; y 50% por germoplasma conformado por colecciones de maíz Blanco Imperial de Cajamarca, variedades mejoradas, del PCIM (PCIM 561, PMC 562, PMC 568) y Colecciones de los departamentos de Ancash, Apurímac y Ayacucho. Es un cultivar de polinización libre, se adapta a condiciones de los valles interandinos ubicados a una altitud entre 2 600 y 3 000 metros. Se caracteriza por presentar plantas de tamaño mediano a alto, de buena arquitectura, tallo medianamente grueso, posee una a dos mazorcas ubicadas en la parte media del tallo. Su mazorca se caracteriza por tener una forma cilíndrica cónica, ocho a diez hileras, de granos grandes, color blanco cremoso, amiláceos. Tiene un rendimiento potencial de 6 t/ha. Produce una cosecha de 40 000 choclos

de primera, los mismos que se pueden cosechar a los 170 días, y expenderlos con buenos precios.  
(Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria , s.f.)

**Huachano.** Es una variedad de maíz amiláceo de grano blanco y harinoso, que se cultiva en la costa de Lima a altitudes bajas entre 10 – 100 msnm. Posee granos de tamaño grande y son tiernos, característica importante para su consumo en choclo. (Maíz, 2026)

### III. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación del Trabajo de Estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el Fundo “Cassinelli”, distrito de Mochumí, Región Lambayeque, ubicado geográficamente con coordenadas: 6°32'54" Latitud Sur y 79°52'08" Longitud Oeste, con una altitud de 39 m s. n. m.

#### 3.2. Material Genético

Se evaluó cuatro materiales de maíz blanco amiláceo

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| 1 - INIA 603 | 2 - Diente de mula          |
| 3 - Huachano | 4 - Criollo local (Testigo) |

#### 3.3. Diseño Experimental

El trabajo se adecuó al diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres repeticiones. Los materiales de maíz choclero se colocaron aleatoriamente en cada bloque, haciendo un total de 12 unidades experimentales.

#### Croquis

| Rep. I | Rep. II | Rep. III |
|--------|---------|----------|
| 101    | 203     | 302      |
| 102    | 201     | 304      |
| 103    | 204     | 301      |
| 104    | 202     | 303      |

#### 3.4. Características del Campo Experimental

- Unidad Experimental

|                                 |   |                      |
|---------------------------------|---|----------------------|
| Largo de la unidad experimental | : | 5 m                  |
| Ancho de la unidad experimental | : | 4.80 m               |
| Área de la Unidad Experimental  | : | 24.00 m <sup>2</sup> |
| Nº de unidades experimentales   | : | 12                   |

- Bloques

|                    |   |                       |
|--------------------|---|-----------------------|
| Largo de bloque    | : | 19.20 m               |
| Ancho de bloque    | : | 5.00 m                |
| N° de bloques      | : | 3                     |
| Área de bloque     | : | 96.00 m <sup>2</sup>  |
| Área total bloques | : | 288.00 m <sup>2</sup> |

- Calles

|                |   |                       |
|----------------|---|-----------------------|
| Largo de calle | : | 20.00 m               |
| Ancho de calle | : | 1.50 m                |
| N° de calles   | : | 4                     |
| Área de calles | : | 120.00 m <sup>2</sup> |

- Campo experimental

|                                   |   |                       |
|-----------------------------------|---|-----------------------|
| Largo del campo experimental      | : | 20.00 m               |
| Ancho del campo experimental      | : | 21.00 m               |
| Área total del campo experimental | : | 420.00 m <sup>2</sup> |

### 3.5. Determinación de las Características Físicas-Químicas del Suelo.

Se realizó el muestreo de suelo donde se ejecutó el trabajo, para determinar las características físicas-químicas. El análisis de suelo se realizó en el laboratorio de suelos CYSAG – lab. En la tabla 1, se observa que el suelo presentó una textura Franco Arenoso (FrAo), pH ligeramente alcalino, libre de sales, contenido bajo de materia orgánica, contenido medio de fósforo y potasio, con una capacidad de intercambio catiónico medio.

(Ministerio de Agricultura y Riego, 2019), refiere que las plantas de maíz choclero se adaptan a diferentes tipos de suelos, sin embargo, se adaptan mejor en los suelos que presentan textura media (Franco, franco arcillo arenoso, franco arcilloso); profundos, bien drenados y de buena estructura que le permita asegurar un buen crecimiento de las raíces. La pendiente del terreno no debe ser superior al 15%. Rango óptimo de pH 6,1 a 7.8. El contenido de materia orgánica en el suelo debe ser alto (mayor de 4%). Las características físicas y químicas de nuestro suelo experimental se encuentran dentro de los requerimientos edáficos que señala el Ministerio de Agricultura y Riego (2019).

**Tabla 1***Propiedades físicoquímico de suelo, Mochumi, 2023*

| <b>Clase</b><br><b>Textural</b> | <b>pH</b> | <b>C.E</b><br><b>dS/m</b> | <b>M.O.</b><br><b>(%)</b> | <b>N</b><br><b>(%)</b> | <b>P</b><br><b>ppm</b> | <b>K</b><br><b>Ppm</b> | <b>CaCO<sub>3</sub></b><br><b>(%)</b> | <b>CIC</b><br><b>meq/100g</b> |
|---------------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| FrAo                            | 7.44      | 0.40                      | 0.70                      | 0.103                  | 8.00                   | 136                    | 1.34                                  | 16.43                         |

*Fuente: SYSAG***3.6. Registro de datos meteorológicos.**

Se realizó la toma de datos meteorológicos durante el crecimiento y desarrollo del cultivo (Tabla 2, Figura 1). La información meteorológica fue obtenida de los reportes mensuales reportados por el SENAMHI.

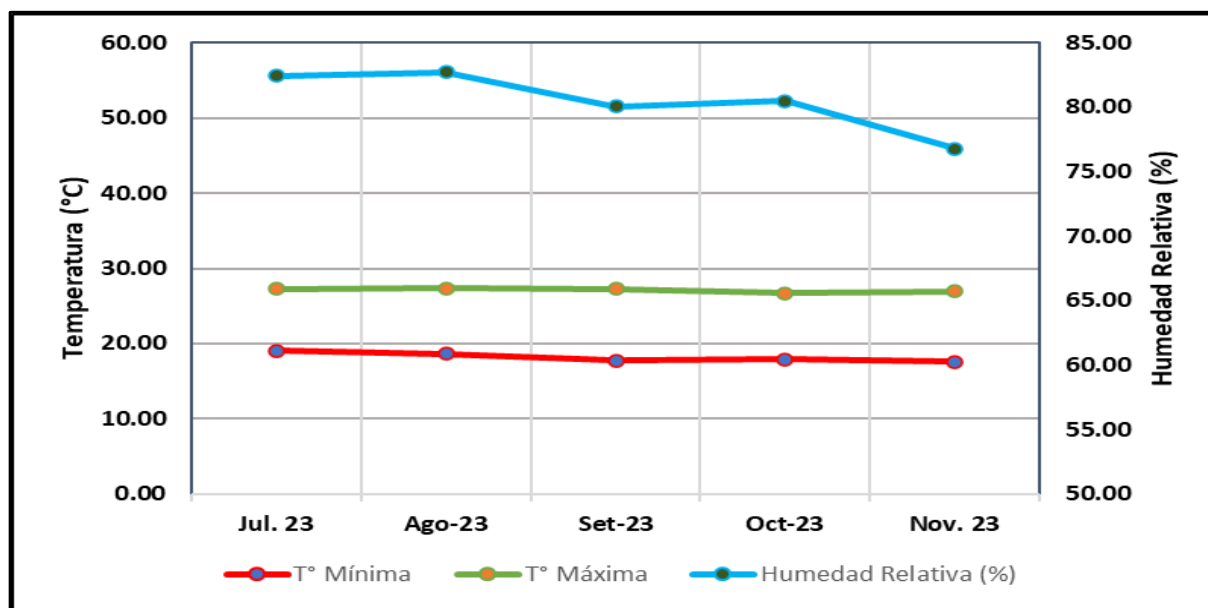
**Tabla 2***Temperatura y humedad relativa registrada durante el desarrollo del trabajo, 2023*

| <b>Meses</b>    | <b>T° Mínima</b> | <b>T° Máxima</b> | <b>Humedad Relativa</b><br><b>(%)</b> |
|-----------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
| Jul. 23         | 19.07            | 27.31            | 82.45                                 |
| Ago-23          | 18.67            | 27.32            | 82.69                                 |
| Set-23          | 17.78            | 27.26            | 80.06                                 |
| Oct-23          | 17.94            | 26.67            | 80.48                                 |
| Nov. 23         | 17.57            | 26.94            | 76.77                                 |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>18.2</b>      | <b>27.1</b>      | <b>80.5</b>                           |

*Fuente: Senamhi 2023*

**Figura 1**

*Condiciones climatológicas durante la conducción del estudio experimental.*



### 3.7. Manejo y Conducción del trabajo.

El terreno se preparó con maquinaria pasando rastra pesada en forma cruzada; se niveló y surcó a un distanciamiento de 0.80 m. Después del surcado, se ejecutó el marcado de las parcelas, se realizó la siembra en seco y en forma manual a 0.40 m entre golpe y golpe. Se trató la semilla con Tolclofós-metilo y Acephate antes de la siembra, para prevenir el ataque de hongos del suelo y de gusanos de tierra u otros insectos. Los riegos se realizaron por gravedad siendo un total de 6 riesgos en todo el periodo vegetativo, distribuido al inicio del cultivo (germinación), el segundo a los 15 días (fase vegetativa), el tercero a los 45 días (fase vegetativa), el cuarto a los 70 días (fase reproductiva), el quinto a los 90 días (llenado de granos) y el ultimo a los 110 días (llenado de grano). Se consideró seis surcos por parcela experimental, con una longitud de 5.00 m. Se aplicó 1 dosis (l/ha) de Nicosulfuron para el control químico de las malezas, complementando con la extracción manual durante los primeros 45 días después de la siembra; la presencia de plagas, como el cogollero (*Spodoptera frugiperda*) fue controlada oportunamente con aplicaciones de clorantraniliprol (100 ml/ha). Se fertilizó con urea, fosfato diamónico, y sulfato de potasio (120-60-40) unidades de fertilización; el nitrógeno se aplicó en forma fraccionada (al 50% al inicio y al 50% en la segunda fertilización). Las evaluaciones de características se

realizaron conforme al desarrollo y crecimiento del cultivo, hasta la cosecha, la cual se ejecutó cuando el grano presentó la cantidad adecuada de humedad (14%), o cuando el grano presentó la capa negra en su madurez fisiológica ocurrido entre los 110 a 150 días puesto que son diferentes variedades. Posteriormente se realizó trabajo de gabinete para medir variables relacionadas con el rendimiento.

### 3.8. Operacionalización de Variables

**Tabla 3**

*Variables y características*

| Variables            | Etapas                        | Indicadores                 |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>Independiente</b> | <b>Vegetativa</b>             | Altura de planta            |
|                      |                               | Altura de inserción mazorca |
|                      | <b>Reproductiva y cosecha</b> | Días 50% flor Masculina     |
|                      |                               | Días 50% flor femenina      |
|                      |                               | Días madurez fisiológica    |
|                      |                               | N° de choclos por hectárea  |
|                      |                               | % de choclos descarte /ha   |
|                      |                               | Diámetro de mazorca         |
|                      |                               | Número mazorcas por planta  |
|                      |                               | Peso de grano/mazorca       |
|                      |                               | Peso de mazorca             |
|                      |                               | Longitud de mazorca         |
|                      |                               | N° de hileras/mazorca       |
|                      |                               | N° de granos/hilera         |
|                      |                               | Materia seca total          |
|                      |                               | Peso de 1000 granos         |
|                      | <b>Dependiente</b>            | Rendimiento (kg/Ha)         |

### 3.9. Características Registradas

#### 3.9.1. Días al 50% de floración masculina

Se evaluó el tiempo transcurrido desde el momento de la siembra hasta cuando el 50% de plantas de cada parcela, inició la producción de polen.



### **3.9.2. Días al 50% de floración femenina**

Se evaluó los días transcurridos desde la siembra hasta cuando los estilos aparecen fuera del jilote, en el 50% de plantas en cada unidad experimental.

### **3.9.3. Días a la madurez fisiológica**

Se considera cuando el grano ha completado la acumulación total de materia seca, un indicador en el maíz de este estado es la presencia en el grano de la capa negra. Se contabilizó el número de días requerido desde la siembra, hasta cuando las plantas alcanzaron dicho estado.

### **3.9.4. Altura de planta**

Se midió en diez plantas representativas de cada parcela o unidad experimental en estado de madurez fisiológica, desde la base del tallo hasta la parte terminal de la flor masculina.

### **3.9.5. Altura a la inserción de la primera mazorca**

Se midió en diez plantas de cada parcela, desde la base del tallo hasta donde se inserta la primera mazorca

### **3.9.6. Número de choclos por hectárea**

Se registró el número de choclos por parcela, estimándose de acuerdo con el área de la parcela neta en número de choclos por hectárea.

### **3.9.7. Porcentaje de mazorcas de descarte**

Se estimó en función de la cantidad de mazorcas no comercializables comparada con el total de mazorcas.

### **3.9.8. Número de mazorcas por planta**

Se determinó en una muestra de 10 plantas tomadas al azar en el área de cosecha de cada parcela.

### **3.9.9. Longitud de mazorca**

Se midió en centímetros desde la base hasta el ápice de la mazorca en una muestra representativa de 10 mazorcas por parcela.

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

Se contó el número total de hileras de granos en cada mazorca, en una muestra de 10 mazorcas por parcela, obteniéndose un promedio.

### **3.9.11. Número de granos por hilera**

Se determinó contando los granos en una hilera representativa de cada mazorca, en una muestra de 10 mazorcas por parcela, y se expresó como promedio.

### **3.9.12. Diámetro de mazorca**

Se midió en la parte media de la mazorca utilizando una cinta métrica, en una muestra de 10 mazorcas por parcela, se aplicó la fórmula de longitud de circunferencia y se obtuvo el diámetro de mazorca, expresándose en centímetros.

### **3.9.13. Peso de mazorca**

Se determinó pesando las mazorcas de una muestra representativa de 10 unidades por parcela, se promedió y se expresó en gramos /mazorca.

### **3.9.14. Peso de grano por mazorca**

Se obtuvo desgranando las mazorcas correspondientes a una muestra de 10, se pesó los granos y se obtuvo un promedio; se expresó en gramos.

### **3.9.15. Materia seca total**

Representa la materia seca de la planta y se expresa en términos de peso. Se determinó a la madurez de cosecha; para ello se tomó dos golpes continuos que equivale a 0.80 metro lineal, en los surcos centrales, para cada parcela. Las muestras se sometieron a estufa por espacio de

72 horas a 90° C, hasta obtener un peso estable. Se expresó en t/ha.

#### **3.9.16. Peso de 1000 granos**

Se estimó en tres muestras de 1000 granos por parcela experimental, para luego obtener un promedio.

#### **3.9.17. Rendimiento de grano**

Se obtuvo desgranando las mazorcas de cada parcela, se pesó llevando al 14% de humedad. Se expresó en kg/ha.

#### **3.9.18. Análisis estadístico**

Se realizó el análisis de varianza para cada una de las características, aplicándose el modelo correspondiente al Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), el cual permite controlar la variabilidad entre bloques y mejorar la precisión en la comparación de tratamientos (Gutiérrez Pulido & de la Vara, 2008).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

donde:

$Y_{ij}$  = es la observación de la i-ésima variedad en el j-ésimo bloque

$\mu$  = es la media general del experimento

$\alpha_i$  = es el efecto asociado de la i-ésima variedad

$\beta_j$  = es el efecto asociado al j-ésimo bloque

$\varepsilon_{ij}$  = variación aleatoria asociada a la parcela de la i-ésima variedad en el j-ésimo bloque

Para la comparación de medias de las características obtenidos para las variedades, se utilizó la prueba de Duncan, con un nivel de significancia de 5%. Se realizó el análisis Clúster.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Análisis de Variancia de las Características Evaluadas**

En la tabla 4, y tabla de apéndice 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, 8A, 9A, 10A, 11A, 12A, 13A, 14A, 15A, 16A, 17A se resume el análisis de variancia con los cuadrados medios correspondiente a las fuentes de variación y los coeficientes de variabilidad, para cada característica. Se aprecia que todas las características presentaron no significación estadística para la fuente repetición; sin embargo en mayor número de características, con excepción de altura de inserción de mazorca y materia seca total, para la fuente de variación variedad mostraron significación (\*) y alta significación estadística (\*\*), implicando, de las hipótesis planteadas, aceptar la hipótesis alternativa ( $H_a$ ) al 0.05 de probabilidad; lo que indica un comportamiento diferente de la variedades en estudio, bajo condiciones de Mochumí, Lambayeque.

### **4.2. Comparación de Medias de las Características Evaluadas**

#### **4.2.1. Días al 50% floración masculina y 50% floración femenina**

Existió diferencias estadísticas entre los valores medios obtenidas por las variedades; la variedad Diente de Mula necesitó de mayor número de días para iniciar su floración masculina con 65.33 días comportándose como el más tardío y mostrándose diferente a las variedades restantes; el Criollo Local mostró la mayor precocidad, necesitando 56 días para alcanzar la floración masculina (Tabla 5, Figura 2). La misma tendencia ocurre para iniciar la floración femenina, donde la variedad Diente de Mula (71.00 días) se comporta como el más tardío y Criollo Local (65.00 días) como el más precoz para iniciar la floración femenina (Tabla 5, Figura 3). A partir de estos resultados en la reproducción, se evidencia un comportamiento diferente de los materiales en estudio bajo condiciones de Mochumí.

**Tabla 4***Cuadro de Análisis de Varianza (ANOVA)*

| Características          | Repetición       | Variedad          | Error       | C.V.  |
|--------------------------|------------------|-------------------|-------------|-------|
|                          | 2                | 3                 | 6           | (%)   |
| Días 50% flor masculina  | 4.00 n.s.        | 46.22 **          | 2.22        | 2.48  |
| Días 50% flor femenina   | 4.08 n.s.        | 66.08 **          | 5.08        | 3.50  |
| Días madurez fisiológica | 4.08 n.s.        | 66.08 **          | 5.08        | 1.74  |
| Altura de planta (cm)    | 0.01 n.s.        | 0.18 *            | 0.02        | 5.44  |
| Altura inserción mazorca | 4.4E-03 n.s.     | 0.05 n.s.         | 0.02        | 13.62 |
| Número de choclos / ha   | 16536458.33 n.s. | 335243055.56 n.s. | 99175347.22 | 27.63 |
| % de choclos de descarte | 128.01 n.s.      | 1700.93 **        | 45.37       | 21.05 |
| Nº de mazorcas / planta  | 0.01 n.s.        | 0.18 **           | 1.6E-03     | 6.05  |
| Peso grano / mazorca (g) | 11.82 n.s.       | 5797.06 **        | 312.06      | 16.08 |
| Peso de mazorca (g)      | 359.32 n.s.      | 5991.24 **        | 562.51      | 17.23 |
| Longitud mazorca (cm)    | 4.03 n.s.        | 40.17 **          | 3.23        | 11.11 |
| Diámetro mazorca (cm)    | 0.03 n.s.        | 2.15 **           | 0.05        | 4.44  |
| No. hileras / mazorca    | 0.58 n.s.        | 30.97 *           | 5.14        | 20.45 |
| Nº granos / hilera       | 1.00 n.s.        | 221.42 **         | 6.33        | 8.60  |
| Mat. seca total (kg/ha)  | 0.90 n.s.        | 9.27 n.s.         | 7.96        | 12.03 |
| Peso 1000 semillas (g)   | 633.33 n.s.      | 47888.89 **       | 588.89      | 7.07  |
| Rdto. de grano (kg/ha)   | 1099532.23 n.s.  | 17571578.96 **    | 928642.61   | 20.48 |

\* y \*\* = Significación y alta significación estadística al 0.05 de probabilidad

n.s. = No significación estadística al 0.05 de probabilidad

Fuente: Elaboración Propia

**4.2.2. Días a la madurez fisiológica**

Los valores medios mostraron diferencias estadísticas, la variedad Diente de mula se comportó como la más tardía, requiriendo de 136 días para alcanzar la madurez fisiológica, superior sobre los valores medios mostrados por las variedades restantes INIA 306 (129.00 días) , Huachano (127.67 días) y Criollo local (125 días), mostrándose más precoces. (Tabla 5). El comportamiento de las variedades puede haberse producido debido a su constitución genética interaccionado con las condiciones en las que crecieron y desarrollaron; en la ficha técnica (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, s.f) reporta que la variedad INIA 603

requiere de 170 días para alcanzar la madurez fisiológica en condiciones de sierra en los valles interandinos, sin embargo bajo condiciones de costa norte en época de invierno conforme se desarrolló nuestro trabajo, resultó con menor requerimiento de días para alcanzar la madurez, es probable que la temperatura haya sido el factor que puede haber provocado esta respuesta; el resto de variedades mostraron necesidades diarias para lograr la madurez similares a los reportes mostrados en las fichas técnicas elaboradas por las empresas productoras de semillas de las variedades en estudio.

**Tabla 5**

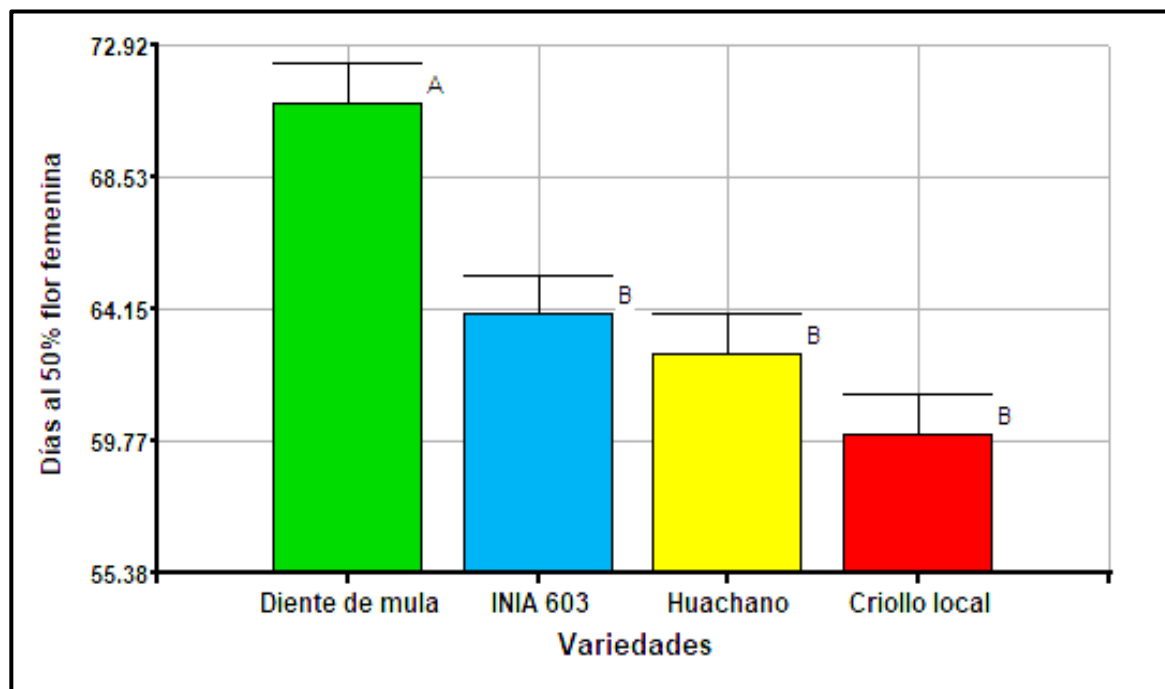
*Comparación de medias entre variedades*

| Características            | Variedades     |                   |              |            | Promedio |
|----------------------------|----------------|-------------------|--------------|------------|----------|
|                            | Diente de mula | Criollo local (T) | Huachano     | INIA 603   |          |
| Días a 50% flor masculina  | 65.33 a        | 56.00 c           | 58.67 b c    | 60.00 b    | 60.00    |
| Días a 50% flor femenina   | 71.00 a        | 60.00 b           | 62.67 b      | 64.00 b    | 64.42    |
| Días madurez fisiológica   | 136.00 a       | 125.00 b          | 127.67 b     | 129.00 b   | 129.41   |
| Altura de planta (m)       | 3.04 a         | 2.47 c            | 2.83 a b     | 2.66 b c   | 2.75     |
| Altura inserción mzca. (m) | 1.16 a         | 0.83 b            | 0.94 a b     | 0.96 a b   | 0.97     |
| N° de choclos / ha         | 45416.67 a     | 43750.00 a        | 32083.33 a b | 22916.67 b | 36041.66 |
| % choclos descarte         | 37.90 b        | 12.60 c           | 14.26 c      | 63.22 a    | 31.99    |
| N° mazorcas / planta       | 0.62 c         | 0.90 a            | 0.80 b       | 0.35 d     | 0.63     |
| Peso de grano/mazorca (g)  | 107.50 b       | 133.58 a b        | 149.17 a     | 49.17 c    | 109.85   |
| Peso de mazorca (g)        | 138.33 a       | 160.25 a          | 177.08 a     | 75.00 b    | 137.66   |
| Longitud de mazorca (cm)   | 21.45 a        | 14.16 b           | 15.75 b      | 13.33 b    | 16.17    |
| Diámetro de mazorca (cm)   | 4.62 b         | 4.96 b            | 6.00 a       | 3.97 c     | 4.89     |
| N° hileras por mazorca     | 8.00 b         | 13.33 a           | 14.33 a      | 8.67 b     | 11.08    |
| N° granos por hilera       | 37.33 a        | 29.33 b           | 33.00 a b    | 17.33 c    | 29.25    |
| Materia seca total (t/ha)  | 23.45 a        | 23.21 a           | 25.71 a      | 21.43 a    | 23.45    |
| Peso de 1000 semillas (g)  | 466.67 a       | 330.00 c          | 403.33 b     | 173.33 d   | 343.33   |
| Rdto. de grano (kg/ha)     | 3992.47 b      | 6338.82 a         | 6890.46 a    | 1603.67 c  | 4706.36  |

Fuente: Elaboración propia

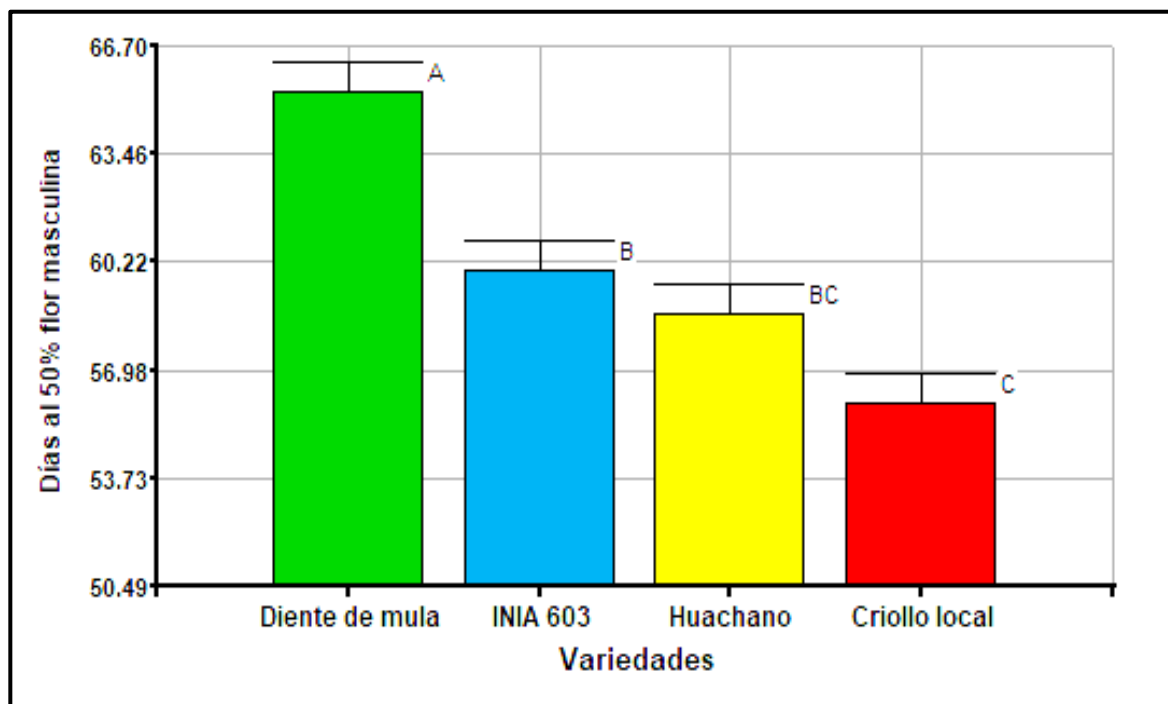
**Figura 2**

*Días al 50% de floración masculina, de cuatro variedades de maíz choclero*



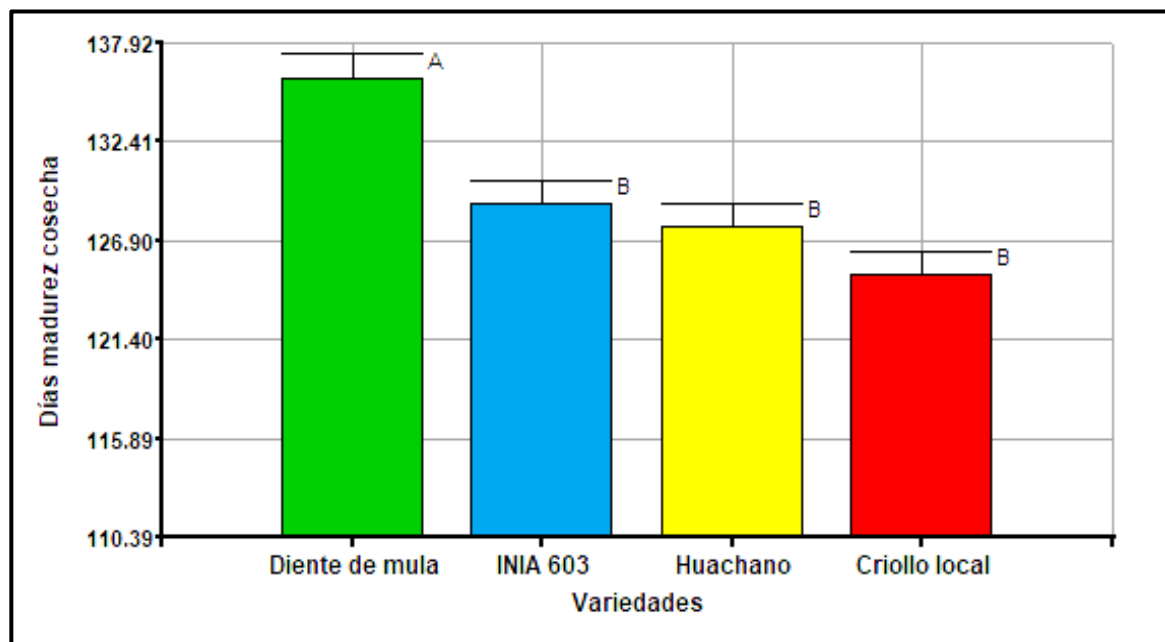
**Figura 3**

*Días al 50% de floración femenina, de cuatro variedades de maíz choclero*



**Figura 4**

*Días a la madurez fisiológica, de cuatro variedades de maíz choclero*



#### **4.2.3. Altura de planta e inserción de mazorca**

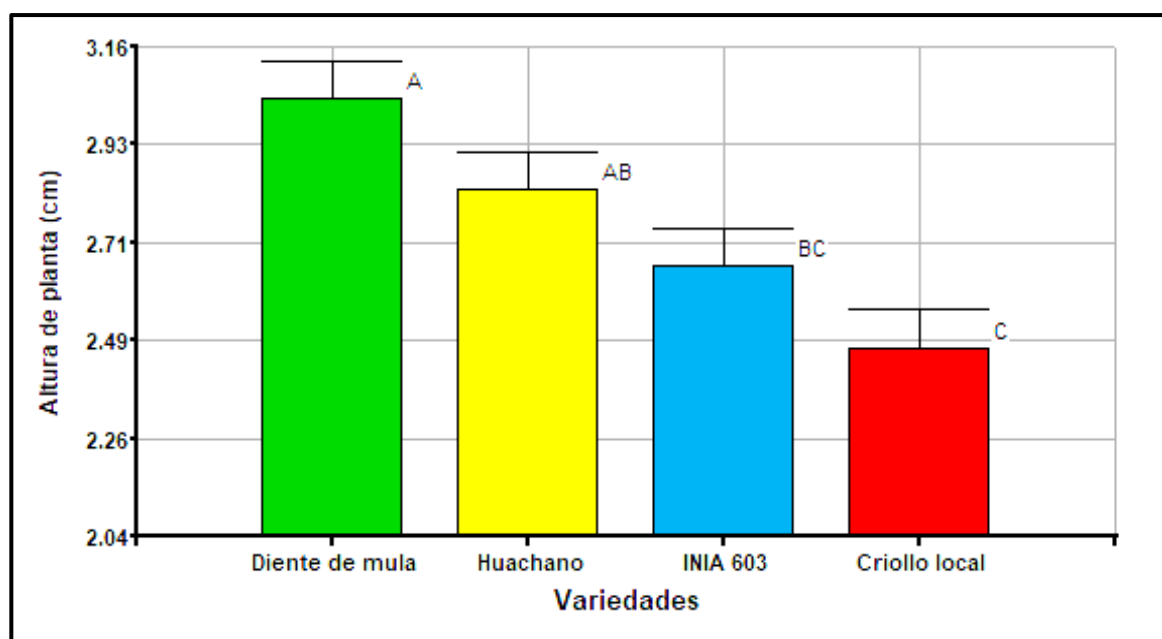
Los valores medios difirieron estadísticamente; la variedad Diente de Mula registró la mayor altura de planta con 3.04 m mostrando igualdad estadística con la variedad Huachano (2.83 m) pero superior sobre las variedades Criollo Local (2.47 m) e INIA 603 (2.66 m) (Tabla 5, Figura 5). En cuanto a la altura de inserción de mazorca, se observa que hay correspondencia con la altura de planta, se conserva las diferencias de altura entre las variedades; la variedad Diente de Mula muestra la mayor altura de inserción de mazorca (1.16 m), seguido de INIA 603 (0.96 m) y la Variedad Huachano (0.94 m), pero superior estadísticamente a la variedad Criollo Local (0.83 m) (Tabla 5, Figura 6). El factor genético indudablemente afectó el comportamiento de las variedades, pero el factor climático en combinación posiblemente influenció en la altura de planta e inserción de mazorca en algunas de las variedades. Para INIA 603, se reporta una altura de planta de 2.48 y altura de mazorca de 1.48 m (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, s.f.), similar a nuestros resultados en el primer caso, sin embargo, para altura de inserción de mazorca nuestros resultados evidenciaron un valor menor. Por otro lado, la variedad Diente de Mula reporta una altura de 2 a 2.45 m pudiendo crecer más (Hortus, s.f.), lo que sucedió con nuestros resultados



alcanzando una altura de planta de 3.04 metros la variedad Diente de Mula.

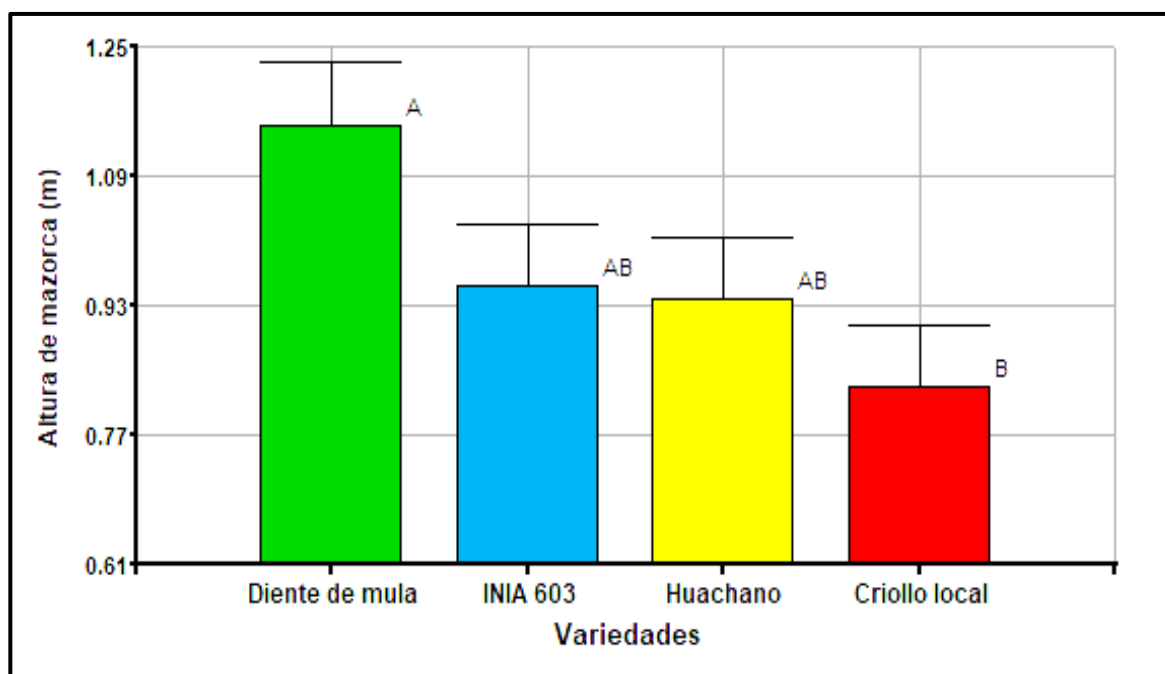
**Figura 5**

*Altura de planta (m), de cuatro variedades de maíz choclero*



**Figura 6**

*Altura de inserción de mazorca (m), de cuatro variedades de maíz choclero*



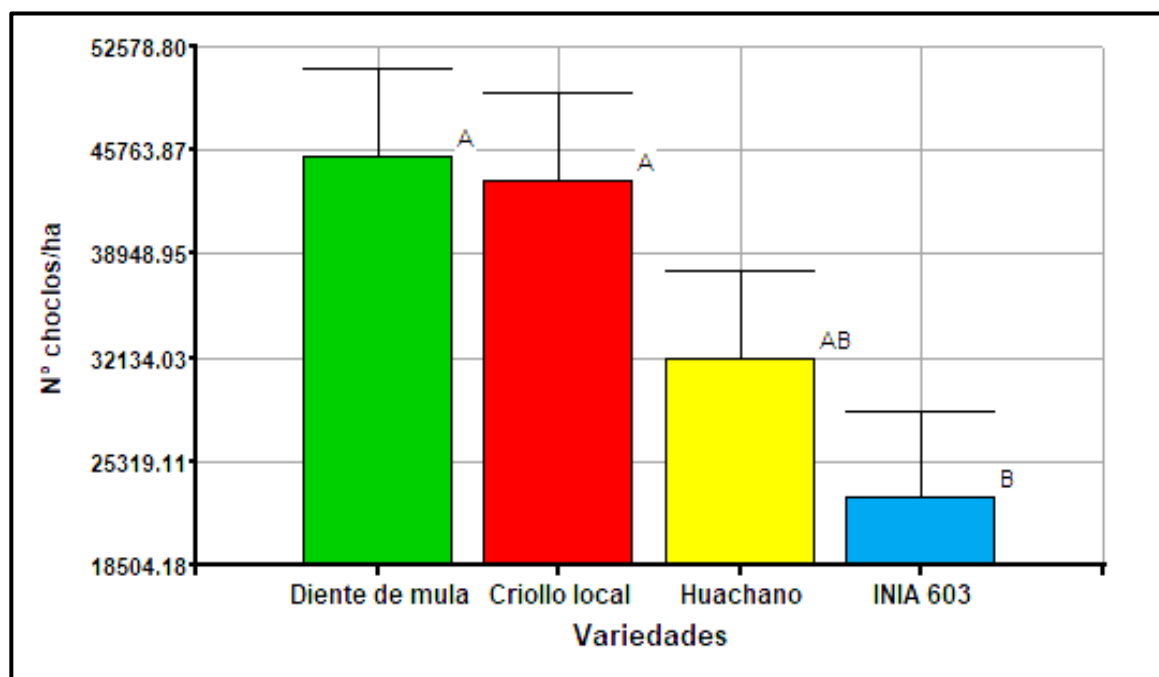
#### **4.2.4. Número de choclos por hectárea y porcentaje de choclos de descarte**

Se detectó diferencias estadísticas en el número de choclos producidos por hectárea y porcentaje de choclos de descarte (Tabla 5, Figura 7). Diente de Mula fue la variedad que formó mayor cantidad de choclos por hectárea (45416.67 choclos) similar estadísticamente con el testigo Criollo Local (43750.00 choclos/ha) y Huachano (32083.33 choclos/ha) pero diferente y superior sobre la variedad INIA 603 que tuvo menor capacidad para formar choclos/ha (22916.67). En cuanto a los resultados del porcentaje de choclos de descarte (Tabla 5, Figura 8), las variedades mostraron diferencias estadísticas; la variedad INIA 603 presentó el mayor porcentaje de choclos de descarte (63.22%) seguido de Diente de Mula (37.90%) y con menos porcentaje de choclos de descarte la variedad Criollo Local (12.60 %) y Huachano (14.26%).

A partir de los resultados antes señalados, se pudo deducir que la variedad Criollo Local (Testigo) destaca con una mayor cantidad de choclos comercializables (38238.75), seguido de la variedad Diente de Mula (28203.75), Huachano (27508.24) y con menor cantidad la variedad INIA 603 (8428.75); este comportamiento implica la influencia favorable de las condiciones climáticas para la variedad Criollo Local considerando que se desarrolló en su lugar ambiental de origen, mientras que INIA 603 que se incluyó en el estudio crece mejor en los valles interandinos, Diente de Mula con mejor crecimiento en Pisco desde el sur hasta Chimbote en la costa norte y Huachano que en los últimos años, su siembra es de interés y crece entre los agricultores de Reque y Monsefú. Nuestros resultados, en cuanto a la producción de choclos comercializables obtenido por la variedad Diente de Mula e INIA 603, son inferiores a lo que reporta Hortus (s.f.) y el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, (s.f), de 40000.00 choclos por hectárea.

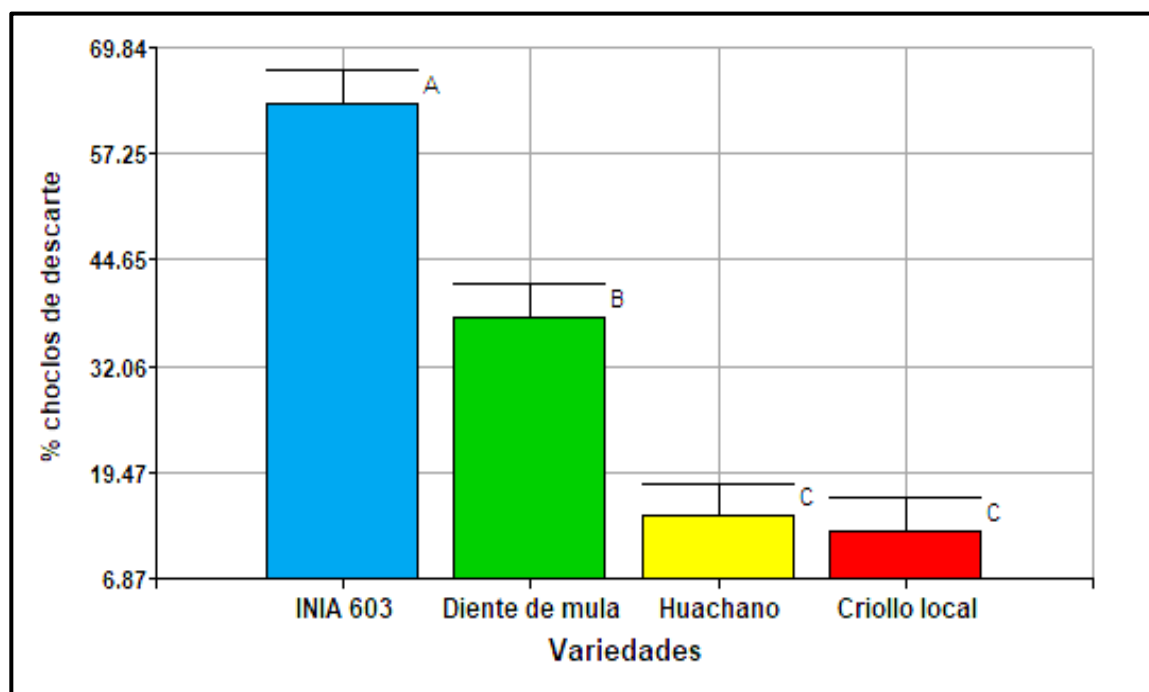
**Figura 7**

*Número de choclos / ha, de cuatro variedades de maíz choclero*



**Figura 8**

*Porcentaje de choclos de descarte, de cuatro variedades de maíz choclero*

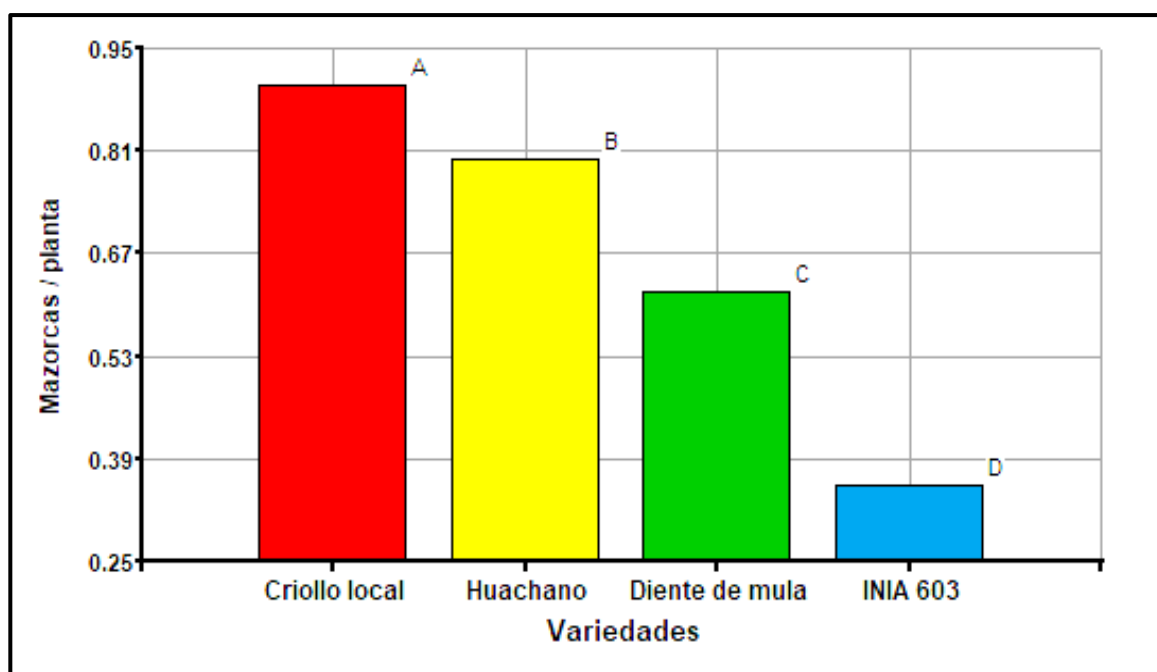


#### 4.2.5. Número de mazorcas por planta

La variedad Criollo Local mostró el mayor número de mazorcas por planta (0.90), seguido de las variedades Huachano (0.80 mazorcas) y Diente de Mula (0.62 mazorcas); con superioridad estadística sobre las variedades restantes en estudio (Tabla 5, Figura 9). La Variedad INIA 603, por su bajo número formado de mazorcas por planta (0.35), indicaría su baja respuesta de adaptabilidad a las condiciones ambientales de Mochumí, costa norte; esta variedad en condiciones de valles interandinos presenta de 1 a 2 mazorcas por planta (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, s.f.)

**Figura 9**

*Número de mazorcas por planta, de cuatro variedades de maíz choclero*



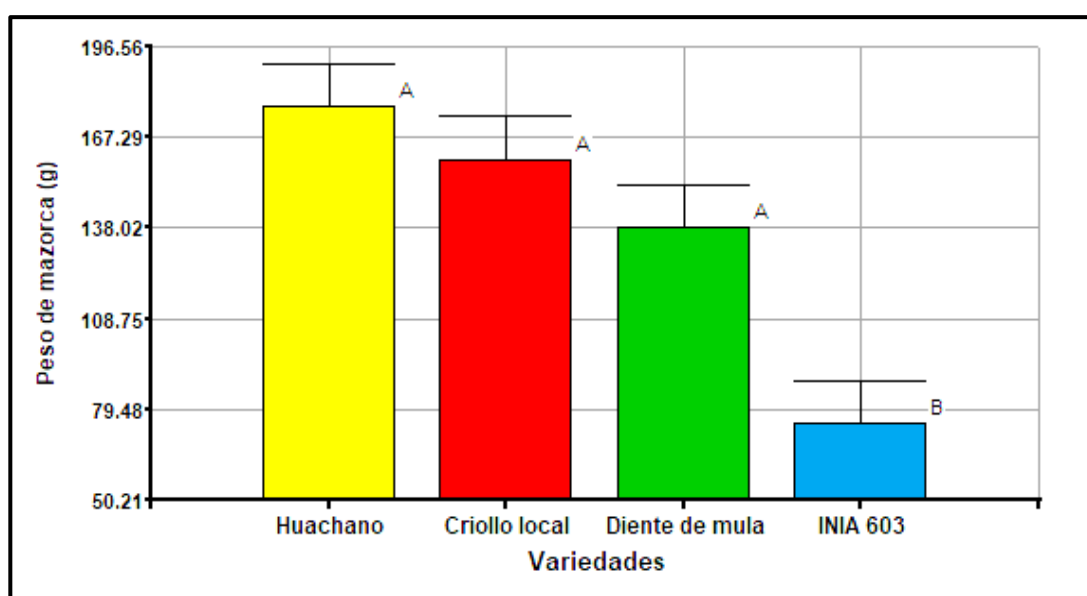
#### 4.2.6. Peso de mazorca y peso de grano por mazorca

El mayor peso de mazorca (177.08 g) fue obtenido por la variedad Huachanos, mostrando igualdad estadística con el testigo Criollo Local (160.25 g) y Diente de Mula (138.33 g), superior sobre el valor promedio obtenido por INIA 603 (75.00 g) (Tabla 5, Figura 10). En cuanto al peso de grano por mazorca, la variedad Huachano muestra un mayor valor promedio (149.17 g) seguido de Criollo Local (133.58 g), pero superior a Diente de Mula (107.50 g), quedando rezagado con

el menor valor la variedad INIA 603 con 49.17 g. (Tabla 5, Figura 11). De los resultados en estas dos variables podemos deducir que, relacionándolas, observamos que las variedades Huachano y Criollo Local tienen mayor capacidad de convertir la materia seca en grano; con una menor capacidad en su eficiencia de formar grano está la variedad Diente de Mula, y rezagado se ubicó la variedad INIA 603; lo que podría indicar un comportamiento no adaptable a nuestras condiciones.

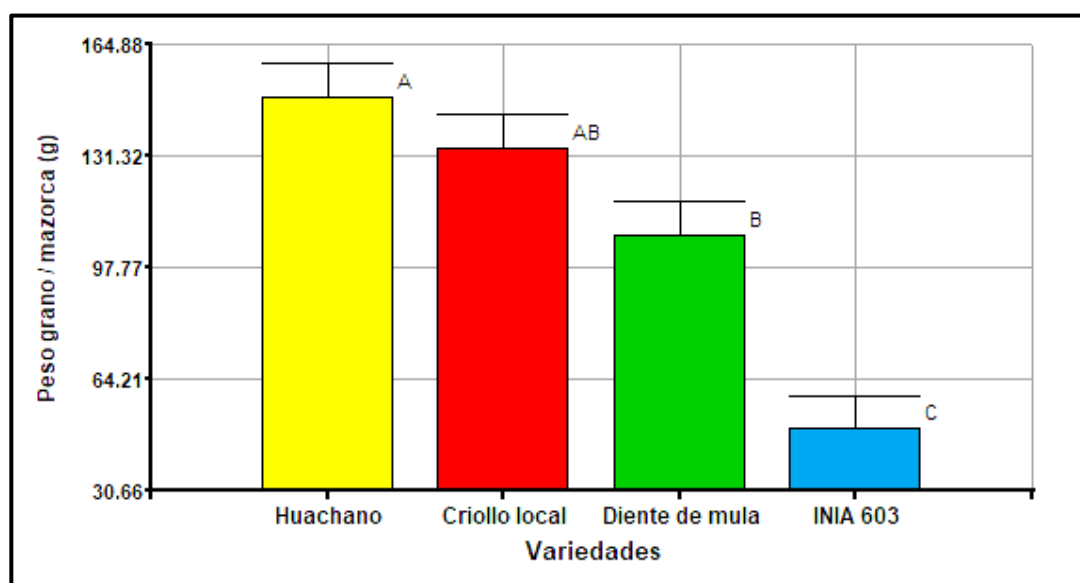
**Figura 10**

*Peso de mazorca (g), de cuatro variedades de maíz choclero*



**Figura 11**

*Peso de grano por mazorca (g), de cuatro variedades de maíz choclero*

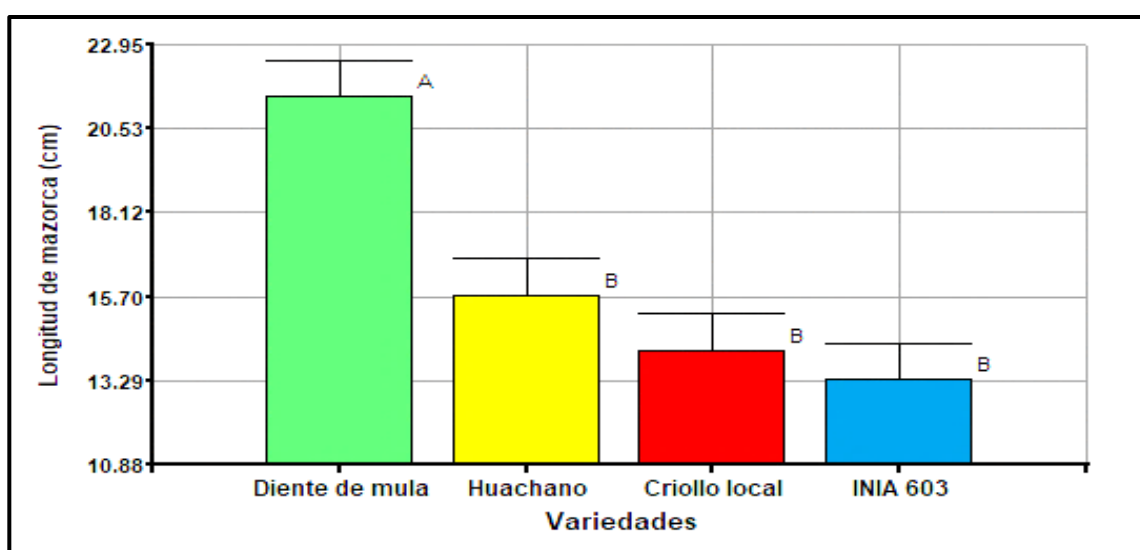


#### 4.2.7. Longitud y diámetro de mazorca

La variedad Diente de Mula mostró la mayor longitud de mazorca (21.45 cm), superior a las variedades restantes en estudio, con valores que fluctuaron entre 15.75 y 13.33 cm, los mismos que correspondieron a las variedades Huachano e INIA 603. (Tabla 5, Figura 12). Los promedios correspondientes al diámetro de mazorca también variaron estadísticamente, siendo la variedad Huachano la que registró mayor diámetro (6.00 cm), superando a los valores obtenidos por las demás variedades; la variedad INIA 603 queda rezagada con el menor valor de diámetro de mazorca con 3.97 cm. (Tabla 5, Figura 13). Nuestros resultados en algunos casos no contrastan con otros trabajos realizados en otras condiciones y con otras variedades como el caso de Pérez Crisostomo (2018), que evaluó variedades de maíz choclero en Huánuco que registra para maíz amiláceo choclero Blanco Urubamba y POB 200 longitudes de mazorca, ambas, de 18.08 cm, sin embargo distan mucho de la longitud que presenta la variedad Diente de Mula (21.45 cm); para INIA 603, que crece en zonas interandinas la longitud de mazorca resultó afectada, si comparamos con los resultados de Pérez (2018); por tanto este resultado es un posible indicador que esta variedad no se adaptó a condiciones específicas de Mochumí, costa norte, y se refuerza este comportamiento, con el diámetro alcanzado por dicha variedad.

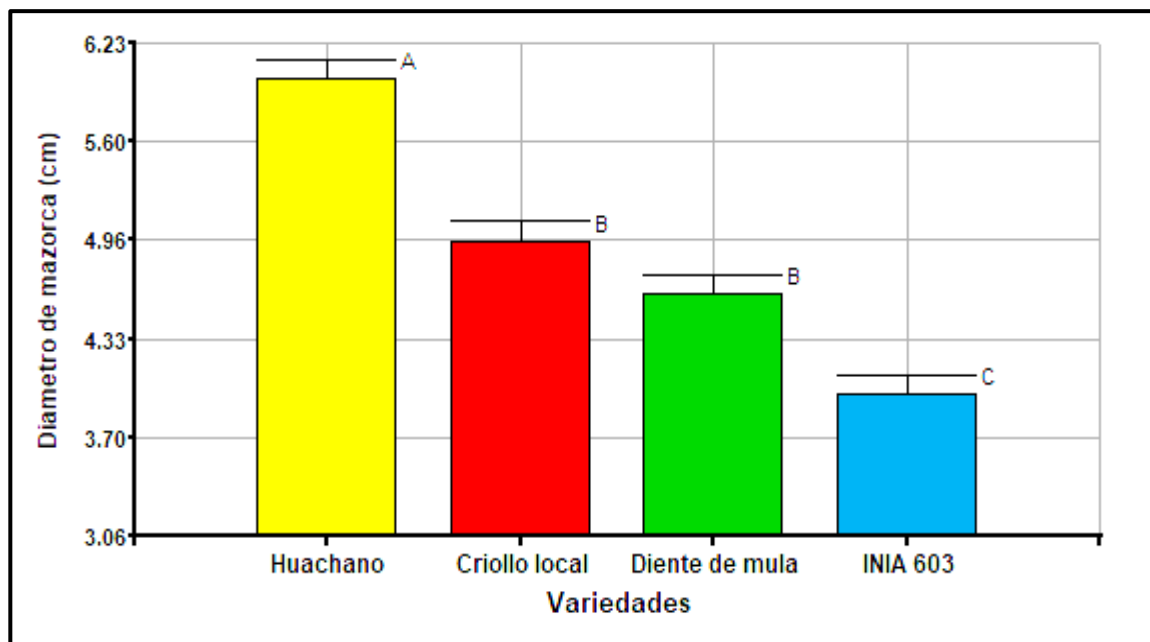
**Figura 12**

*Longitud de mazorca (cm), de cuatro variedades de maíz choclero*



**Figura 13**

*Diámetro de mazorcas, de cuatro variedades de maíz choclero*

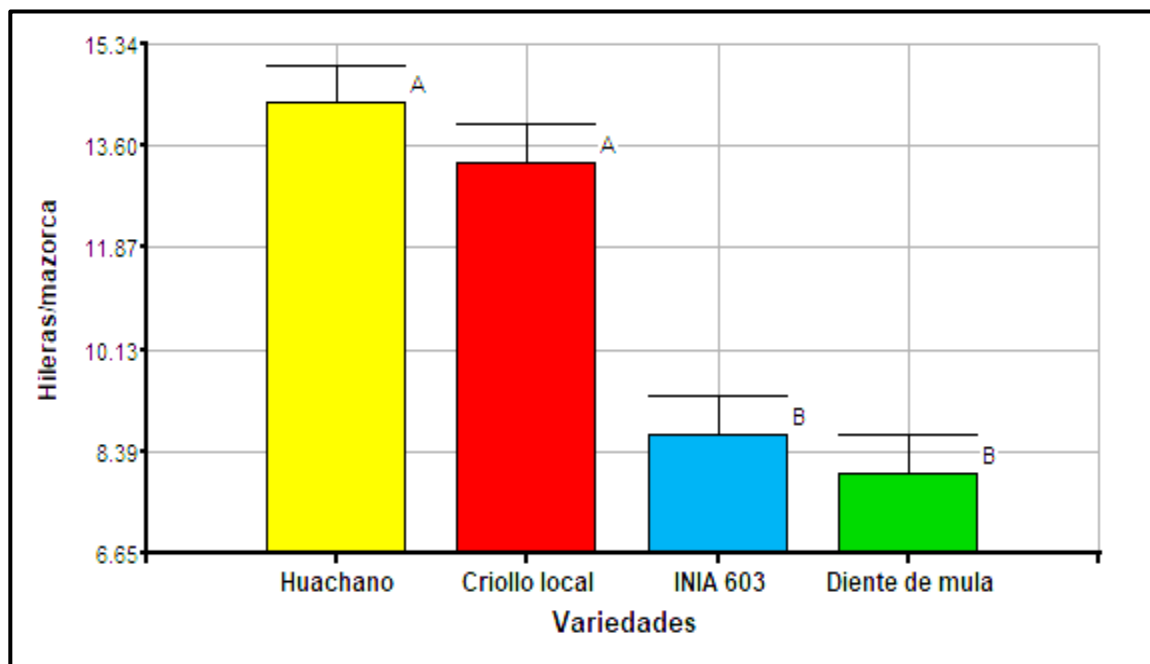


#### **4.2.8. Número de hileras por mazorca**

El número de hileras por mazorca varió estadísticamente, la variedad Huachano presentó el mayor valor (14.33), seguido de la variedad Criollo Local (13.33), pero superior al número de hileras obtenido por las variedades Diente de Mula (8.00) e INIA 603 (8.67). (Tabla 5, Figura 14). Este comportamiento de las variedades para la expresión de esta característica obedece más a un efecto de tipo genético que ambiental, considerando que se reporta en la ficha técnica (Hortus, 2022) ocho hileras por mazorca para Diente de Mula y entre 8 a 10 hileras para INIA 603 (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, s.f.); mientras que Ballena y Rojas (2023), reporta en su trabajo de tesis con bioestimulante en la variedad Huachano, 13.97 hileras. Por lo tanto, al no variar el número de hileras para cada variedad en la condiciones de Mochumí comparado con los reportes en las fichas técnicas y otros trabajos, se considera un carácter de alta heredabilidad.

**Figura 14**

*Número de hileras por mazorca, de cuatro variedades de maíz choclero*



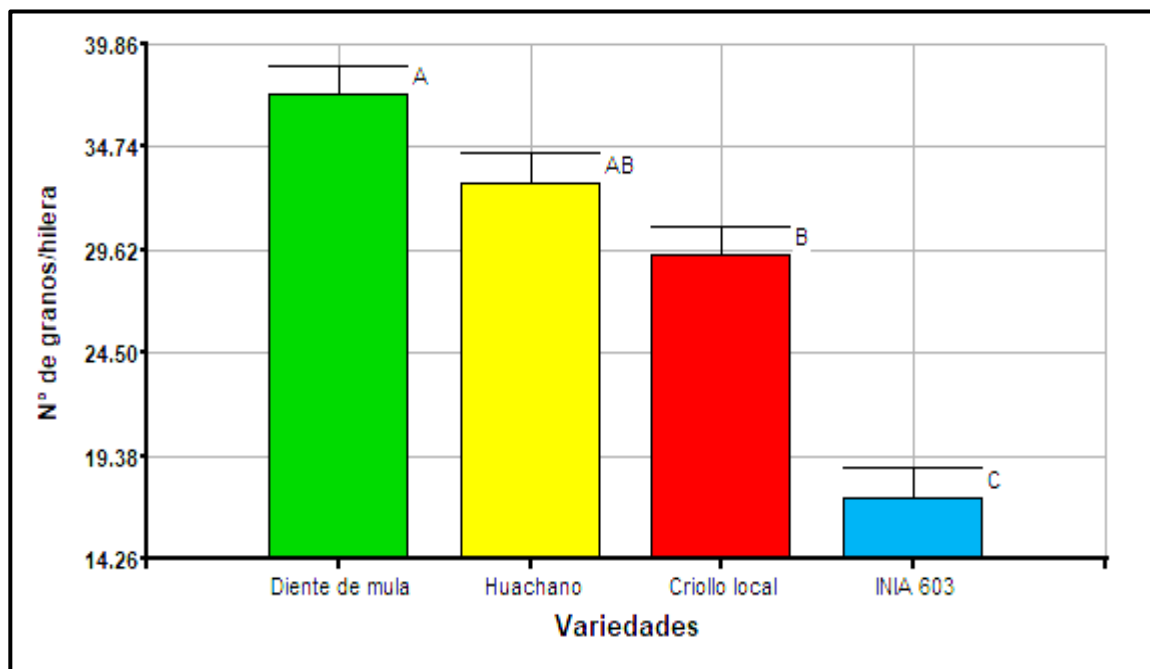
#### **4.2.9. Número de granos por hilera**

La variedad Diente de Mula mostró el mayor número de granos por hilera (37.33), similar estadísticamente con la variedad Huachano (33.00), superior al Criollo Local (29.33), quedando rezagado la variedad INIA 603 con 17.33 granos por hilera. (Tabla 5, Figura 15). Esta característica por estar sujeto al efecto del ambiente se considera de baja heredabilidad, por lo tanto puede variar en el tiempo y espacio, o en todo caso dependerá del genotipo, como se evidencia cuando se comparó los valores de cada una de las variedades en estudio; así mismo nos puede indicar la adaptación de la variedades en las condiciones en la que se evaluaron; por ello se presume que la variedad INIA 603, en nuestro estudio, por su baja formación de grano por hilera, no se adapta a las condiciones de Mochumí. Ballena y Rojas (2023), registran para la variedad Huachano bajo condiciones de Monsefú 26.22 granos por hilera, valor inferior al obtenido para esta variedad en nuestro trabajo.



**Figura 15**

*Número de granos por hilera, de cuatro variedades de maíz choclero*

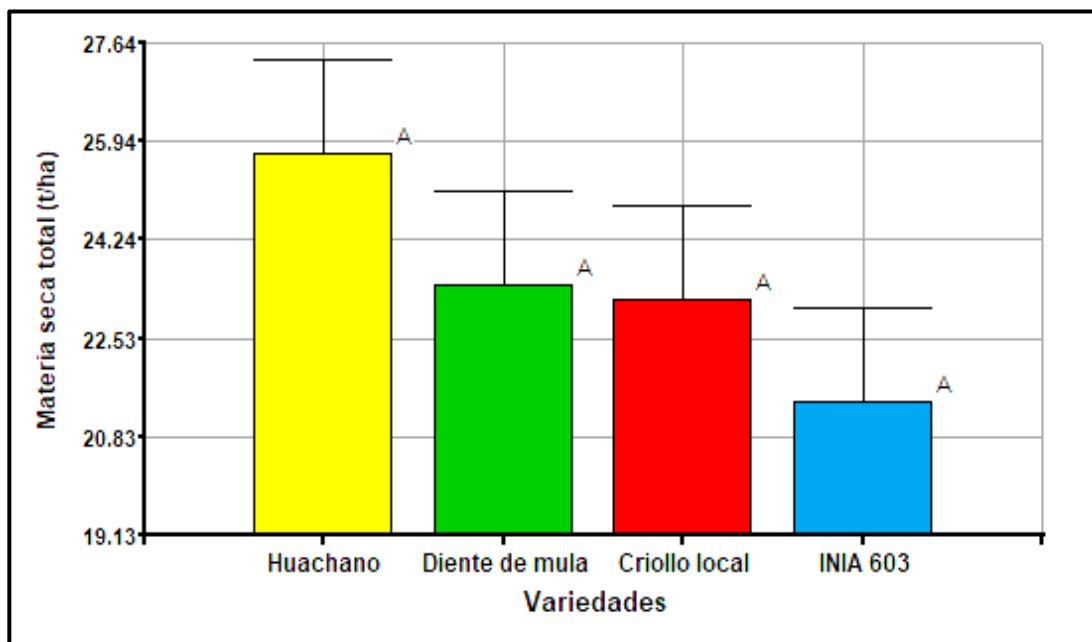


#### **4.2.10. Materia seca total**

La variedad Huachano mostró una mayor acumulación de materia seca (25.71 t/ha), sin diferir estadísticamente con el resto de variedades en estudio; sin embargo se observó que la variedad INIA 603 acumuló menor cantidad de materia seca (21.43 t/ha) (Tabla 5, Figura 16), lo que hace presumir que las características morfológicas de esta variedad fueron afectadas negativamente que no contribuyeron a incrementar la acumulación de biomasa en dicha variedad; así mismo la baja acumulación de materia seca puede constituir un indicador que esta variedad no presentó un comportamiento adaptable a las condiciones de Mochumí, en la costa norte. Por otro lado, nuestros resultados obtenidos están por debajo de la materia seca que se requiere para obtener una buena producción de forraje verde (120 t/ha) que produce 40 t/ha de materia seca. (Tierra, pastos y ganado, 2025)

**Figura 16**

*Materia seca total (t/ha), de cuatro variedades de maíz choclero*

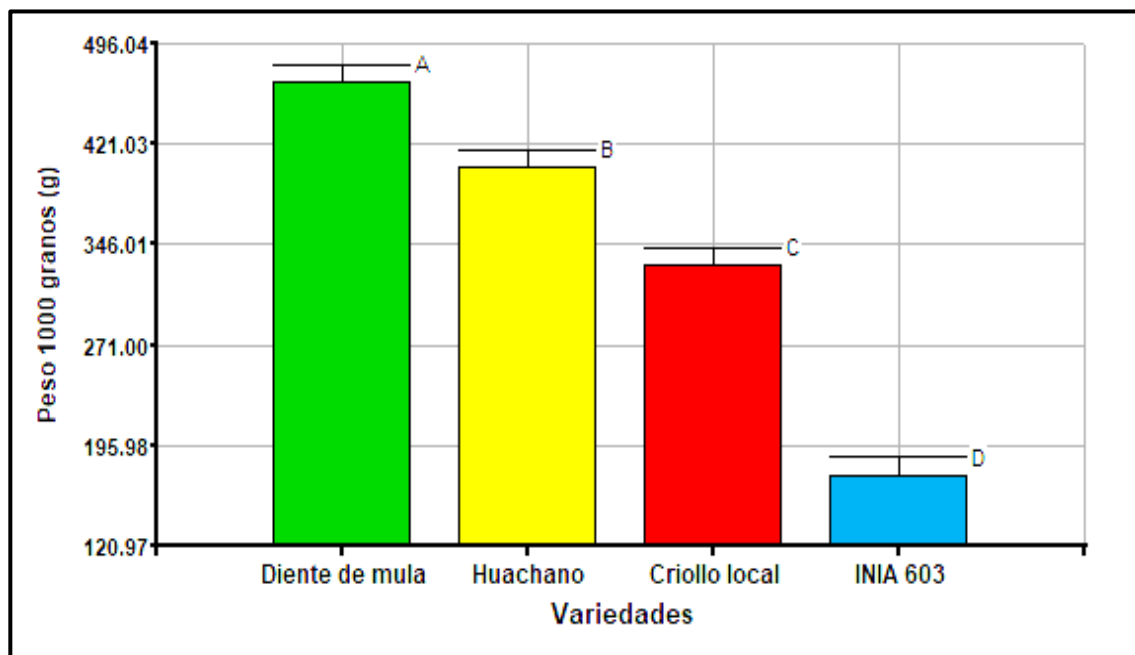


#### **4.2.11. Peso de 1000 semillas**

Los valores medios difirieron estadísticamente; la variedad Diente de Mula registró el mayor peso de 1000 granos con 466.67 gramos, superior al peso registradas por las variedades, Huachano (403.33 g) y Criollo Local (330.00 g), quedando rezagado la variedad INIA 603 que presentó un peso de 1000 granos equivalente a 173.33 gramos. (Tabla 5, Figura 17). En maíz choclero es característico tener peso de 1000 granos superiores a pesos que van entre 350 – 400 gramos; esto depende de la variedad, del manejo del cultivo. Variedades como Diente de Mula y Huachano presentan granos de tamaño grandes y pesados, importante para su comercialización y consumo como choclo. En nuestro trabajo, las condiciones no fueron favorables para la formación en tamaño y peso de grano de la variedad INIA 603, aunque no se especifica el peso de 1000 granos para esta variedad, sin embargo, se reporta que tiene granos de tamaño medianos a grandes.

**Figura 17**

*Peso de 1000 granos, de cuatro variedades de maíz choclero*



#### **4.2.12. Rendimiento de grano**

Las variedades Huachano (6890.46 Kg/ha) y Criollo Local (6338.82) presentaron los mayores rendimientos de grano seco, superiores estadísticamente a las variedades Diente de Mula (3992.47 kg/ha) e INIA 603 que registró el menor rendimiento de grano con 1603.67 Kg/ha (Tabla 5, Figura 18); el comportamiento de INIA 603, estuvo influenciado por las condiciones climáticas de Mochumí, Costa Norte, que afectó directamente los componentes de rendimiento, reflejándose en bajo rendimiento de grano. Considerando que INIA 603 crece bien en la zona interandina, donde las condiciones le son adecuadas, obteniendo un rendimiento potencial de 6000.00 Kg/ha. (Instituto Nacional de Investigación, s.f.), nuestros resultados evidencian que no se adapta a las condiciones de Mochumí, Costa Norte. Las variedades Huachano y Criollo Local, con los rendimientos mayores en el presente estudio, indica que las condiciones climáticas de Mochumí, Costa Norte, son favorables. Por otro lado, nuestros resultados de rendimiento de grano superan los rendimientos evaluados en otros trabajos, bajo condiciones diferentes, como es el caso de Cabrera (2023), que registra en su trabajo probando microorganismos con la variedad INIA 603 y tratamiento testigo con abonamiento químico en Cajamarca el mayor rendimiento con un

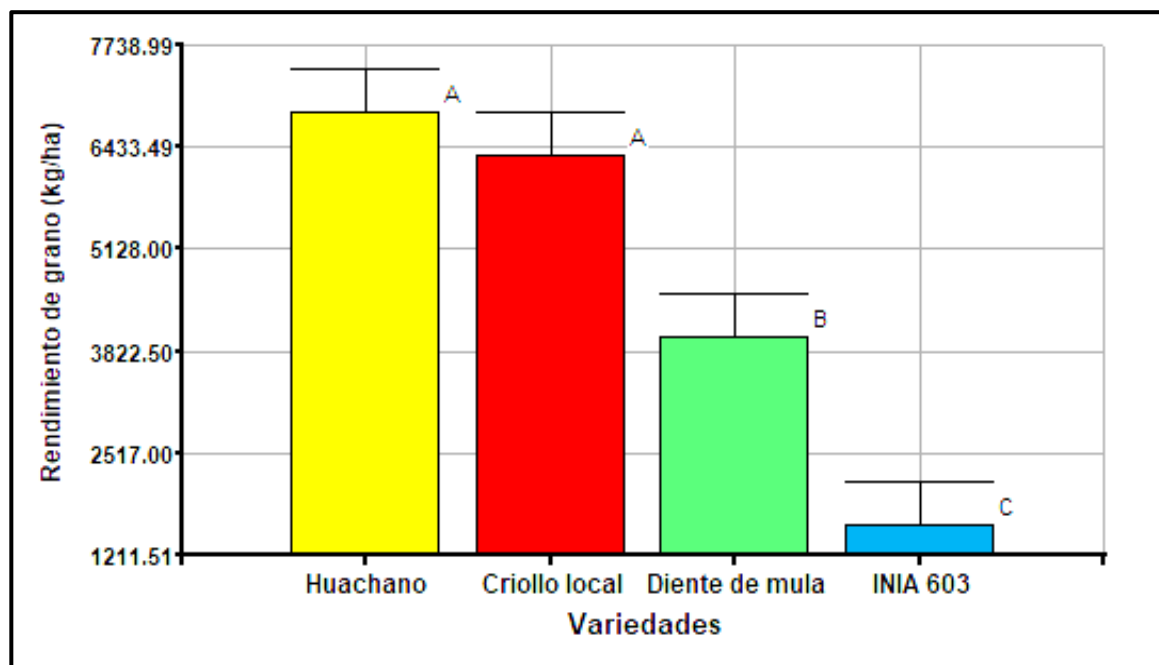
promedio de 2773.73 Kg/ha; sin embargo Ballena y Rojas (2024), probando bioestimulantes en la variedad Huachano, bajo condiciones de Monsefú, registra rendimientos superiores (9828.00 Kg/ha) a los nuestros.

### 4.3. Análisis de Clúster

En la tabla 6, figura 18 se muestra la matriz de proximidades que indica la distancia numérica que existe entre par de casos o variables, en el presente trabajo los casos están referidos a las variedades en estudio, donde se observa que según la distancia numérica INIA 603 está más cerca a la variedad Diente de mula, lo que indicaría que tienen características similares; así mismo ocurre con la variedad Huachano que está más cerca a la variedad Criollo Local según se aprecia en la distancia numérica. Esta matriz es importante en el análisis de conglomerados o clúster (Figura 19), esta nos permite visualizar la organización jerárquica de datos, agrupando los casos que son similares en características como lo hemos indicado.

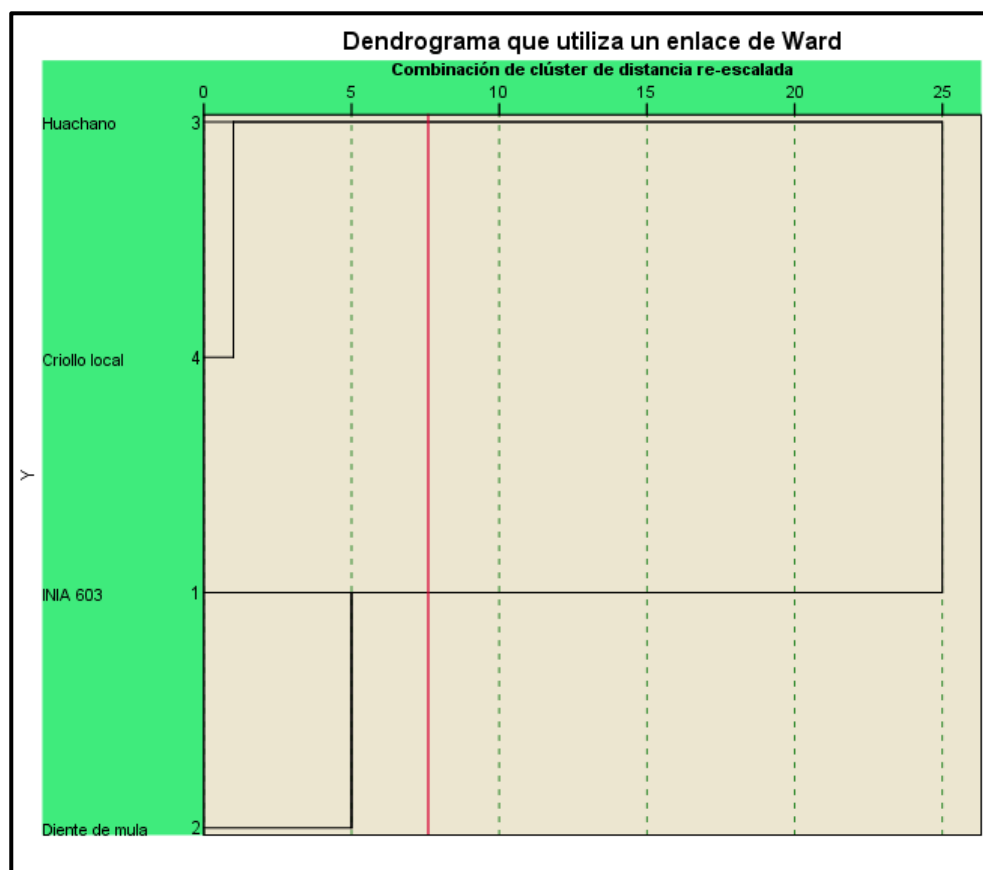
**Figura 18**

*Rendimiento de grano (kg/ha), de cuatro variedades de maíz choclero*



**Tabla 6***Matriz de proximidades*

| Matriz de proximidades              |                                |                   |              |                  |
|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|------------------|
| Caso                                | Distancia euclídea al cuadrado |                   |              |                  |
|                                     | 1. INIA 603                    | 2. Diente de mula | 3. Huachano  | 4. Criollo local |
| 1. INIA 603                         | ,000                           | 5800418,095       | 28023846,639 | 22460875,918     |
| 2. Diente de mula                   | 5800418,095                    | ,000              | 8405916,738  | 5525711,669      |
| 3. Huachano                         | 28023846,639                   | 8405916,738       | ,000         | 310254,753       |
| 4. Criollo local                    | 22460875,918                   | 5525711,669       | 310254,753   | ,000             |
| Esto es una matriz de disimilaridad |                                |                   |              |                  |

**Figura 19***Dendrograma de cuatro variedades de maíz choclero*

## **V. CONCLUSIONES**

1. Las variedades Huachano (6890.46 Kg/ha) y Criollo local (6338.82 Kg/ha) destacaron, registrando los mayores rendimientos de grano. INIA 603 mostró el menor rendimiento con 1603.67 Kg/ha, indicando que su comportamiento se afectó con las condiciones climáticas de Mochumí.
2. Las variedades Diente de Mula (45416.67 choclos/ha) y el testigo Criollo Local (43750.00 choclos/ha) formaron la mayor cantidad de choclos por hectárea. En tanto INIA 603 tuvo la menor capacidad para formar choclos/ha (22916.67).
3. La variedad INIA 603 presentó el mayor porcentaje de choclos de descarte (63.22%) seguido de Diente de Mula (37.90%). Las variedades Criollo Local (12.60 %) y Huachano (14.26%) presentaron menores porcentaje de choclos de descarte.
4. El número de granos por hilera, número de hileras por mazorca, peso de 1000 semillas, peso de mazorca, contribuyeron como componentes para que las variedades Criollo Local (Testigo) y Huachano, obtuvieran los mejores rendimientos de grano.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Evaluar y comparar material genético de maíz amiláceo choclero para determinar su comportamiento en nuestras condiciones.
- De acuerdo con nuestros resultados las variedades Huachano y Criollo Local. Sin perder de vista la variedad Diente de Mula que está diseñado para sembrarlo en zona costera.

## VII. REFERENCIAS

- Ballena, C.E., y Rojas, V.E.E. (2024). Efecto de seis bioestimulantes y tres dosis sobre el rendimiento de maíz choclero Huachano (*Zea mays* L.), en el distrito de Monsefú, Región Lambayeque. [Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].
- Bisetti Rivera, S. N. (2023). Caracterización morfológica de siete razas de maíz (*Zea mays* L.) de Cusco y Apurímac bajo condiciones de Chiquian (Ancash).  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/items/2b1c65e8-d3d9-4ae3-a0c1-e3dca12526f9>
- Cabrera C.M. (2023). Microorganismos eficaces en la productividad de maíz choclero INÍA 603 (*Zea mays* L.) en la Estación Experimental Agraria – Baños del Inca, Cajamarca. [Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Cajamarca].  
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5807/TESIS%20MARTI%20CABRERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chambergó Zúñiga, K. (2021). Variabilidad fenotípica de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) dentro y entre las razas Cuzco Gigante, Cuzco y Chullpi.  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/532bc499-fb57-43dc-b87a-8abc9a80a2b7/content>
- Cutiño-Mendoza, A., Vuelta-Lorenzo, D. R., Molina-Lores, L. B., Vargas-Batis, B., Fernández-Hechavarría, M., & Mustelier-Ocle, M. C. (2022). Evaluación agronómica de 3 variedades de maíz (*Zea mays* L.) en las condiciones edafo-climáticas de la finca “El Porvenir” Del consejo popular “La Coronú”, Contramaestre. Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos, 2(3), 49-58.  
<https://revista.excedinter.com/index.php/rtest/article/view/55/52>
- Gamarra Sánchez, G., Munive Cerrón, R., Munive Yachachi, Y., Azabache Leytón, A., Sevilla Panizo, R., & Lapa Chanca, A. (2020). Comportamiento de poblaciones de maíz amiláceo de la variedad Blanco del Cusco en el valle del Mantaro, Perú.



- García, E. R., & Mateo, W. M. (2017). Productividad de dos poblaciones de *Zea mays* L. (Maíz amiláceo). [file:///C:/Users/Windows/Downloads/revistainvestigacion,+51+-+57%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows/Downloads/revistainvestigacion,+51+-+57%20(1).pdf)
- García-Mendoza, P. J., Pérez-Almeida, I. B., Prieto-Rosales, G. P., Medina-Castro, D. E., Sánchez, D. M., Marín-Rodríguez, C. A., & Medina-Hoyos, A. E. (2021). Interacción genotipo ambiente y potencial productivo de 25 variedades de maíz amiláceo en la provincia de Tayacaja, Perú. *BIOAGRO*, 33(2), 67-79.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2008). *Análisis y diseño de experimentos* (2.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.  
[https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w19537w/analisis\\_y\\_diseno\\_experimentos.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w19537w/analisis_y_diseno_experimentos.pdf)
- gob.pe. (13 de septiembre de 2022). MIDAGRI libera nueva variedad de maíz amiláceo YURACC CHOCCLLO de alta calidad genética. Obtenido de Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego: <https://www.gob.pe/institucion/inia/noticias/649516-midagri-libera-nueva-variedad-de-maiz-amilaceo-yuracc-choccllo-de-alta-calidad-genetica>
- Hortus (14-03-2022). El aporte de Hortus es proveer a los agricultores maiceros variedades de calidad probadas.
- Hortus (21-07-2020). El maíz es el cultivo más importante en extensión para el Perú  
<https://www.hortus.com.pe/detalle-noticia/el-maiz-es-el-cultivo-mas-importante-en->
- Hortus. (s.f.). Cultivo de choclo Pardo Diente Mula. Obtenido de [https://hortus-resources-2025.s3.amazonaws.com/products/data-sheet/Hortus\\_20200302095351\\_CHOCLLOSPARDODIENTEMULA.pdf](https://hortus-resources-2025.s3.amazonaws.com/products/data-sheet/Hortus_20200302095351_CHOCLLOSPARDODIENTEMULA.pdf)
- Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. (s.f.). Maíz INIA 603 - Choclero. [Folleto] <https://repositorio.inia.gob.pe/server/api/core/bitstreams/f1940c16-c363-45c7-a4d5-459d2dfa9d64/content>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). (2021). Manejo tecnificado para la producción

- de maíz amiláceo. Instituto Nacional de Innovación Agraria Gobierno del Perú.
- Maíz, V. p. (02 de Marzo de 2026). Wikipedia.
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Varietades\\_peruanas\\_de\\_ma%C3%ADz](https://es.wikipedia.org/wiki/Varietades_peruanas_de_ma%C3%ADz)
- Martínez Rivera, G. N. (2020). Heterosis en cuatro poblaciones sintéticas de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) evaluado en la Sierra Central del Perú.
- <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6454>
- Mendoza, P. G., Rodríguez, C. A. M., & Rosales, G. P. P. (2021). Caracterización morfológica de seis variedades de maíz amiláceo (*Zea mays* L.), evaluadas en la localidad Mantacra, Pampas Huancavelica, Perú. *Revista Peruana de Innovación Agraria*-ISSN: 2810-8876 (En línea), 1(1), 23-37.
- Mendoza, P. J. G., & Diaz, R. J. S. (2019). Aspectos básicos en la producción de semilla artesanal de maíz amiláceo. *Tayacaja*, 2(2).
- Ministerio de Agricultura y Riego. (Junio de 2019). Requerimiento Agroclimáticos del Cultivo de Maíz Choclo. <https://es.scribd.com/document/563640147/ficha-tecnica-08-cultivo-choclo#:~:text=de%20Ma%C3%ADz%20Choclo-,El%20cultivo%20de%20ma%C3%ADz%20choclo%20requiere%20temperaturas%20entre%2015>
- Ministerio de agricultura. (s.f.). Maíz amiláceo. Recuperado el 17 de enero de 2026, de [https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/cendoc/manuales-boletines/maiz-amilaceo/maiz\\_amilaceo11.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/cendoc/manuales-boletines/maiz-amilaceo/maiz_amilaceo11.pdf)
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (2021). Maíz amiláceo. Observatorio de las siembras y perspectiva de la producción. Maíz amiláceo. Campaña Agrícola 2020 – 2021. Boletín Cuatrimestral N° 4.2 - 2021
- Montgomery, D. C. (2019). *Design and analysis of experiments* (10th ed.). Wiley.
- Pérez Crisóstomo, D. F. (2018). Comparativo de variedades de maíz amiláceo (*Zea mays* L.)

tipo choclero, en condiciones edafoclimáticas del distrito de Panao, Pachitea, región de Huánuco. [Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Hermilio Valdizan].  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE\\_20388cc84722f3e5037d0dd9be252792](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_20388cc84722f3e5037d0dd9be252792)

Quispe Limascca, M. A. (2021). Comparativo de rendimiento de dos variedades de maíz amiláceo en dos épocas de siembra bajo condiciones de variables climáticas en Paucarpata, Quispicanchi, Cusco.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNS\\_6b499ce0ced7fafbc9691361ec692b1a](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RUNS_6b499ce0ced7fafbc9691361ec692b1a)

Ríos Trujillo, J. (2015). Caracterización morfológica de cultivares de maíz amiláceo (zea mays l) en condiciones agroecológicas de Quisca-Ambo 2013.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE\\_00f810cccf68c3e543a681e285e15a57](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_00f810cccf68c3e543a681e285e15a57)

Rodríguez Torres, G. (2016). Adaptación y rendimiento de variedades de maíz choclero (Zea mays L) en condiciones edafoclimáticas de Santo Domingo de Puqui - Huacrachuco 2015. [Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Hermilio Valdizan].  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE\\_af4c7a0c21847e3d3cfa0a26b9299e8e](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNHE_af4c7a0c21847e3d3cfa0a26b9299e8e)

Rosales, G. P. P., & Sánchez, D. M. (2022). Caracterización morfológica de 25 variedades de maíz amiláceo evaluadas en dos localidades de la provincia de Tayacaja, Huancavelica. Llamkasun, 3(2), 15-29.  
<https://llamkasun.unat.edu.pe/index.php/revista/article/view/103>

Sánchez, G. G., Cerrón, R. M., Yachachi, Y. M., Azabache, A., Panizo, R. S., & Chanca, A. L. (2020). Comportamiento de poblaciones de maíz amiláceo de la variedad Blanco del Cusco en el valle del Mantaro, Perú. Agroindustrial Science, 10(3), 279-286.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085666>

Senamhi (s.f). Requerimientos agroclimáticos del cultivo de maíz amiláceo.

<https://es.scribd.com/document/617815353/Ficha-Tecnica02-Cultivo-Maiz-Amilaceo-2018-compressed-1>

Senamhi (2021). Maíz Amiláceo (Zea mays L.) Ficha técnica agroclimática.

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2253259/MAIZ%20AMILACEO.pdf?v=1635220584>

Tierra, pastos y ganado. (2025). Produce una hectárea de maíz forrajero en solo 60 días.

Obtenido de Técnica moderna para ganaderos:

<https://tierrapastosyganado.com/produce-1-hectarea-de-maiz-forrajero-en-solo-60-dias-tecnica-moderna-para-ganaderos>

ERROR EN LA FORMA DE APLICAR LAS NORMAS APA, CORREGIR PARA LA  
PRESENTACION FINAL

## ANEXO

### Análisis de la varianza

**Tabla 1A**

*Días al 50% de la floración masculina*

| F.V.       | SC     | gl | CM    | F     | p-valor |
|------------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo     | 146.67 | 5  | 29.33 | 13.20 | 0.0034  |
| Repetición | 8.00   | 2  | 4.00  | 1.80  | 0.2441  |
| Variedad   | 138.67 | 3  | 46.22 | 20.80 | 0.0014  |
| Error      | 13.33  | 6  | 2.22  |       |         |
| Total      | 160.00 | 11 |       |       |         |
| C.V. (%)   | 2.48   |    |       |       |         |

**Tabla 2A**

*Días al 50% de la floración femenina*

| F.V.       | SC     | gl | CM    | F     | p-valor |
|------------|--------|----|-------|-------|---------|
| Modelo     | 206.42 | 5  | 41.28 | 8.12  | 0.0120  |
| Repetición | 8.17   | 2  | 4.08  | 0.80  | 0.4908  |
| Variedad   | 198.25 | 3  | 66.08 | 13.00 | 0.0049  |
| Error      | 30.50  | 6  | 5.08  |       |         |
| Total      | 236.92 | 11 |       |       |         |
| C.V (%)    | 3.50   |    |       |       |         |

**Tabla 3 A**

*Días a la madurez fisiológica*

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|------|----|----|----|---|---------|
|------|----|----|----|---|---------|

|            |        |    |       |       |        |
|------------|--------|----|-------|-------|--------|
| Modelo     | 206.42 | 5  | 41.28 | 8.12  | 0.0120 |
| Repetición | 8.17   | 2  | 4.08  | 0.80  | 0.4908 |
| Variedad   | 198.25 | 3  | 66.08 | 13.00 | 0.0049 |
| Error      | 30.50  | 6  | 5.08  |       |        |
| Total      | 236.92 | 11 |       |       |        |
| C.V. (%)   | 1.74   |    |       |       |        |

**Tabla 4A**

*Altura de planta (m)*

| F.V.       | SC   | gl | CM   | F    | p-valor |
|------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo     | 0.55 | 5  | 0.11 | 4.90 | 0.0393  |
| Repetición | 0.01 | 2  | 0.01 | 0.31 | 0.7433  |
| Variedad   | 0.53 | 3  | 0.18 | 7.97 | 0.0163  |
| Error      | 0.13 | 6  | 0.02 |      |         |
| Total      | 0.68 | 11 |      |      |         |
| C.V. (%)   | 5.44 |    |      |      |         |

**Tabla 5A**

*Altura de inserción de mazorca (m)*

| F.V.       | SC    | gl | CM      | F    | p-valor |
|------------|-------|----|---------|------|---------|
| Modelo     | 0.17  | 5  | 0.03    | 1.97 | 0.2165  |
| Repetición | 0.01  | 2  | 4.4E-03 | 0.25 | 0.7843  |
| Variedad   | 0.16  | 3  | 0.05    | 3.12 | 0.1098  |
| Error      | 0.11  | 6  | 0.02    |      |         |
| Total      | 0.28  | 11 |         |      |         |
| C.V. (%)   | 13.62 |    |         |      |         |

**Tabla 6A**

*Número de choclos / hectárea*

| F.V.       | SC            | gl | CM           | F    | p-valor |
|------------|---------------|----|--------------|------|---------|
| Modelo     | 1038802083.33 | 5  | 207760416.67 | 2.09 | 0.1971  |
| Repetición | 33072916.67   | 2  | 16536458.33  | 0.17 | 0.8502  |

|                 |               |    |              |      |        |
|-----------------|---------------|----|--------------|------|--------|
| Variedad        | 1005729166.67 | 3  | 335243055.56 | 3.38 | 0.0753 |
| Error           | 595052083.33  | 6  | 99175347.22  |      |        |
| Total           | 1633854166.67 | 11 |              |      |        |
| <b>C.V. (%)</b> | 27.63         |    |              |      |        |

**Tabla 7A**

*Porcentaje de choclos de descarte*

| <b>F.V.</b>     | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo          | 5358.81   | 5         | 1071.76   | 23.62    | 0.0007         |
| Repetición      | 256.02    | 2         | 128.01    | 2.82     | 0.1369         |
| Variedad        | 5102.80   | 3         | 1700.93   | 37.49    | 0.0003         |
| Error           | 272.22    | 6         | 45.37     |          |                |
| Total           | 5631.04   | 11        |           |          |                |
| <b>C.V. (%)</b> | 21.05     |           |           |          |                |

**Tabla 8A**

*Número de mazorcas por planta*

| <b>F.V.</b>     | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo          | 0.54      | 5         | 0.11      | 65.29    | <0.0001        |
| Repetición      | 0.01      | 2         | 0.01      | 3.34     | 0.1062         |
| Variedad        | 0.53      | 3         | 0.18      | 106.60   | <0.0001        |
| Error           | 0.01      | 6         | 1.6E-03   |          |                |
| Total           | 0.55      | 11        |           |          |                |
| <b>C.V. (%)</b> | 6.05      |           |           |          |                |

**Tabla 9A**

*Longitud de mazorca (cm)*

| <b>F.V.</b>     | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo          | 128.56    | 5         | 25.71     | 7.96     | 0.0126         |
| Repetición      | 8.06      | 2         | 4.03      | 1.25     | 0.3521         |
| Variedad        | 120.50    | 3         | 40.17     | 12.44    | 0.0055         |
| Error           | 19.38     | 6         | 3.23      |          |                |
| Total           | 147.94    | 11        |           |          |                |
| <b>C.V. (%)</b> | 11.11     |           |           |          |                |

**Tabla 10A**

*Diámetro de mazorca (cm)*

| <b>F.V.</b> | <b>SC</b> | <b>gl</b> | <b>CM</b> | <b>F</b> | <b>p-valor</b> |
|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------------|
| Modelo      | 6.50      | 5         | 1.30      | 27.64    | 0.0005         |
| Repetición  | 0.06      | 2         | 0.03      | 0.59     | 0.5856         |

|          |      |    |      |       |        |
|----------|------|----|------|-------|--------|
| Variedad | 6.45 | 3  | 2.15 | 45.68 | 0.0002 |
| Error    | 0.28 | 6  | 0.05 |       |        |
| Total    | 6.78 | 11 |      |       |        |
| C.V. (%) | 4.44 |    |      |       |        |

**Tabla 11A**

*Número de hileras por mazorca*

| F.V.       | SC     | gl | CM    | F    | p-valor |
|------------|--------|----|-------|------|---------|
| Modelo     | 94.08  | 5  | 18.82 | 3.66 | 0.0727  |
| Repetición | 1.17   | 2  | 0.58  | 0.11 | 0.8946  |
| Variedad   | 92.92  | 3  | 30.97 | 6.03 | 0.0305  |
| Error      | 30.83  | 6  | 5.14  |      |         |
| Total      | 124.92 | 11 |       |      |         |
| C.V. (%)   | 20.45  |    |       |      |         |

**Tabla 12A**

*Número de granos por hilera*

| F.V.       | SC     | gl | CM     | F     | p-valor |
|------------|--------|----|--------|-------|---------|
| Modelo     | 666.25 | 5  | 133.25 | 21.04 | 0.0010  |
| Repetición | 2.00   | 2  | 1.00   | 0.16  | 0.8574  |
| Variedad   | 664.25 | 3  | 221.42 | 34.96 | 0.0003  |
| Error      | 38.00  | 6  | 6.33   |       |         |
| Total      | 704.25 | 11 |        |       |         |
| C.V. (%)   | 8.60   |    |        |       |         |

**Tabla 13A**

*Peso de mazorca (g)*

| F.V.       | SC       | gl | CM      | F     | p-valor |
|------------|----------|----|---------|-------|---------|
| Modelo     | 18692.34 | 5  | 3738.47 | 6.65  | 0.0196  |
| Repetición | 718.64   | 2  | 359.32  | 0.64  | 0.5604  |
| Variedad   | 17973.71 | 3  | 5991.24 | 10.65 | 0.0081  |
| Error      | 3375.07  | 6  | 562.51  |       |         |
| Total      | 22067.42 | 11 |         |       |         |
| C.V. (%)   | 17.23    |    |         |       |         |

**Tabla 14A**

*Peso de grano por mazorca (g)*

| F.V.   | SC       | gl | CM      | F     | p-valor |
|--------|----------|----|---------|-------|---------|
| Modelo | 17414.82 | 5  | 3482.96 | 11.16 | 0.0054  |



|            |          |    |         |       |        |
|------------|----------|----|---------|-------|--------|
| Repetición | 23.64    | 2  | 11.82   | 0.04  | 0.9631 |
| Variedad   | 17391.18 | 3  | 5797.06 | 18.58 | 0.0019 |
| Error      | 1872.36  | 6  | 312.06  |       |        |
| Total      | 19287.18 | 11 |         |       |        |
| C.V. (%)   | 16.08    |    |         |       |        |

**Tabla 15A**

*Materia seca total (t/ha)*

| F.V.       | SC    | gl | CM   | F    | p-valor |
|------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo     | 29.62 | 5  | 5.92 | 0.74 | 0.6182  |
| Repetición | 1.80  | 2  | 0.90 | 0.11 | 0.8948  |
| Variedad   | 27.82 | 3  | 9.27 | 1.17 | 0.3977  |
| Error      | 47.74 | 6  | 7.96 |      |         |
| Total      | 77.36 | 11 |      |      |         |
| C.V. (%)   | 12.03 |    |      |      |         |

**Tabla 16A**

*Peso de 1000 granos (g)*

| F.V.       | SC        | gl | CM       | F     | p-valor |
|------------|-----------|----|----------|-------|---------|
| Modelo     | 144933.33 | 5  | 28986.67 | 49.22 | 0.0001  |
| Repetición | 1266.67   | 2  | 633.33   | 1.08  | 0.3989  |
| Variedad   | 143666.67 | 3  | 47888.89 | 81.32 | <0.0001 |
| Error      | 3533.33   | 6  | 588.89   |       |         |
| Total      | 148466.67 | 11 |          |       |         |
| C.V. (%)   | 7.07      |    |          |       |         |

**Tabla 17A**

*Rendimiento de grano (kg/ha)*

| F.V.       | SC          | gl | CM          | F     | p-valor |
|------------|-------------|----|-------------|-------|---------|
| Modelo     | 54913801.32 | 5  | 10982760.26 | 11.83 | 0.0046  |
| Repetición | 2199064.45  | 2  | 1099532.23  | 1.18  | 0.3686  |
| Variedad   | 52714736.87 | 3  | 17571578.96 | 18.92 | 0.0018  |
| Error      | 5571855.69  | 6  | 928642.61   |       |         |
| Total      | 60485657.01 | 11 |             |       |         |
| C.V. (%)   | 20.48       |    |             |       |         |

### Shapiro-Wilks (modificado)

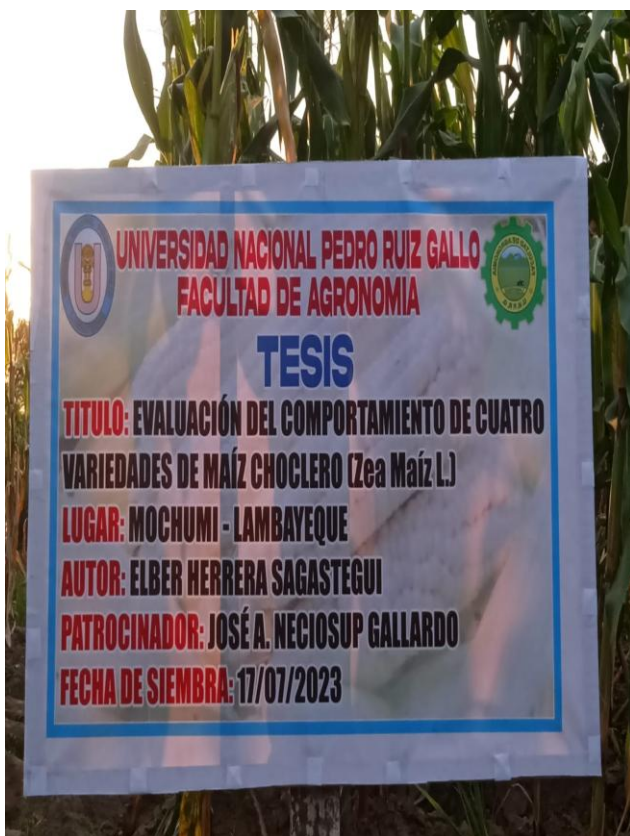
| Variable            | n  | Media   | D.E.    | W*   | p(Unilateral D) |
|---------------------|----|---------|---------|------|-----------------|
| RDUO N° Choclos/ha  | 12 | 3.0E-12 | 7354.97 | 0.96 | 0.8650          |
| RDUO Altura Planta  | 12 | 0.00    | 0.11    | 0.98 | 0.9500          |
| RDUO Altura mazorca | 12 | 0.00    | 0.10    | 0.91 | 0.3340          |

|                         |    |      |        |      |        |
|-------------------------|----|------|--------|------|--------|
| RDUO Longitud mazorca   | 12 | 0.00 | 1.33   | 0.89 | 0.2284 |
| RDUO Diámetro mazorca   | 12 | 0.00 | 0.16   | 0.95 | 0.7681 |
| RDUO Hileras/mazorca    | 12 | 0.00 | 1.67   | 0.91 | 0.3743 |
| RDUO Granos/hilera      | 12 | 0.00 | 1.86   | 0.86 | 0.0832 |
| RDUO Rdto. Gra kg/ha    | 12 | 0.00 | 711.71 | 0.96 | 0.8643 |
| RDUO mazorcas/planta    | 12 | 0.00 | 0.03   | 0.85 | 0.0549 |
| RDUO Peso 1000          | 12 | 0.00 | 17.92  | 0.91 | 0.3875 |
| RDUO Mat. Sec.tot(t/ha) | 12 | 0.00 | 2.08   | 0.97 | 0.9340 |
| RDUO Día flor masculina | 12 | 0.00 | 1.10   | 0.92 | 0.4463 |
| RDUO Día flor femenina  | 12 | 0.00 | 1.67   | 0.98 | 0.9880 |
| RDUO % choclos descarte | 12 | 0.00 | 4.97   | 0.93 | 0.5608 |
| RDUO Peso mazorca       | 12 | 0.00 | 17.52  | 0.98 | 0.9676 |
| RDUO Peso grano/mzca.   | 12 | 0.00 | 13.05  | 0.94 | 0.6973 |
| RDUO Día madurez fisio. | 12 | 0.00 | 1.67   | 0.98 | 0.9880 |

## FOTOS

### FOTO 1

Cartel del proyecto de tesis



### FOTO 2

Sembradores para instalación de campo



FOTO 3  
Siembra del maíz amiláceo



FOTO 4  
Medición de altura de planta

