

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



COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO
(*Zea mays* L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN
PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO

LINEA DE INVESTIGACIÓN

AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESQUERÍA

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN

PRODUCCIÓN Y MANEJO AGRONÓMICO

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA:

MATA ALVARADO MARYORI JHENIFER

ASESORA:

M.Sc. ALVAREZ BENAUTE LUISA MADOLYN

HUÁNUCO – PERÚ

2025

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, por guiarme y darme sabiduría a diario; por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud. ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre (Sehila Marleni Alvarado Campos), por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor incondicional y por ser mi madre.

Agradecimiento

Gracias Dios por las bendiciones recibidas, por las oportunidades brindadas y por tu presencia constante en mi vida. Te pido que me ayudes a usar este título para hacer el bien en este mundo.

A mi familia, por su apoyo invaluable, por su paciencia y comprensión durante este proceso, por cada sonrisa, cada abrazo, cada momento difícil que pase a lo largo de este proceso.

Agradezco sinceramente a mi asesora M.sc. Alvarez Benaute Luisa Madolyn, por su guía y apoyo incondicional durante este proceso. Su dedicación y conocimientos fueron fundamentales para la culminación de mi tesis quien, con su paciencia y experiencia, me brindo el apoyo necesario para alcanzar esta meta.

Quiero agradecer mi más profundo a mi alma mater Universidad Nacional Hermilio Valdizán, por permitir desarrollar mi formación académica, a mis docentes de toda la carrera, a mi asesora que me acompañó en todo este proceso de titulación, a mis padres y hermanos por su apoyo constante en el proceso académico.

Resumen

El presente estudio evaluó el comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco. Se adoptó el enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos: T0 (Testigo: maíz común), T1 (Dekalb 7088), T2 (Atlas 105), T3 (Atlas 777); distribuidos en cuatro repeticiones. El análisis de los resultados se realizó mediante el análisis de varianza (ANVA) y la prueba de Duncan al 5% de margen de error; los cuales evidenciaron que el híbrido Dekalb 7088 demostró ser el más precoz en todas las etapas fenológicas (emergencia: 9,50 días; floración masculina: 95,00 días; floración femenina: 100,00 días; madurez fisiológica: 201,00 días); en términos de rendimiento, los resultados obtenidos evidenciaron que los híbridos no presentan diferencia significativa para número de mazorcas por planta con el testigo T0 donde el híbrido Dekalb 7088 numéricamente registro el mayor promedio (1,96 mazorcas/planta). Respectos a los demás indicadores se evidenciaron diferencias estadísticas significativas, donde Dekalb 7088 y Atlas 105 mostraron una superioridad significativa en longitud de mazorca (17,18 y 16,14 cm respectivamente), diámetro de mazorca 5,71 y 5,15 cm), en el peso de mazorca (378,88 g y 366,34 g respectivamente), el peso de 100 granos (99,25 g y 95,89 g), y el rendimiento de grano (11,17 y 10,92 t/ha). Se concluye que el híbrido Dekalb 7088 se posiciona como la mejor opción para la producción de maíz amarillo duro en San Pedro de Chonta, considerando su adaptabilidad y alto rendimiento en estas condiciones específicas.

Palabras clave: Maíz híbrido, fenología, rendimiento

Abstract

The present study evaluated the agronomic behavior of yellow dent corn hybrids (*Zea mays* L.) under the edaphoclimatic conditions of San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco. A quantitative, applied approach was adopted, employing a completely randomized block design (CRBD) with four treatments: T0 (Control: common corn), T1 (Dekalb 7088), T2 (Atlas 105), T3 (Atlas 777); distributed in four replications. The analysis of the results was carried out using analysis of variance (ANOVA) and Duncan's test at a 5% margin of error; which showed that the Dekalb 7088 hybrid proved to be the earliest in all phenological stages (emergence: 9.50 days; male flowering: 95.00 days; female flowering: 100.00 days; physiological maturity: 201.00 days); in terms of yield, the results obtained showed that the hybrids did not present a significant difference for the number of ears per plant compared to the control T0, where the Dekalb 7088 hybrid numerically recorded the highest average (1.96 ears/plant). Regarding the other indicators, significant statistical differences were observed, where Dekalb 7088 and Atlas 105 showed significant superiority in ear length (17.18 and 16.14 cm respectively), ear diameter (5.71 and 5.15 cm), ear weight (378.88 g and 366.34 g respectively), 100-grain weight (99.25 g and 95.89 g), and grain yield (11.17 and 10.92 t/ha). It is concluded that the Dekalb 7088 hybrid positions itself as the best option for the production of hard yellow corn in San Pedro de Chonta, considering its adaptability and high yield under these specific conditions.

Keywords: Hybrid corn, phenology, yield

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Índice	vi
Introducción	viii
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	9
1.1 Fundamentación o situación del problema de investigación	9
1.2 Formulación del problema de investigación.....	10
1.2.1 Problema general	10
1.2.2 Problemas específicos	10
1.3 Formulación de objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo general	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Justificación e importancia de la investigación	11
1.5 Viabilidad de la investigación.....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Antecedentes de la investigación	13
2.2 Bases teóricas.....	16
2.2.1 El maíz amarillo duro	16
2.2.2 Comportamiento agronómico	19
2.2.3 Condiciones edafoclimáticas	23
2.3 Bases conceptuales o definición de términos básicos.....	24
CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	26
3.1 Formulación de hipótesis	26
3.1.1 Hipótesis general	26
3.1.2 Hipótesis específicas	26
3.2 Variables y operacionalización de las variables	26
3.3 Definición teórica de variables	27
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA	28
4.1 Ámbito o lugar de ejecución	28
4.2 Tipo y nivel de investigación.....	29
4.3 Población y muestra.....	29

4.3.1 Descripción de la población	29
4.3.2 Muestra y método de muestreo.....	29
4.3.3 Criterio de inclusión y exclusión	30
4.4 Diseño de investigación	30
4.5 Métodos, técnicas e instrumentos	33
4.5.1 Método.....	33
4.5.2 Técnicas	33
4.5.3 Instrumentos	33
4.5.3.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos	34
4.5.3.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos.....	34
4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	34
4.6.1 Datos a registrar.....	34
4.6.2 Procedimiento.....	36
4.6.3 Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos	37
4.7 Aspectos éticos	38
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
5.1 Análisis descriptivo.....	39
5.2 Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis.....	41
5.3 Discusión de resultados	50
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS.....	62
Anexo N°01-Resolución de designación de asesor	63
Anexo N°02-Matriz de consistencia	65
Anexo N°03-Instrumentos de recolección de datos.....	66
Anexo N°04-Validación del instrumento por jueces	67
Anexo N°05-Consentimiento informado	67
Anexo N°06-Otros	68
Anexo N°07-Nota biográfica	75
Anexo N°08-Acta de sustentación	79
Anexo N°09-Constancia de similitud y el reporte	80
Anexo N°10-Autorización de publicación.....	85

Introducción

El maíz (*Zea mays* L.) es una planta de gran relevancia en la dieta global, siendo considerado uno de los cereales más fundamentales para la nutrición a nivel mundial debido a su alto contenido de nutrientes esenciales. Originario de América, el maíz ha sido cultivado y consumido por diversas culturas a lo largo de la historia, desempeñando un papel crucial en la seguridad alimentaria de numerosas poblaciones. En la actualidad, su cultivo es ampliamente practicado en todo el mundo, siendo más de 70 los países que cosechan anualmente más de 200 millones de hectáreas de este valioso alimento (Barandiarán, 2020).

En el Perú, el maíz amarillo duro es uno de los cultivos que ocupan la mayor extensión de terreno. No obstante, la producción no consigue satisfacer la demanda nacional, transformándose en un producto esencial para la seguridad y la soberanía alimentaria (Fabián et al., 2020). Para alcanzar este objetivo, es imperativo que nuestros productores de maíz, junto con los profesionales agrarios que interactúan con ellos, incorporen de manera sostenible conocimientos actualizados y experiencias novedosas, que les faciliten una comprensión más profunda de la relación entre los diversos procesos fisiológicos y las tareas agronómicas del cultivo (Díaz-Chuquizuta et al., 2025).

En la zona de San Pedro de Chonta, ubicada en una altitud que favorece condiciones climáticas específicas, la producción de maíz enfrenta desafíos significativos derivados de las características edafoclimáticas particulares de la región, incluyendo temperaturas medias que oscilan entre 14,73°C y 16,67°C, suelos con textura de arena franca, pH moderadamente ácido (5,11). Estas condiciones, aunque no óptimas para el cultivo, pueden ser aprovechadas mediante la selección de híbridos adaptados, lo que representa una oportunidad para incrementar la productividad y la sostenibilidad agrícola en la zona.

La elección adecuada de híbridos no solo permitirá optimizar el rendimiento, sino también adaptar el ciclo fenológico del cultivo a las condiciones climáticas locales; motivo por lo cual este estudio se propone evaluar el comportamiento agronómico de híbridos de maíz amarillo duro bajo las condiciones edafoclimáticas específicas de San Pedro de Chonta, con el objetivo de identificar aquellos que presenten la mejor adaptación y rendimiento, contribuyendo así al fortalecimiento de la producción local.

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación o situación del problema de investigación

El maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), está reconocido como un cultivo muy extendido y utilizado a escala mundial. Su producción mundial se estima en más de 1100 millones de toneladas métricas. Este cereal se emplea ampliamente como componente primario en la alimentación avícola y sirve como ingrediente crucial en la formulación de piensos equilibrados y alimentos esenciales para la nutrición humana (Sandhu y Irmak, 2020). Sin embargo, durante las últimas décadas, la producción de maíz se ha enfrentado a una serie de obstáculos importantes. Entre ellos, la presión impuesta por el cambio climático, la propagación de plagas y enfermedades, y la necesidad de aumentar los niveles de rendimiento y productividad para proporcionar un suministro suficiente de alimentos a todo el mundo (Cutiño-Mendoza et al., 2022).

Perú presenta una disparidad en el rendimiento de los cultivos entre las variedades híbridas nacionales y extranjeras. La existencia de esta brecha podría atribuirse al hecho de que el rendimiento actual del grano alcanzado por los híbridos nacionales aún no ha alcanzado la producción potencial proyectada (Liu et al., 2021). El nivel actual de producción nacional de este grano es insuficiente para satisfacer la demanda interna, lo que obliga a importar entre el 60% y el 65% del grano para cubrir las necesidades nacionales. Dadas las circunstancias actuales, la implantación de híbridos internacionales presenta una solución viable para abordar estos problemas, que puede atribuirse a las iniciativas emprendidas por el sector privado (Fabián et al., 2020).

Los cultivos híbridos han ganado una gran popularidad entre los agricultores de regiones con alta producción de maíz debido a su mayor potencial de rendimiento. Sin embargo, al igual que otros cultivos, estos híbridos son susceptibles a las fluctuaciones ambientales y a la aparición de plagas y enfermedades en su entorno de crecimiento (Rezende et al., 2019). El impacto de los cambios ambientales sobre las características morfofisiológicas y el metabolismo de las plantas es una limitación importante para la producción de maíz, como destacan Lázaro et al. (2020).

Dentro de este contexto particular, cabe destacar el protagonismo del maíz amarillo duro como producto agrícola altamente demandado, debido principalmente a su importante

prevalencia en las prácticas alimentarias de la población. Sin embargo, el uso de cultivares inapropiados ha resultado en una producción subóptima del cultivo (López-Morales et al., 2019). Este problema supone una amenaza potencial para la economía local, ya que las prácticas agrícolas ineficaces pueden impedir el progreso socioeconómico de la provincia de Maraón, lo que se traduciría en una disminución de los ingresos familiares y obligaría a las personas a emigrar a zonas urbanas. Una opción factible para aumentar los rendimientos en la agricultura es elegir de forma adecuada los híbridos de maíz que se ajusten a las condiciones de San Pedro de Chonta. No obstante, la escasez de información exacta acerca de cuáles híbridos es más aptos o resistentes a las condiciones locales complica que los agricultores tomen decisiones.

La hibridación desempeña una función crucial en la mejora del rendimiento y la productividad del maíz. La evaluación de los híbridos de maíz en un entorno concreto es una tarea crucial para promover y ampliar su uso y difusión (Kandel y Shrestha, 2020). Por lo tanto, surge la necesidad de introducir nuevos híbridos de maíz que satisfagan las necesidades de los agricultores, se ajusten a las características que el mercado demanda y, sobre todo, se adapten a las condiciones medioambientales de la zona. Esta realidad problemática refleja la urgencia de llevar a cabo una investigación sólida y orientada a encontrar soluciones efectivas que permitan a los agricultores de San Pedro de Chonta mejorar la productividad de sus cultivos de maíz amarillo duro.

1.2 Formulación del problema de investigación

1.2.1 Problema general

¿Cuál será el comportamiento de los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿Como será el desarrollo fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco?
- b) ¿Cuál será el rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco?

1.3 Formulación de objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Comparar el desarrollo fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.
- b) Determinar el rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.

1.4 Justificación e importancia de la investigación

La investigación sobre el comportamiento de los híbridos de maíz amarillo duro en condiciones edafoclimáticas específicas es fundamental desde una perspectiva teórica; ya que permite llenar un vacío en el conocimiento científico al proporcionar datos empíricos que pueden contribuir a la comprensión de la adaptación de las variedades de maíz a un entorno particular, como el de San Pedro de Chonta. Esto enriquece la base de conocimiento en agronomía y biología de plantas.

El maíz amarillo duro es un cultivo de importancia económica significativa en el distrito de Cholón. Comprender cómo los diferentes híbridos de maíz responden a las condiciones locales puede tener un impacto directo en la productividad y los ingresos de los agricultores. Esta investigación ayuda a identificar híbridos más resistentes o productivos, lo que a su vez puede aumentar la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción de maíz amarillo duro.

La investigación es práctica en el sentido de que proporciona orientación concreta a los agricultores de San Pedro de Chonta. Los resultados de este estudio pueden utilizarse para tomar decisiones informadas sobre la selección de híbridos de maíz y las prácticas agrícolas más adecuadas en función de las condiciones específicas de la zona. Esto puede mejorar la eficiencia de la producción y reducir las pérdidas, lo que tiene un impacto práctico directo en la vida de los agricultores y sus familias.

Desde una perspectiva social, esta investigación tiene relevancia toda vez que ayuda a garantizar una producción estable y adecuada de maíz, que es un alimento básico en la dieta local. Además, al mejorar los ingresos de los agricultores, se puede elevar el nivel de vida en la provincia y reducir la emigración rural-urbana en busca de oportunidades económicas.

1.5 Viabilidad de la investigación

La viabilidad de la investigación sobre el comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro en las condiciones específicas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco, se sustenta en los siguientes aspectos:

Desde el punto de vista técnico, el estudio se sustenta en metodologías agronómicas establecidas y ampliamente utilizadas en la evaluación de cultivos. La localidad de San Pedro de Chonta ofrece las condiciones edafoclimáticas necesarias para llevar a cabo los ensayos de campo requeridos. Se cuenta con acceso a los híbridos de maíz amarillo duro a evaluar, así como a los insumos agrícolas necesarios para su cultivo.

La viabilidad operativa está asegurada por la disponibilidad de personal técnico capacitado para la ejecución de las labores de campo y la recolección de datos. El plan experimental se ha diseñado considerando un ciclo completo de cultivo del maíz, lo que permite una evaluación integral del comportamiento agronómico de los híbridos.

La relevancia e impacto potencial de este estudio son significativos, ya que los resultados proporcionan información valiosa para los agricultores y técnicos de la región sobre el desempeño de diferentes híbridos de maíz bajo las condiciones locales. Esto podría contribuir a mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo de maíz en la zona.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

En el ámbito internacional; se tiene a Torres (2021) quien realizó un estudio en Ecuador con el propósito de analizar el comportamiento agronómico y el rendimiento de 18 híbridos de maíz bajo las condiciones edafoclimáticas de la comuna San Marcos. El experimento se diseñó utilizando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 18 tratamientos y tres repeticiones. Los resultados indicaron que los híbridos +2020 y ARG 109 obtuvieron los mejores rendimientos, con 9,175 kg/ha y 8,465 kg/ha respectivamente, ubicándose en grupos estadísticos intermedios a altos en términos de calidad agronómica. En contraste, los híbridos DASS 3383 y Pioneer P40-41 registraron los rendimientos más bajos, con 6,101 kg/ha (135 quintales) y 5,902 kg/ha (131 quintales), respectivamente. Concluyó que los híbridos +2020 y ARG 109 representan las opciones más viables para la producción en las condiciones edafoclimáticas específicas del área de estudio.

En el ámbito nacional; Rodríguez (2025) en su estudio realizado en el centro poblado de Guayaquil (VRAEM), Ayacucho, evaluó el rendimiento y calidad agronómica de híbridos de maíz amarillo duro mediante un diseño experimental cuantitativo y descriptivo. Los genotipos analizados incluyeron los híbridos Dekalb 399, Pac 777, Espartano y una variedad local de libre polinización. Los resultados indicaron que los híbridos alcanzaron la madurez fisiológica entre 120 y 130 días, mientras que la variedad local exhibió mayor tardanza, con un periodo de 125 a 135 días. En cuanto a las dimensiones de la mazorca, Pac 777 registró mayor longitud (16,28 cm) y diámetro (4,41 cm), comparado con Dekalb 399 (15,90 cm y 4,30 cm), aunque sin diferencias estadísticas significativas. Asimismo, Pac 777 presentó el mayor peso de mazorca (234,43 g) y peso de 1000 granos (325,86 g), destacando en rendimiento de grano (7056,11 kg/ha), superior estadísticamente a todos los genotipos evaluados, incluida la variedad local. Los demás híbridos no mostraron diferencias significativas entre sí en este parámetro.

Sullca (2023) realizó una tesis con el propósito de examinar el comportamiento agromorfológica de híbridos de maíz amarillo duro en las condiciones de Cusco. La investigación se enmarcó en un enfoque experimental de nivel descriptivo y cuantitativo, utilizando el diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar. Los resultados

obtenidos revelaron que el híbrido 6*3 exhibió la longitud de mazorca más reducida, registrando un valor de 15,02 cm. En cuanto al diámetro de la mazorca, la variedad local presentó las dimensiones más pequeñas, con 4,44 cm. El híbrido Insignia destacó al mostrar el mayor peso de mazorcas de 10 plantas, alcanzando los 2,17 kg. Además, el híbrido Insignia 860 se distinguió por tener el mejor rendimiento en términos de peso de granos de 10 plantas, con un total de 1,5 kg. Por otro lado, se observó que la variedad local y el híbrido Chuska requirieron un mayor número de días para llegar a la floración masculina, con promedios de 66,67 y 65,33 días, respectivamente.

Bueno y Tolentino (2022), en el Valle de Barranca, analizaron la adaptabilidad de cinco híbridos de maíz amarillo duro mediante un diseño experimental de bloques completos al azar. Los híbridos evaluados fueron INIA 619, Pioneer 4285, Dekalb 7500, Dekalb 7508 y Dekalb 7088. El híbrido Dekalb 7500 demostró ser el más temprano en floración (73,18 días), con mayor peso de mazorca (208,78 g) y rendimiento de 13,36 t/ha, superando ligeramente a Dekalb 7508 (13,04 t/ha). No se observaron diferencias significativas en el número de mazorcas por planta entre los genotipos, lo que sugiere homogeneidad en esta característica.

Fabián et al. (2020) llevaron a cabo una investigación con el propósito de evaluar los efectos de híbridos nacionales en comparación con híbridos internacionales de maíz amarillo duro en el contexto del valle de Pativilca. El ensayo agronómico se diseñó utilizando bloques completos al azar. Los resultados obtenidos destacaron al cultivo Marginal T28 se destacó como el que exhibió la mayor altura tanto en planta como en mazorca, registrando valores de 235,35 cm y 124,5 cm, respectivamente. Se registró que Marginal 28T fue el híbrido más tardío, mientras que DK7088 y Megahíbrido 619 fueron los más precoces. El DK-7088 se distinguió por lograr una mayor cantidad de mazorcas por parcela, además de una longitud superior (19,03 cm) y un diámetro superior (5,91 cm), en comparación con Megahíbrido 619 (16,03 cm y 5,05 cm). Adicionalmente, este híbrido consiguió el mayor peso de mazorca y el rendimiento más elevado, registrando 14,44 t/ha; seguido por Pioneer 30F35 con 13,15 toneladas por hora y Megahíbrido 619 con 11,66 t/ha.

Ydrogo (2020), en condiciones de Cutervo, evaluó siete híbridos y una variedad de maíz amarillo para seleccionar los más promisorios según su desempeño agronómico y rendimiento. El híbrido DK 399 fue el más tardío en floración masculina (98 días),

mientras que la floración femenina varió entre 98,33 y 101,67 días. SV-3243 destacó por su mayor diámetro (4,93 cm) y longitud de mazorca (19,13 cm), y DK 399 registró el mayor número de mazorcas por planta (1,64), similar a otros seis híbridos. En el peso de 1000 granos, INIA-619, SV-3243 y SUPERMAIZ-1 fueron los más elevados (414,44; 403,33 y 397,78 g, respectivamente). El rendimiento más alto lo logró DK-7508 (9857,13 kg/ha), no diferenciándose estadísticamente de DK-399, SV-3243 y SUPERMAIZ-1, pero superando significativamente a INIA-619, INSIGNIA-105 y MARGINAL-28T.

En el contexto regional; Alvarado-Ramírez (2022) llevó a cabo una investigación en Pillcomarca, Huánuco, con el objetivo de evaluar el rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro bajo sistemas de riego tecnificado. La metodología experimental adoptada fue la de Bloques Completamente al Azar (DBCA), que consistió en tres bloques y ocho tratamientos. Los resultados mostraron que el tratamiento T1 H2Q1 (ATL 200) registró el mayor número de mazorcas por planta, alcanzando un promedio de dos mazorcas asociadas al caudal Q1 (483.96 mm/ciclo – 120%). En cuanto a la longitud de mazorca, el tratamiento T6 H3Q2 obtuvo el valor más alto, con 19,82 cm, utilizando el caudal Q2 (403,3 mm/ciclo-100%). Por su parte, el diámetro de mazorca fue liderado por el tratamiento T7 H4Q2, con un promedio de 5,27 cm bajo el mismo caudal Q2. En relación al peso de 100 granos, el tratamiento T3 H4Q1 destacó con 48,98 g, asociado al caudal Q1. Finalmente, el mejor rendimiento por hectárea correspondió al tratamiento T1 H2Q1, con un total de 12,78 t/ha bajo el caudal Q1.

Briceño-Yen (2019) en su estudio desarrollado en Huánuco; con la finalidad de analizar el comportamiento de híbridos comerciales de maíz en el CIFO UNHEVAL. La implementación del ensayo se realizó bajo un esquema de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados evidenciaron que el híbrido más precoz fue el DKALB 7088, obteniendo la floración masculina a los 78,13 días después de la siembra (DDS) y la floración femenina a 81,58 DDS, para número de mazorcas por planta no se evidenciaron diferencias estadísticas numéricamente el mayor promedio los obtuvo ATLAS 105 con 1,95. En términos de rendimiento, el híbrido ATL 50 obtuvo los valores más bajos, con 5,823.86 kg/ha, mientras que el ATLAS 105 destacó como el más productivo, con un rendimiento de 8,096.59 kg/ha.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El maíz amarillo duro

2.2.1.1 Distribución e importancia

El maíz, considerado el principal cereal domesticado en el nuevo mundo, desempeñó un papel fundamental en las civilizaciones maya, azteca e inca, siendo la base alimenticia de estas culturas. Aunque las teorías genéticas sobre su origen son diversas, se establece que el maíz se cultivó por primera vez en algún lugar de América Central. Su relevancia radica en su consumo humano en diversas formas y su aplicación como forraje. La capacidad de adaptación del maíz, su rendimiento elevado y las perspectivas de mejoras genéticas futuras contribuyen a su importancia continua (Lázaro et al., 2020).

El maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), un cereal nativo de América, desempeña un papel crucial en el desarrollo económico y alimentario global. Es una de las tres gramíneas más cultivadas en todo el mundo, siendo un aporte valioso a la seguridad alimentaria. A lo largo del tiempo, tanto instituciones estatales como privadas han llevado a cabo estudios con el objetivo primordial de aumentar los rendimientos de nuevos híbridos mejorados, buscando desarrollar variedades productivas y resistentes al clima y enfermedades (Alvarado-Ramírez, 2022).

La implementación y difusión de maíces híbridos representa un punto de inflexión crucial en el progreso y evolución de las prácticas agrícolas. Las valiosas contribuciones del fitomejoramiento posibilitan a los agricultores acceder a semillas que presentan cualidades genéticas sobresalientes, tales como altos índices de producción y una notable resistencia tanto a enfermedades como a condiciones climáticas desfavorables. Es así que la prueba los híbridos de maíz en determinados ambientes resulta de suma importancia para su posterior adopción y distribución en grandes extensiones (Kandel y Shrestha, 2020).

La colaboración que existe en el Perú entre el CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) y el INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) mediante el Programa Nacional de Maíz iniciado en 1980 ha contribuido a la implementación de líneas y poblaciones de maíz adaptadas a condiciones tropicales, que han sido de igual manera sometidas a adaptación y evaluación mediante programas de mejoramiento genético (Díaz-Chuquizuta et al., 2023).

2.2.1.2 Descripción botánica

A nivel global hay diferentes especies de maíz y se pueden encontrar variaciones en las alturas que van desde ejemplares que apenas alcanzan los 40 o 60 centímetros hasta plantas de entre 6 y 8 metros. Las plantas de maíz poseen tallos robustos formados por nudos y entrenudos que sostendrán la mazorca. El diámetro del tallo varía significativamente y en medida va de 8 a 25 centímetros dependiendo del tamaño de la planta. Esta variación es proporcional para evitar que el peso de la planta provoque su inclinación o caída (Valladares, 2010).

La planta de maíz tiene un tallo fuerte formado por nudos y entrenudos que están distribuidos a cierta distancia entre sí. Posee entre 15 y 30 hojas alargadas que miden de 4 a 10 centímetros de ancho y de 35 a 50 centímetros de longitud, con bordes rugosos, finamente ciliados y ligeramente ondulados. El tallo de la planta tiene forma circular desde la aparición del pedúnculo que sostiene la espiga hasta que alcanza la panícula o inflorescencia masculina en su ápice (Barandiarán, 2020).

El maíz generalmente tiene flores tanto masculinas (en la panoja) como femeninas pistiladas (en las mazorcas) en la misma planta, lo que le permite producir granos en las ramas laterales. Esta disposición separada de las mazorcas y las panojas, junto con el fenómeno conocido como proterandia durante la floración, convierte al maíz en una especie que se poliniza cruzadamente. Debido a este proceso y a su tipo de inflorescencia, el maíz ha facilitado la creación de híbridos con un gran potencial de rendimiento y una amplia capacidad de adaptación (Deras, 2020).

2.2.1.3 Maíz híbrido

Híbrido se refiere estrictamente a la primera generación F1 que se obtiene al cruzar dos genotipos claramente diferentes. Para el maíz, el híbrido se obtiene al mezclar dos variedades diferentes para generar un híbrido que presente las características deseadas para ambas variedades. La elección de los genotipos paternos y la producción de híbridos son las técnicas empleadas en los programas de mejora del maíz para cultivar plantas con características determinadas (mayor rendimiento, resistencia a enfermedades, etc.) (Lázaro et al., 2020). El término “variedad híbrida” se utiliza para referirse a las poblaciones F1 destinadas a siembras comerciales. Estas poblaciones F1 pueden

obtenerse mediante el cruzamiento de clones, variedades de polinización abierta, líneas puras u otras poblaciones genéticamente diversas (Allard, 1980).

La optimización de las plantas alógamas se fundamenta en el uso regulado de la heterosis que se presenta en los híbridos entre genotipos. Esta aplicación controlada de la heterosis ha alcanzado su mayor desarrollo en el maíz, ya que su morfología floral permite la producción económica y comercial de variedades híbridas en grandes cantidades de semillas (Alonso-Sánchez et al., 2023). Una de las técnicas esenciales para mejorar las plantas es la hibridación o el cruce. El polen del progenitor masculino es depositado en el estigma, proceso que se conoce como polinización. En la actualidad, se han desarrollado diversas técnicas para facilitar la emasculación y la polinización (López, 1995).

Los híbridos se dividen en dos categorías principales: los híbridos convencionales, que son el resultado de cruzar líneas puras o endogámicas. Dependiendo de la cantidad de progenitores que los integren, estos pueden ser simples, dobles o triples. Entre menos padres haya, más heterosis se produce entre ellos. Por otra parte, los híbridos no convencionales tienen como rasgo distintivo que al menos uno de sus dos progenitores no pertenece a una línea de endogamia alta; en otras palabras, es posible que ninguno de los padres sea de líneas endogámicas. Los híbridos de este tipo más comunes son los Inter varietales y los interfamiliares, que se forman al cruzar dos variedades o dos familias genéticas (Barandiarán, 2020).

El incremento en la producción de maíz ha sido fundamentalmente atribuido a la implementación de semillas híbridas, en las cuales se emplean diversas líneas derivadas de la endogamia, también de origen híbrido, como progenitores. Al trascender estas barreras, la semilla emergente genera plantas robustas y híbridas. Para llevar a cabo el proceso de cruce, las variedades deben ser sembradas en hileras concurrentes, retirando manualmente las inflorescencias masculinas de una de estas hileras. De esta manera, todas las semillas producidas a partir de estas plantas serán híbridas, facilitando la cosecha y dando lugar a rendimientos más altos (Raven et al., 2015).

2.2.1.4 Híbridos de maíz considerados en el estudio

Existen muchas variedades híbridas de maíz amarillo duro en el Perú, que se cultivan en diferentes regiones. Pero en la presente investigación se consideró solo tres, las mismas que se describen a continuación:

Híbrido Dekalb 7088. Este maíz destaca como una variedad de maíz amarillo de alto rendimiento, con un potencial productivo que puede alcanzar hasta las 15 toneladas por hectárea. Este híbrido, de ciclo intermedio, presenta un periodo de tiempo entre la siembra y la cosecha de 70 a 86 días. Su adaptabilidad a diversas condiciones agroecológicas lo hace una buena opción para el productor de maíz en el contexto peruano (Barandiarán, 2020). Las características distintivas incluyen una altura de planta de 228 cm, una altura de mazorca de 115 cm y un periodo de floración que abarca los 70 a 86 días, con un tiempo total de cosecha que oscila entre 120 y 150 días. Además, presenta un tipo de grano semi dentado, una excelente cobertura de mazorca y una disposición de hileras por mazorca de 16-20 (Rodas, 2023).

Híbrido Atlas 105. Maíz híbrido de alto rendimiento, se encuentra clasificado como una variedad de maíz amarillo con un potencial de producción que puede alcanzar hasta 14 toneladas por hectárea. Se le ha calificado como un híbrido de ciclo intermedio, y su fecha de cosecha se desarrolla en el rango de los 80 a 90 días. Específicamente, entre sus características agronómicas figura la altura de planta de 200 cm, la altura de inserción de mazorca de 110 cm, así como este híbrido presenta entre 16 a 20 hileras por mazorca (Barandiarán, 2020). Maíz híbrido de alto rendimiento se caracteriza por ser un híbrido simple; el tamaño de planta oscila entre 2.00 y 2.20 metros. En lo que respecta a la presencia de hileras por mazorca, presenta 14 a 16 hileras, y el número de granos por hilera oscila entre 30 y 38 (Rodas, 2023).

Híbrido Atlas 777. El maíz híbrido que presenta como una variedad de alto rendimiento en el cultivo de maíz amarillo, con un potencial de producción que puede alcanzar hasta las 13 toneladas por hectárea. Este híbrido, de ciclo intermedio, tiene un periodo de maduración que abarca los 70 a 86 días. Además; presenta otras características agronómicas notables, como una altura de planta que oscila entre 200 y 220 cm, y la presencia de 16 a 20 hileras por mazorca (Barandiarán, 2020). Las características sobresalientes de este híbrido incluyen una altura de mazorca que se sitúa en el rango de 100 a 110 cm. Además, destaca por su excelente resistencia al tumbado y una notable tolerancia a enfermedades, según lo indicado por Rodas (2023).

2.2.2 Comportamiento agronómico

El comportamiento agronómico para Pierre et al. (2023), corresponde al conjunto de respuestas y características que muestra un cultivo o variedad vegetal en respuesta a su

crecimiento, desarrollo, productividad y adaptabilidad mediante determinadas condiciones ambientales y de manejo. Así también García et al. (2021), afirma que el comportamiento agronómico contempla los patrones que se reconocen de manera observable y medible de desarrollo fenológico, morfológico y fisiológico de un cultivo, así como su rendimiento y calidad de producción, como consecuencia de factores edafoclimáticos y de métodos de manejo agrícola en un medio determinado. De acuerdo con Preciado-Ortiz y Terrón-Ibarra (2001), el comportamiento agronómico es cuando describe cómo se comporta un cultivo o variedad respecto de su ciclo de crecimiento, resistencia ante plagas y enfermedades, uso de recursos (agua, nutrientes) y producción final.

2.2.2.1 Etapas fenológicas

La fenología se enfoca en analizar cómo el entorno físico influye en los seres vivos, siendo una rama crucial de la Agrometeorología. Este campo se dedica a observar los fenómenos y etapas biológicas que surgen de la interacción entre las necesidades climáticas de las plantas y las condiciones climáticas del lugar donde habitan (Golik et al., 2018). En la opinión de Ritchie et al. (1993), el proceso de crecimiento de la planta de maíz se clasifica en estados vegetativos (V) y estados reproductivos (R), y cada uno de estos estados se divide en diversas etapas específicas. Asimismo, de acuerdo con la descripción fenológica para maíz de Valdez-Torres et al. (2012), se han definido 12 etapas fenológicas en el ciclo de crecimiento del maíz: siembra, emergencia, cuarta hoja verdadera, octava hoja verdadera, duodécima hoja verdadera, floración masculina, floración femenina, formación de grano acuoso, grano en estado lechoso, grano en estado masoso, madurez fisiológica y momento de la trilla.

Tabla 1

Etapas en el desarrollo de la planta de maíz

Etapa vegetativa	Etapa reproductiva
Siembra	Floración femenina
Emergencia	Estigmas emergidos
Cuarta hoja	Grano lechoso
Octava hoja	Grano pastoso
Doceava hoja	Madurez fisiológica
Floración masculina	Trilla

Nota. Elaborado en base a Ritchie et al. (1993) y Valdez-Torres et al. (2012).

Los estudios indican que el tiempo de duración de la floración masculina y femenina y el momento de la misma, están correlacionados con el rendimiento. Genotipos con floraciones más precoces o adaptadas a condiciones ambientales (estrés hídrico, térmico, etc.) producen mayores rendimientos (Cieza-Ruiz y Vásquez-Rojas, 2022). Además, la floración femenina está directamente vinculada al número de mazorcas y granos por planta, parámetros determinantes en la productividad (Cervantes et al., 2014). Considerando las investigaciones de Rodríguez (2025), Briceño-Yen (2019) y Rodríguez (2021) en este estudio se evaluaron la emergencia, floración masculina, floración femenina, y madurez fisiológica que son etapas fenológicas centrales porque integran información sobre la fisiología del cultivo, su interacción ambiental y su potencial productivo, lo que justifica su inclusión prioritaria en estudios agronómicos.

Emergencia. La fase de emergencia ocurre cuando el coleóptilo, una estructura protectora, se eleva desde la superficie del suelo. En condiciones óptimas de temperatura y humedad, las plántulas de maíz suelen emerger en un lapso de 5 a 7 días después de la siembra. Sin embargo, en situaciones de frío y humedad, o incluso en condiciones muy secas, este proceso puede llevar más de dos semanas (Oscanoa y Sevilla, 2008).

Floración masculina. Esta fase comienza cuando la parte final de la flor masculina está completamente visible y las flores femeninas aún no han brotado. En este momento, la planta de maíz casi ha alcanzado su altura máxima y empieza la liberación del polen (Ritchie et al., 1993). Durante esta fase de desarrollo, la planta experimenta la producción de polen, un proceso crucial para la fecundación de las flores femeninas (Valdez-Torres et al., 2012).

Floración femenina. La característica definitoria de este fenómeno es la manifestación de flores femeninas, que son las estructuras reproductivas encargadas de generar óvulos. La longitud y la robustez del tallo aumentan, mientras que la panícula madura por completo. Durante esta fase de desarrollo, la planta se muestra receptiva al acto de la polinización, en el que el polen se une al óvulo para iniciar la formación de la semilla (Valdez-Torres et al., 2012). La fase actual de crecimiento de la planta es de suma importancia, ya que se trata de un momento vital caracterizado por importantes necesidades de agua y nitrógeno para un funcionamiento fisiológico óptimo. Esta necesidad se ve agravada por la concurrencia de la floración y un periodo de disponibilidad limitada de humedad (Saavedra y González, 2014).

Madurez fisiológica. Se caracteriza por la consecución del peso seco máximo o la acumulación máxima de materia seca por parte de todos los granos dentro de la mazorca. En esta coyuntura, se genera una abscisión marrón o negra en la región donde el grano establece una conexión con la mazorca, a veces denominada punto negro o capa negra (Barandiarán, 2020). La separación observada sirve como indicación definitiva del punto en el que la acumulación de materia seca alcanza su punto máximo, conocido como madurez fisiológica, y significa el cese del crecimiento del grano. Aunque el grano tiene un promedio de humedad del 30-35% en esta etapa, aún no está listo para un almacenamiento seguro, ya que se necesita que tenga entre 13-15% de humedad para ello (Ritchie et al., 1993).

2.2.2.2 Componentes del rendimiento

Rendimiento se refiere a una medida cuantitativa que evalúa la cantidad de maíz (*Zea mays* L.) que se produce por unidad de superficie de cultivo (generalmente expresada en kilogramos por hectárea o toneladas por hectárea). Esta variable es esencial para determinar la eficiencia y productividad de un cultivo (Antúnez-Ocampo et al., 2023). El rendimiento de los cultivos puede considerarse desde una perspectiva biológica y agrícola. El rendimiento económico o comercial sólo tiene en cuenta los órganos de la planta para los que se produce y cosecha la especie específica, mientras que el rendimiento biológico se ha considerado como la producción global de material vegetal de un cultivo (Mengel y Kirkby 2000).

Los principales indicadores del rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) son medidas que evalúan la producción y calidad del cultivo. Estos indicadores son esenciales para los agricultores y agrónomos, ya que permiten medir la eficacia de las prácticas agrícolas y tomar decisiones informadas para mejorar la producción, entre las principales se tiene, número de mazorcas, tamaño y peso de mazorca y peso de granos (Tapia et al., 2022). En base a lo mencionado se considera los siguientes componentes para evaluar el rendimiento del cultivo de maíz.

Número de mazorcas. El índice de producción de mazorcas de maíz, que sirve como una métrica vital para evaluar la eficacia y la productividad de una plantación de maíz, tiene una importancia significativa; evalúa el potencial intrínseco de las plantas individuales de maíz para producir mazorcas, un determinante crucial del rendimiento global de este cultivo en particular. Uno de los aspectos que se tiene en cuenta en la producción de maíz

es el número de mazorcas por planta, el cual comúnmente se considera un indicador positivo de que la producción global de la plantación será mayor. Pero se debe recordar que este es un indicador que se encuentra influido por la densidad de plantas en el campo y las prácticas de manejo de los cultivos (Golik et al., 2018).

Tamaño de mazorca. Se refiere a los atributos morfológicos de la mazorca de maíz, incluida su longitud y diámetro, desempeña un papel crucial, ya que rige el rendimiento de granos de maíz por mazorca. Un aumento del tamaño de la mazorca suele estar correlacionado con un mayor número de granos por mazorca, lo que aumenta potencialmente la producción global del cultivo (Antúnez-Ocampo et al., 2023). El crecimiento de las mazorcas tiene una relación directa con la parte foliar, como lo menciona Mengel y Kirkby (2000), suele estar estrechamente ligado al suministro de carbohidratos. La asimilación de CO₂ en el segmento aéreo de la planta está condicionada por la tasa de translocación del fotosintato de las hojas a los granos. Por lo tanto, resulta crucial que el cultivo manifieste un desarrollo foliar robusto, para lograr una mayor superficie foliar que facilite la obtención de granos voluminosos.

Peso de mazorca y grano. Los términos peso de la mazorca y peso del grano se refieren al peso total de una mazorca de maíz, incluyendo tanto la mazorca como los granos que la componen. La medición de esta dimensión suele expresarse en unidades de kilogramos o gramos. La medición del rendimiento es de suma importancia debido a su naturaleza crucial, ya que proporciona una representación exacta de la cantidad de maíz recibida de las plantas individuales. El aumento del peso de las mazorcas y los granos indica una mayor productividad de las plantas, lo que se traduce en una mayor producción de maíz utilizable (Saavedra y González, 2014). Peso de los granos de maíz, representa el peso de los granos individuales de maíz que se encuentran en la mazorca. Los granos de maíz son la parte más valiosa del cultivo, ya que son la fuente principal de alimento humano y animal. Cuanto mayor sea el peso de los granos de maíz por mazorca, mayor será la cantidad de maíz de calidad que se puede cosechar (Antúnez-Ocampo et al., 2023).

2.2.3 Condiciones edafoclimáticas

La temperatura constituye la variable climática más importante en el proceso de desarrollo del ciclo vegetativo de las plantas, pues incide en la velocidad de los procesos metabólicos que determinan si el ciclo vegetativo se acorta o se alarga; en este sentido, el maíz amarillo duro es una planta con una alta versatilidad hacia diferentes situaciones

climáticas, pero con preferencia por los climas cálidos y temperaturas óptimas de 20 °C a 30 °C (Díaz-Chuquizuta et al., 2025). Cuando se dan las altas temperaturas en la fase reproductiva, la viabilidad del polen se ve comprometida y se ha observado que cuando las temperaturas se situaron por encima de 35 °C, el rendimiento de cultivo se vio mermado de una manera significativa; así, las temperaturas elevadas durante la formación del endospermo alteran la materia seca acumulada en el grano haciendo que se produzca granos de un tamaño más pequeño (Barandiarán, 2020).

La explicación del cultivo de maíz amarillo duro debe estar relacionado con las características que tienen que tener los suelos que lo cultivaron. Estos suelos deben tener una buena capacidad de retención de agua, con alto contenido de materia orgánica y un pH entre 5,5 y 6,5. En el caso del maíz amarillo duro, se prefieren los suelos arcillosos o franco arcillosos, debido a su capacidad de poder tener un buen drenaje y aireación; ya que por encima o por debajo de este rango de pH, la disponibilidad de nutrientes puede llegar a ser muy baja o muy alta, lo que provoca toxicidad y una disminución de la fertilidad de los suelos (Díaz-Chuquizuta et al., 2025). En el caso de los suelos ácidos, tienen una disminución de la actividad microbiana, además de una deficiencia en Ca, Mg y K. Los micronutrientes por su parte (sin contar el molibdeno) son mejor absorbidos en estos suelos, pero también existen problemas en la disponibilidad de P debido a una alta saturación de Al (>30%), lo cual provoca serias perturbaciones en el rendimiento de grano (Barandiarán, 2020).

2.3 Bases conceptuales o definición de términos básicos

Fase fenológica. Una fase fenológica hace referencia al periodo de tiempo en el que los órganos vegetales se manifiestan, sufren alteraciones o dejan de existir. Este fenómeno podría interpretarse, en cambio, como la aparición temporal de una manifestación biológica (Yzarra y López, 2011).

Fenología. El estudio de la fenología de un cultivo se refiere a la observación y el análisis de las transformaciones exteriores perceptibles que se producen durante sus fases de desarrollo, en las que influyen numerosos factores ambientales (Yzarra y López, 2011).

Maíz. Es una especie de planta gramínea perteneciente al género *Zea*, originaria de América Central y ampliamente cultivada en todo el mundo. Es uno de los cultivos cerealeros más importantes a nivel global, utilizado principalmente para el consumo

humano, la alimentación animal y la producción industrial. El maíz se caracteriza por sus granos, que se agrupan en estructuras conocidas como mazorcas, y es una fuente importante de carbohidratos, proteínas y otros nutrientes (Díaz-Chuquizuta et al., 2025).

Mazorca. El maíz en mazorca, también conocido como mazorca de maíz, es un ingrediente fundamental en muchas recetas tradicionales. Se trata de las mazorcas de maíz dulce, las cuales son cocidas con esmero y recolectadas en su punto óptimo de frescura para garantizar su sabor y textura inigualables. El grano se cosecha mientras el endospermo está en la "fase de leche", por lo que el grano aún está tierno (Quevedo, 2013).

Rendimiento. El concepto de rendimiento de los cultivos puede examinarse tanto desde el punto de vista biológico como agrícola. El concepto de rendimiento biológico abarca toda la producción de material vegetal de un cultivo determinado, mientras que el rendimiento económico o comercial se centra específicamente en las partes de la planta que se cultivan y cosechan intencionadamente para una especie concreta (Mengel y Kirkby, 2000).

Variedad híbrida. El término "variedad híbrida" se emplea para hacer referencia a las poblaciones F1 utilizadas en siembras comerciales. Estas poblaciones F1 pueden ser el resultado de cruzamientos entre clones, variedades de polinización abierta, líneas puras u otras poblaciones genéticamente diversas (Allard, 1980).

CAPÍTULO III. SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Formulación de hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) presentan diferencias significativas en su comportamiento agronómico bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.

3.1.2 Hipótesis específicas

- a) Existen diferencias significativas en el desarrollo fenológico entre los diversos híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) evaluados bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.
- b) Los híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) muestran diferencias significativas en sus rendimientos cuando son cultivados bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.

3.2 Variables y operacionalización de las variables

Tabla 2

Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
V. Independiente: Híbridos de maíz amarillo duro	Híbridos	- DK 7088
		- ATLAS 777
		- ATLAS 105
V. Dependiente: Comportamiento agronómico	Fenología	- Emergencia (DDS)
		- Floración masculina (DDS)
		- Floración femenina (DDS)
	Rendimiento	- Madurez fisiológica (DDS)
		- Mazorcas por planta (und.)
V. Interviniente: Condiciones edafoclimáticas.	Clima	- Tamaño de mazorca (cm)
		- Peso de mazorca (kg)
	Suelo	- Peso de 100 granos (g) /ha (t)
- Temperatura		
		- Precipitación.
		- Características físicas.
		- Características químicas.

Nota. DDS (Días después de la siembra)

3.3 Definición teórica de variables

Maíz híbrido. Desde un punto de vista técnico, un híbrido se refiere a la primera descendencia resultante del cruce de dos genotipos marcadamente diferentes. En el contexto del maíz, este proceso implica la combinación de dos tipos distintos con el fin de obtener un híbrido que tenga atributos favorables de ambos tipos (Barandiarán, 2020).

Comportamiento agronómico. Comprende los patrones observables y medibles de desarrollo fenológico, morfológico y fisiológico de un cultivo, así como su rendimiento y calidad de producción, en respuesta a factores edafoclimáticos y prácticas de manejo agrícola en un entorno determinado (García et al., 2021).

Condiciones edafoclimáticas. Se trata de la interacción entre las variables relacionadas con el clima y las que tienen relación con el suelo, que afectan al desarrollo y crecimiento de las plantas. Incluyen propiedades del suelo como su textura, la composición, la estructura, el nivel de nutrientes y la capacidad de retener agua. Asimismo, se consideran también los factores climáticos, como la lluvia, la temperatura, la altitud, la radiación del sol y la humedad (Soto-Aguilar, 2014).

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Ámbito o lugar de ejecución

Este trabajo de investigación se realizó en la localidad de San Pedro de Chonta, ubicado en el distrito de Cholon, en la Provincia de Marañón, Departamento de Huánuco; las coordenadas geográficas correspondiente al área del estudio se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3

Posición geográfica del lugar del experimento

Lugar de ejecución	Parámetros geográficos	
San Pedro de Chonta	Latitud Sur	08° 39' 09"
	Longitud oeste	76° 52' 29.8"
	Altitud	2450 msnm.

Según el Mapa Bioclimático de Holdridge, se encuentra dentro del hábitat de Vida de Bosque Seco Montano Bajo Tropical (bs-MBT). Según Javier Pulgar Vidal San Pedro de Chonta se encuentra en la región quechua a una altitud de 2450 m sobre el nivel del mar, con un clima templado, lluvias moderadas. En área específico del estudio las temperaturas mínimas oscilaron entre 10,25 °C y 12,74 °C y las máximas entre 19,69 °C y 21,16 °C y las medias entre 14,73 °C y 16,67 °C (Tabla 4).

Tabla 4

Datos de temperatura mensual en la localidad de San Pedro de Chonta 2024-2025

Mes	Mínima (°C)	Máxima (°C)	Media (°C)
Diciembre	12,74	21,16	16,67
Enero	11,00	19,69	14,70
Febrero	10,82	20,96	15,42
Marzo	10,90	19,81	14,86
Abril	10,90	20,83	15,08
Mayo	10,81	20,40	14,75
Junio	10,25	20,65	14,73

Nota. Elaborado según datos registrados en el área de estudio.

El suelo del terreno utilizado en la investigación fue sometido a un análisis (consultar Anexo). De acuerdo con este análisis, el suelo se caracteriza por tener una textura de arena franca. Su pH es de 5,11 lo que indica que es moderadamente ácido. Respecto a sus

componentes, se observó un contenido de materia orgánica del 3,26%, clasificado como medio. Además, se encontraron niveles de fósforo de 6,597 ppm de nivel bajo, de potasio de 116,656 ppm, considerados de nivel medio. No se identificaron problemas de salinidad en el suelo.

4.2 Tipo y nivel de investigación

La investigación, según su finalidad fue de tipo aplicado; ya que permitió el uso de las teorías científicas existentes sobre la adaptación de variedades híbridas de maíz, buscando solucionar el problema de los bajos rendimientos que presenta este cultivo en el distrito de Cholón. Sustentado en Baena (2017) quien afirma que “la investigación aplicada se compromete a atender las necesidades de la gente y centra su atención en las posibilidades concretas de la aplicación práctica de las teorías generales” (p. 18).

De igual manera el estudio se enmarca en el nivel explicativo experimental, ya que se manipuló la variable independiente (híbridos de maíz), cuyo comportamiento agronómico se evaluó en las dimensiones de la variable dependiente (fenología y rendimiento). Basados en Arias (2020), quien describe que este nivel tiene como propósito “establecer causa-efecto entre sus variables, existen las variables independientes (causas) y las variables dependientes (efectos), las hipótesis se pueden plantear de forma que se establezca causalidad” (p. 45).

4.3 Población y muestra

4.3.1 Descripción de la población

Considerando la definición de Fuentes-Doria et al. (2020) la población “corresponde al grupo de individuos, elementos u objetos que tienen o comparten características comunes de un estudio” (p. 63). En el presente estudio se consideró como población de estudio a un total de 1280 plantas por experimento y 80 plantas por unidad experimental.

4.3.2 Muestra y método de muestreo

Al respecto, Briceño et al. (2021) mencionan que “la muestra es la representación del grupo de población en estudio. Es el subconjunto representativo de la población. La selección es realizada a través de la técnica de muestreo probabilístico” (p. 56). Por lo tanto, la muestra de la investigación estuvo conformado por 224 plantas de maíz, con 14 plantas de cada unidad experimental ($224/16=14$).

El muestreo se realizó mediante un método probabilístico, utilizando una muestra aleatoria simple (MAS). De acuerdo con Baque y Martínez (2021), en el muestreo aleatorio simple, todos los individuos que conforman la población poseen una probabilidad idéntica de ser seleccionados en la muestra. Durante la evaluación de cada área neta experimental, se seleccionaron 14 plantas de maíz de manera aleatoria.

4.3.3 Criterio de inclusión y exclusión

Inclusión: Todas las plantas de maíz que conforman las unidades experimentales.

Exclusión: En la evaluación, se excluyeron las plantas de los bordes de cada unidad experimental, con el propósito de evitar posibles efectos de bordes. Como respalda Fernández et al. (2010), “las plantas ubicadas en el exterior de las unidades experimentales tienden a tener un comportamiento distinto al de aquellas que se encuentran en su interior” (p. 26).

4.4 Diseño de investigación

En el desarrollo del estudio se utilizó un diseño de tipo experimental. Como parte de la investigación de campo se implementará un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCBA). Este diseño incluyó 4 tratamientos incluido un testigo, cada uno de los cuales se repitió cuatro veces, para un total de 16 unidades experimentales. Basados en Fernández et al. (2010), el modelo aditivo lineal está representado mediante la siguiente ecuación.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

Dónde:

- Y_{ij} = Unidad experimental que recibe el tratamiento i , y está en el bloque j .
- i = Tratamientos/bloque.
- j = Repeticiones/experimento.
- e = Observación/experimento.
- μ = Efecto de media general.
- τ_i = Efecto del (i – ésimo) tratamiento.
- β_j = Efecto del (j – ésimo) bloque
- e_{ij} = Error experimental de las observaciones (Y_{ij}).

Para analizar los estudios con DBCA es común recurrir a la técnica del Análisis de la Varianza (ANVA), que es probablemente la herramienta de inferencia estadística más utilizada en las investigaciones científico – técnicas en las Ingenierías agronómicas. Su finalidad es contrastar hipótesis referidas a las medias de dos o más poblaciones. Siendo

Tabla análisis de ANVA

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.
Bloques	$r - 1$	$\sum_{j=1}^r Y_j^2 - TC$	SC. bloque GL. bloque	CM. bloque CM. error exp.
Tratamiento	$t - 1$	$\sum_{i=1}^t \frac{Y_i^2}{r} - TC$	SC. trat. GL. trat.	$\frac{CM. trat.}{CM. error exp.}$
Error experimental	$(t - 1)(r - 1)$	SC. total – SC. trat. – SC. bloque	SC. error exp. GL. error exp.	
TOTAL	$tr - 1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - TC$		

Tabla 5

Factor y tratamientos

Factor	Clave	Tratamiento
Híbridos de maíz amarillo duro	T1	Dekalb 7088
	T2	Atlas 105
	T3	Atlas 777
	T0	Testigo: maíz común

Figura 1

Detalle de la unidad experimental

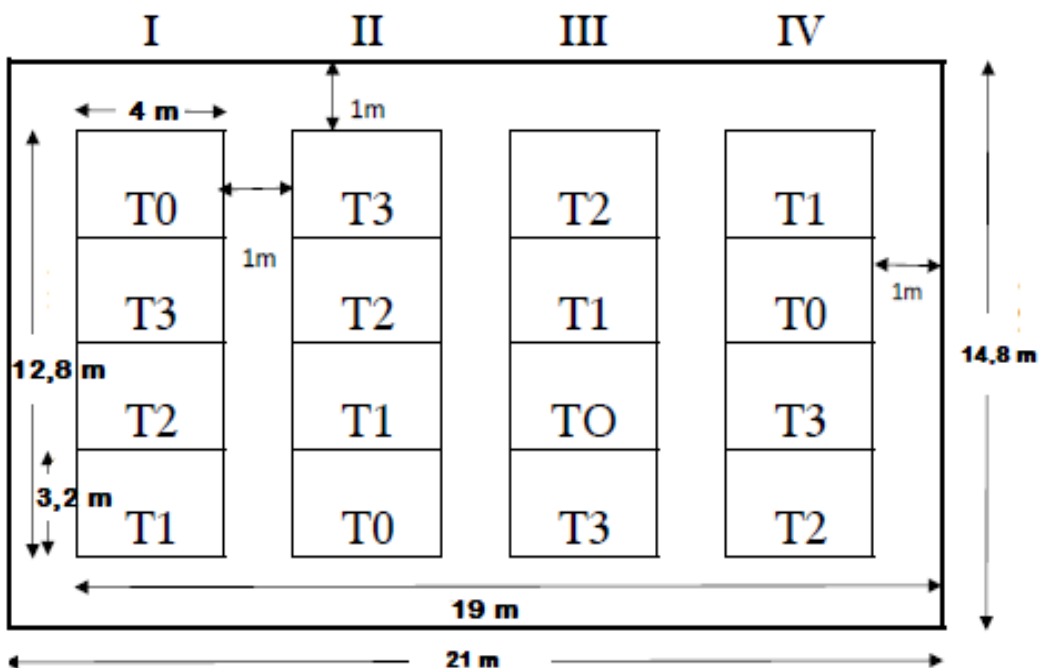
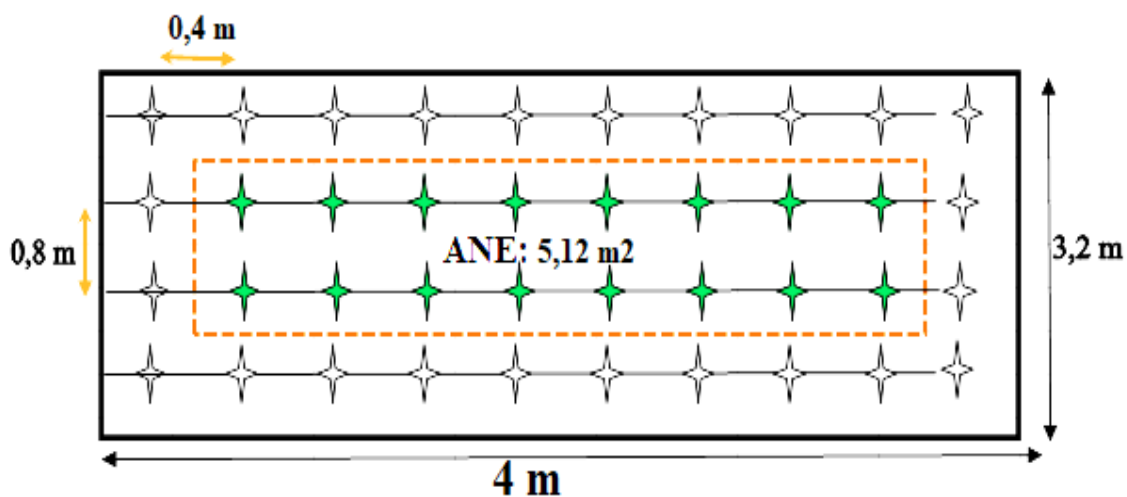


Figura 2

Croquis del campo experimental



Nota. Las 14 plantas para la muestra se seleccionaron al azar del ANE (32 plantas, 2 por golpe), para cumplir con el criterio del muestreo aleatorio simple (MAS).

4.5 Métodos, técnicas e instrumentos

4.5.1 Método

En el desarrollo de la investigación, se empleó el método hipotético-deductivo, el cual consiste en identificar un hecho o problema inicial, generar una hipótesis que explique provisionalmente dicho problema y, mediante lógica deductiva, determinar los resultados esperados para su validación o refutación (Quesada et al., 2018). En el marco del estudio, este enfoque metodológico se aplicó al observar el bajo rendimiento del maíz en la zona de estudio. A partir de dicha observación, se formuló una hipótesis específica, la cual se sometió posteriormente a análisis estadístico para su contrastación. Este proceso permitió identificar la variedad de maíz híbrido más adaptada a las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta.

4.5.2 Técnicas

En la presente investigación para recolectar los datos sobre la variable dependiente comportamiento agronómico de los híbridos del cultivo de maíz, se utilizó la técnica de la observación. Basados en Arias (2020) quien manifiesta que la observación es una técnica basados en “la acumulación de información sobre la situación observada por el investigador, además de permitir la interpretación de acciones, acontecimientos, objetos” (p. 27).

4.5.3 Instrumentos

Según Baena (2017), los instrumentos son herramientas utilizadas por los investigadores para recoger y registrar información. Considerando la técnica adoptada, se utilizaron los siguientes instrumentos:

Ficha de observación. Para registrar los datos en el campo relacionados con la variable dependiente, incluyendo número de mazorcas, tamaño de mazorca y peso de granos, se empleó una ficha de observación. En este sentido, Arispe et al. (2020) explicaron que dicha ficha tiene como objetivo capturar la evolución del proceso desde su inicio, constituyendo un documento específico y orientado a la práctica

Libreta de campo. Se empleó para registrar datos puntuales ocurridos durante el desarrollo de la investigación que no estuvieron contemplados en la ficha de observación; sustentado teóricamente en Arias (2020), quien refirió que este instrumento, al requiere

acompañarse de otros como la ficha de registro, permitía anotar situaciones subjetivas percibidas por el investigador.

4.5.3.1 Validación de los instrumentos para la recolección de datos

No se requirió validación del instrumento, porque la ficha de observación y la libreta de campo son herramientas estándar en la investigación agronómica. Estos métodos de recolección de datos son consistentes con los utilizados en estudios similares, lo que respalda su validez en el campo.

4.5.3.2 Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

No se requirió prueba de confiabilidad del instrumento, porque las técnicas de observación, así como la medición del rendimiento de cultivos, son prácticas estandarizadas en la investigación agronómica.

4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

4.6.1 Datos a registrar

a) Etapas fenológicas

La identificación detallada de las diferentes etapas fenológicas se llevó a cabo minuciosamente desde el momento exacto de la siembra inicial hasta alcanzar la plena y total madurez fisiológica, abarcando así todo el ciclo de crecimiento de la planta; siguiendo la clasificación fenológica de Valdez-Torres et al. (2012) y la descripción de Yzarra y López (2011), priorizando cuatro etapas fenológicas primordiales.

Emergencia. Este valor se tomó en cuenta cuando el 50% del extremo superior del coleoptilo de la población estimada había emergido a la superficie terrestre, quedando expuesto a la radiación solar.

Floración masculina. Se llevó a cabo la evaluación cuando más del 50% de la población esperada mostró completamente visible la fase final de la floración masculina, mientras que la floración femenina aún no se había manifestado.

Floración femenina. Se estableció el momento en el que el 50% de la población prevista exhibió la fase de floración femenina completamente visible, coincidiendo con la aparición de los estigmas.

Madurez fisiológica. Se determinó cuando alrededor del 50% de la población esperada mostró una capa dura de almidón extendida completamente por todo el grano de la mazorca. Además, se observó la formación de una capa de abscisión de color negro o marrón en la base del grano.

b) Componentes del rendimiento

Para evaluar los componentes del rendimiento de maíz, se consideraron los indicadores utilizados en las investigaciones de Lázaro et al. (2020) y Cutiño-Mendoza et al. (2022). Para la determinación de los diferentes componentes se utilizarán protocolos de acuerdo a los estándares internacionales para la evaluación de caracteres agronómicos de ensayos de maíz, establecidos por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1999) y los establecidos por la Junta Internacional de Recursos Fitogenéticos (IBPGR, 1991).

Mazorcas por planta. Se seleccionaron 14 plantas del área neta experimental (ANE) para cuantificar el número de mazorcas por planta, actividad realizada en el momento de la cosecha. Los datos recolectados se sumaron y se calculó el promedio.

Longitud de la mazorca. Se seleccionaron las mazorcas de las 14 plantas del ANE, midiendo su longitud desde el tercio inferior hasta el tercio superior. Los valores obtenidos se sumaron y promediaron, expresándose en centímetros.

Diámetro de la mazorca. Se seleccionaron las mazorcas de las 14 plantas del ANE, dividiéndolas en tres estratos. Los valores medidos se sumaron y se dividió el total para obtener el promedio por cada mazorca.

Peso de mazorca. Se midieron los pesos de las mazorcas seleccionadas para la medición del diámetro, utilizando una balanza. Los valores obtenidos se promediaron y se expresaron en gramos

Peso de 100 granos. De las mazorcas de las 14 plantas del ANE se desgranaron las semillas, seleccionándose 100 para su pesaje. Los valores obtenidos se expresaron en gramos.

Peso de granos por área. Se determinó el peso de granos por hectárea pesando la producción total de grano obtenida en cada área neta experimental, ajustándose los

valores al 14% de humedad estándar. Los resultados finales se expresaron en toneladas por hectárea (t/ha).

4.6.2 Procedimiento

Elección del terreno y toma de muestras. Se eligió un terreno que tiene una superficie poco inclinada, con acceso sencillo para el traslado de materiales, buen drenaje y disponibilidad de agua. Se utilizó la técnica "zig zag" para tomar muestras de suelo. Se realizó una calicata de 30 x 30 cm y 40 cm de profundidad, y la muestra extraída fue enviada al laboratorio para que se le hicieran análisis físicos y químicos.

Preparación del terreno. El campo experimental se trabajó un mes antes de la instalación del experimento, con el cual se expuso a las larvas o pupas de insectos de campañas anteriores a la luz solar para que mueran. Luego mediante una yunta se volvió a roturar y mullir bien la tierra días antes de la siembra del cultivo de maíz.

Trazado y siembra. Se realizó el surcado de la parcela y, luego, se llevó a cabo el trazado conforme al croquis del experimento, utilizando una cinta métrica de 50 metros, estacas de madera y rafias. La siembra se realizó en forma directa a razón de tres semillas por golpe utilizando azadón para aperturar y tapar el hoyo con distanciamientos de 0,8 m entre surcos y 0,40 m entre plantas, según recomendaciones de Barandiarán (2020) para maíz amarillo duro.

Abonamiento. Para enriquecer el suelo y mejorar su fertilidad, se optó por el uso de guano de isla como abono orgánico; el cual se aplicó en el fondo de los surcos al momento de la siembra a razón de 2 t/ha, la cantidad aplicada se ajustó según las demandas específicas del cultivo, las propiedades del suelo, y las recomendaciones de Díaz-Chuquizuta et al. (2025) como se detalla minuciosamente en el anexo que contiene el plan de fertilización.

Riego. El riego inicial se llevó a cabo tras la siembra hasta que el suelo alcanzara su máximo potencial, mientras que el riego secundario se llevó a cabo aproximadamente 10 días después de la siembra para prevenir problemas de moho o humedad. Subsecuentemente, se llevó a cabo el riego de acuerdo con las necesidades hídricas de las plantas.

Raleo y resiembra: Treinta días después de haber sembrado, se llevó a cabo el raleo, dejando dos plantas por cada golpe (las plantas más vigorosas), basados en las recomendaciones de Barandiarán (2020) para una densidad de 62 500 plantas/ha. De igual manera, se llevó a cabo el proceso de resiembra en los surcos que lo requerían mediante trasplante utilizando un aporcado específico. Las plantas destinadas a esta resiembra fueron obtenidas del raleo.

Control de malezas. La labor de deshierbo se llevó a cabo de forma manual aproximadamente 30 días después de la siembra. Posteriormente, se llevaron a cabo deshierbes periódicos con el objetivo de oxigenar el suelo, inhibir la proliferación de malas hierbas y evitar la competencia por los nutrientes y el espacio.

Aporque. El primer aporque se realizó cuando las plantas alcanzaron 0,40 m de altura y el segundo aporque se realizó cuando estuvieron naciendo las primeras inflorescencias. Para que la planta sea sostenible, los aporques fueron suficientemente altos.

Cosecha. La cosecha se llevó a cabo de manera manual cuando las plantas alcanzaron su etapa de cosecha, la cual se caracteriza por el amarillamiento de las hojas basales y el porcentaje de humedad del grano aproximadamente del 30%. Posteriormente, se expuso durante un período de 7 días en el campo para su secado, desgranado, ventilación y almacenamiento.

4.6.3 Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos

Los datos obtenidos de la muestra fueron procesados utilizando Microsoft Excel, donde se registraron todos los datos; posteriormente, se empleó el software estadístico Infostat, para realizar el análisis descriptivos e inferenciales. Según la descripción de Quesada et al. (2018), la estadística descriptiva “consiste en organizar y clasificar los datos cuantitativos obtenidos durante el periodo de medición. Esto facilita la representación numérica de los rasgos, relaciones y tendencias observadas entre los temas objeto de investigación” (p. 30). En este sentido, el estudio utilizó detalladas tablas de comparación considerando cuidadosamente las proporciones medias de los diferentes tratamientos aplicados en el experimento.

Según la explicación de Ñaupás et al. (2018), el “análisis inferencial es un elemento esencial dentro del ámbito más amplio de la estadística. Su objetivo principal consiste en

obtener inferencias y generalizar las características observadas a la población completa” (p. 430). Considerando que el análisis de varianza (ANVA) como toda prueba paramétrica, requiere el cumplimiento de ciertos requisitos. Una vez verificado el cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas, se procedió a realizar un análisis de varianza, para contrastar las hipótesis planteadas. Adicionalmente, se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, con un nivel de significancia del 0,05, para identificar diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos evaluados.

Tabla 6

Esquema del Análisis de Varianza (DBCA)

Fuente de Variación	SC	gl	CM	F
Bloques (r)	SCB	r-1	CMB	CMB/CME
Tratamientos (t)	SCTR	t-1	CMTR	CMTR/CME
Error	SCE	(r-1) (t-1)	CME	
Total	SCT	tr-1		

Nota. Elaborado en base a Fernández et al. (2010)

4.7 Aspectos éticos

Durante el desarrollo de este estudio, se garantizó meticulosamente la autenticidad de los datos obtenidos, adhiriéndose estrictamente a la normativa vigente para la obtención de grados y títulos en la Universidad Hermilio Valdizán de Huánuco. Las fuentes bibliográficas fueron citadas conforme a las normas de la séptima edición del estilo APA, asegurando el debido respeto a los derechos de propiedad intelectual. Asimismo, los datos recolectados fueron presentados de manera precisa y sin alteraciones, con el objetivo de promover una investigación transparente y ética. Se respetaron rigurosamente los principios éticos aceptados por la comunidad científica internacional, tales como la transparencia, integridad y respeto por la propiedad intelectual. Estos valores fundamentales no solo sostienen la credibilidad y el rigor académico, sino que también contribuyen al avance de la investigación científica.

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo

a) Comportamiento fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro

Tabla 7

Estadísticos descriptivos de las tapas fenológicas según híbridos (DDS)

	Tratamiento	Media	CV	Mín.	Máx.	Asimetría
a)	T0 (Testigo: maíz común)	10,50	5,50	10,00	11,00	0,00
	T1 (Dekalb 7088)	9,50	6,08	9,00	10,00	0,00
	T2 (Atlas 105)	9,75	5,13	9,00	10,00	-2,00
	T3 (Atlas 777)	11,50	5,02	11,00	12,00	0,00
b)	T0 (Testigo: maíz común)	104,00	2,48	101,00	107,00	0,00
	T1 (Dekalb 7088)	95,00	1,72	93,00	97,00	0,00
	T2 (Atlas 105)	97,00	2,53	95,00	100,00	0,54
	T3 (Atlas 777)	99,50	1,74	98,00	101,00	0,00
c)	T0 (Testigo: maíz común)	108,50	2,32	106,00	112,00	1,13
	T1 (Dekalb 7088)	100,00	2,83	98,00	104,00	1,41
	T2 (Atlas 105)	102,75	2,01	100,00	105,00	-0,71
	T3 (Atlas 777)	104,50	1,66	103,00	106,00	0,00
d)	T0 (Testigo: maíz común)	215,50	1,17	212,00	218,00	-1,13
	T1 (Dekalb 7088)	201,00	1,28	198,00	204,00	0,00
	T2 (Atlas 105)	206,00	2,10	200,00	210,00	-1,19
	T3 (Atlas 777)	209,00	1,66	206,00	212,00	0,00

Nota. Emergencia (a), Floración masculina (b), Floración femenina (c), Madurez (d)

Los resultados de la Tabla 7 revelan que, el híbrido Dekalb 7088 (T1) demostró ser el más precoz en todas las etapas fenológicas, con tiempos de emergencia (9,50 días), floración masculina (95,00 días), floración femenina (100,00 días) y madurez fisiológica (201,00 días) inferiores al maíz común (T0) y al híbrido Atlas 777 (T3). Los coeficientes de variación (CV) fueron bajos en todas las etapas (menores a 6,83%), indicando una alta homogeneidad en los datos obtenidos. La asimetría mostró en emergencia, T2 (Atlas 105) presentó una asimetría negativa (-2,00), sugiriendo una distribución sesgada hacia valores más altos, mientras que, en floración femenina, T0 (maíz común) y T1 (Dekalb 7088) mostraron asimetrías positivas (1,13 y 1,41, respectivamente), indicando una mayor concentración de datos en los valores más bajos. Estos resultados sugieren que el híbrido Dekalb 7088 no solo presenta una mayor precocidad fenológica, sino que también exhibe una distribución de datos más homogénea y simétrica.

b) Componentes de rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro

Tabla 8

Estadísticos descriptivos de cantidad y tamaño de mazorcas según híbridos

	Tratamiento	Media	CV	Mín.	Máx.	Asimetría
a)	T0 (Testigo: maíz común)	1,75	8,88	1,55	1,92	-0,44
	T1 (Dekalb 7088)	1,96	5,02	1,85	2,08	0,25
	T2 (Atlas 105)	1,89	5,31	1,80	2,03	1,25
	T3 (Atlas 777)	1,83	6,78	1,65	1,93	-1,50
b)	T0 (Testigo: maíz común)	14,81	4,13	14,20	15,65	1,01
	T1 (Dekalb 7088)	17,18	5,59	15,95	18,20	-0,57
	T2 (Atlas 105)	16,14	4,30	15,30	17,00	0,06
	T3 (Atlas 777)	15,82	4,72	14,90	16,70	-0,15
c)	T0 (Testigo: maíz común)	4,99	7,61	4,60	5,50	0,90
	T1 (Dekalb 7088)	5,71	4,87	5,45	6,10	1,20
	T2 (Atlas 105)	5,15	4,97	4,80	5,40	-1,08
	T3 (Atlas 777)	5,05	4,71	4,80	5,30	0,00

Nota. Mazorca por planta (a), Longitud de mazorca (b), Diámetro de mazorca (c)

Los resultados presentados en la Tabla 8; revelan que, para la cantidad de mazorcas por planta, el híbrido Dekalb 7088 (T1) mostró la mayor media (1,96 mazorcas/planta), superando al maíz común (T0) con 1,75 mazorcas/planta, mientras que Atlas 777 (T3) registró la media más baja (1,83 mazorcas/planta). Los coeficientes de variación (CV) fueron bajos en todas las variedades (entre 4,71% y 8,88%), indicando una alta homogeneidad en la producción de mazorcas por planta. En términos de asimetría, T3 (Atlas 777) presentó la mayor asimetría negativa (-1,50), sugiriendo una distribución sesgada hacia valores más bajos, mientras que T2 (Atlas 105) mostró la mayor asimetría positiva (1,25), indicando una concentración de valores en los extremos altos. Para la longitud de la mazorca, Dekalb 7088 (T1) destacó con 17,18 cm, superando al maíz común (14,81 cm), y presentó un CV bajo (5,59%). En cuanto al diámetro, Dekalb 7088 (T1) también mostró el mayor valor medio (5,71 cm), con un CV de 4,87% y una asimetría positiva (1,20), indicando una distribución sesgada hacia valores más altos.

Tabla 9*Estadísticos descriptivos de peso de mazorca y granos según híbridos*

	Tratamiento	Media	CV	Mín.	Máx.	Asimetría
a)	T0 (Testigo: maíz común)	305,00	6,83	280,00	330,00	0,00
	T1 (Dekalb 7088)	378,88	5,31	350,20	395,00	-1,47
	T2 (Atlas 105)	366,34	4,53	352,25	387,11	0,63
	T3 (Atlas 777)	295,75	1,44	290,00	300,00	-0,94
b)	T0 (Testigo: maíz común)	92,57	3,00	90,00	96,29	0,95
	T1 (Dekalb 7088)	99,25	4,10	95,86	105,00	1,38
	T2 (Atlas 105)	95,89	1,83	93,71	98,00	-0,13
	T3 (Atlas 777)	88,29	4,18	85,29	92,86	0,59
c)	T0 (Testigo: maíz común)	4,79	4,64	4,58	5,10	1,13
	T1 (Dekalb 7088)	5,72	7,36	5,39	6,30	1,21
	T2 (Atlas 105)	5,59	7,19	5,19	6,14	0,98
	T3 (Atlas 777)	4,79	3,28	4,58	4,96	-0,55

Nota. Peso de mazorca (a), Peso de 100 granos (b), Peso de granos por ANE (c)

Los resultados de la Tabla 9 evidencian que el híbrido Dekalb 7088 (T1) destacó en todos los parámetros, mostrando el mayor peso de mazorca (378,88 g), peso de 100 granos (99,25 g) y peso de granos por ANE (5,72 kg), superando al maíz común (T0) y a los demás híbridos. Los coeficientes de variación (CV) indican una alta homogeneidad en los datos, siendo T3 (Atlas 777) el más consistente en peso de mazorca (CV=1,44%) y T3 (Atlas 777) y T0 (maíz común) los más consistentes en peso de granos por ANE (CV=3,28% y 4,64%, respectivamente). En cuanto a la asimetría, T1 (Dekalb 7088) mostró una asimetría negativa significativa en peso de mazorca (-1,47), indicando una distribución sesgada hacia valores más bajos, mientras que en peso de 100 granos y peso de granos por ANE presentó asimetría positiva (1,38 y 1,21, respectivamente), sugiriendo una mayor concentración de valores por encima del promedio.

5.2 Análisis inferencial y/o contrastación de hipótesis

a) Supuestos de Análisis de Varianza

Según los datos de la Tabla 10; para la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas los valores de significancia para todos los indicadores evaluados son mayores a 0,05 ($p > 0,05$), motivo por el cual se confirma que los datos tienen una distribución normal y las varianzas son homogéneas; por lo tanto, es adecuado emplear el ANVA para contrastar la hipótesis.

Tabla 10*Prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas*

Indicadores	Prueba de normalidad Shapiro-Wilks		Homogeneidad de varianzas (Levene)	
	Nº	p-valor	gl	p-valor
Emergencia.	16	0,0559	3	0,8193
Floración masculina	16	0,3816	3	0,3272
Floración femenina	16	0,3824	3	0,8924
Madurez fisiológica	16	0,3691	3	0,1471
Mazorcas por planta	16	0,5657	3	0,4965
Longitud de la mazorca	16	0,4665	3	0,5320
Diámetro de la mazorca	16	0,6051	3	0,4503
Peso de mazorca	16	0,3193	3	0,0595
Peso de 100 granos	16	0,1422	3	0,2792
Peso de granos por ANE	16	0,1884	3	0,3842

b) Comportamiento fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro**Tabla 11***ANVA para comportamiento fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro*

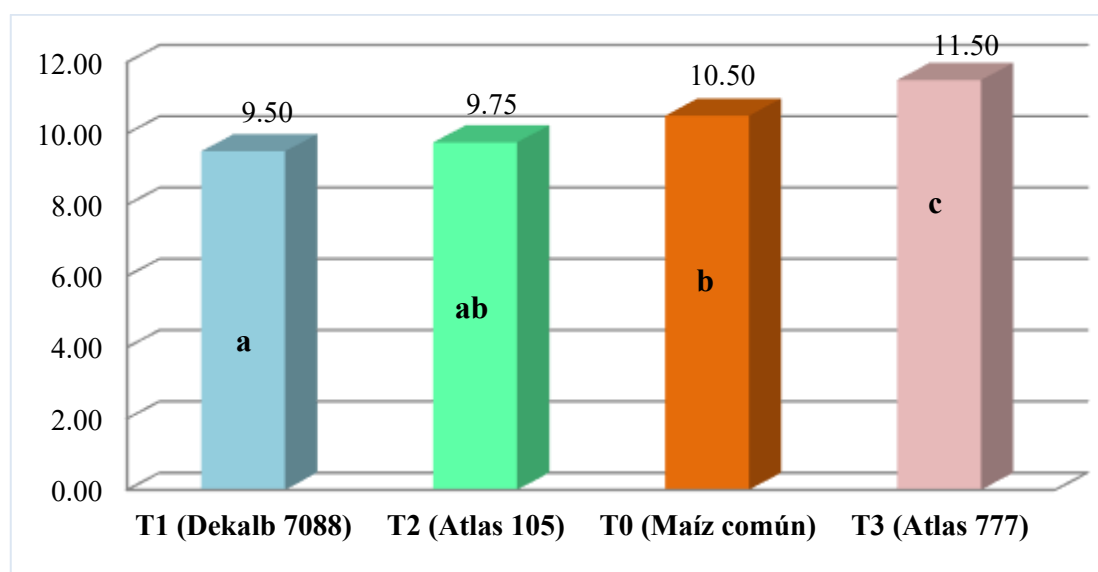
	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
a)	Bloque	0,69	3	0,23	0,67	0,590
	Tratamiento	9,69	3	3,23	9,49	0,004
	Error	3,06	9	0,34		
	Total	13,44	15			
CV: 5,66%			R ² : 0,77		Sx: ± 0,29	
b)	Bloque	0,25	3	0,08	0,01	0,998
	Tratamiento	180,75	3	60,25	9,90	0,003
	Error	54,75	9	6,08		
	Total	235,75	15			
CV: 2,49%			R ² : 0,78		Sx: ± 1,23	
c)	Bloque	1,69	3	0,56	0,08	0,969
	Tratamiento	152,19	3	50,73	7,24	0,009
	Error	63,06	9	7,01		
	Total	216,94	15			
CV: 4,55%			R ² : 0,71		Sx: ± 1,32	
d)	Bloque	24,75	3	8,25	0,70	0,576
	Tratamiento	440,75	3	146,92	12,44	0,002
	Error	106,25	9	11,81		
	Total	571,75	15			
CV: 3,61%			R ² : 0,81		Sx: ± 1,72	

Nota. Emergencia (a), Floración masculina (b), Floración femenina (c), Madurez (d)

En la Tabla 11; el análisis de varianza (ANVA) para el comportamiento fenológico de híbridos de maíz amarillo duro; revela que el factor “Bloque” no mostró efectos significativos ($p > 0,05$), lo que sugiere homogeneidad en las condiciones experimentales. Respecto a los tratamientos, los resultados indican diferencias estadísticamente significativas en todas las etapas fenológicas, con valores de p de 0,004, 0,003, 0,009 y 0,002 respectivamente ($p < 0,05$); indicando que al menos uno de los híbridos difiere significativamente del resto en cuanto a los días necesarios para alcanzar las etapas fenológicas; de emergencia, floración masculina, floración femenina y madurez fisiológica. La magnitud del efecto de los tratamientos es alta, con coeficientes de determinación (R^2) de 0,71 a 0,81, explicando entre el 71% y 81% de la variabilidad observada. Los coeficientes de variación entre 3,61% a 5,66% reflejan una alta precisión experimental.

Figura 3

Test de Duncan para días a la emergencia según híbridos (DDS)

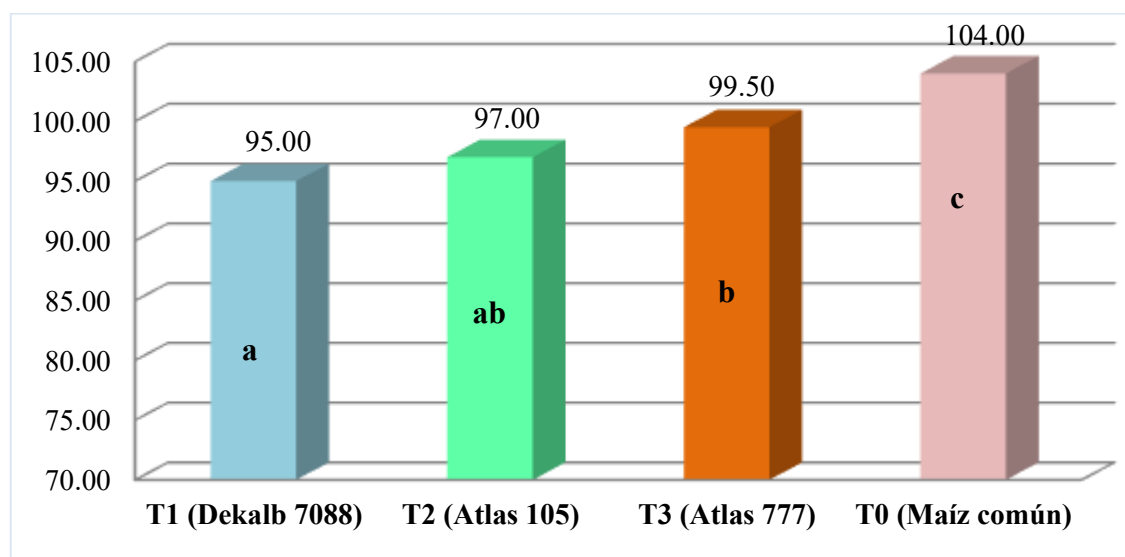


Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Según la Figura 3; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 fueron las más precoces, alcanzando la emergencia a los 9,50 y 9,75 días después de la siembra (DDS) respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al híbrido Atlas 777 que fue el más tardío emergiendo a los 11,50 DDS; de igual manera el testigo T0 (maíz común) que emergió a los 10,50 DDS difiere de Atlas 777.

Figura 4

Test de Duncan para días a la floración masculina según híbridos (DDS)

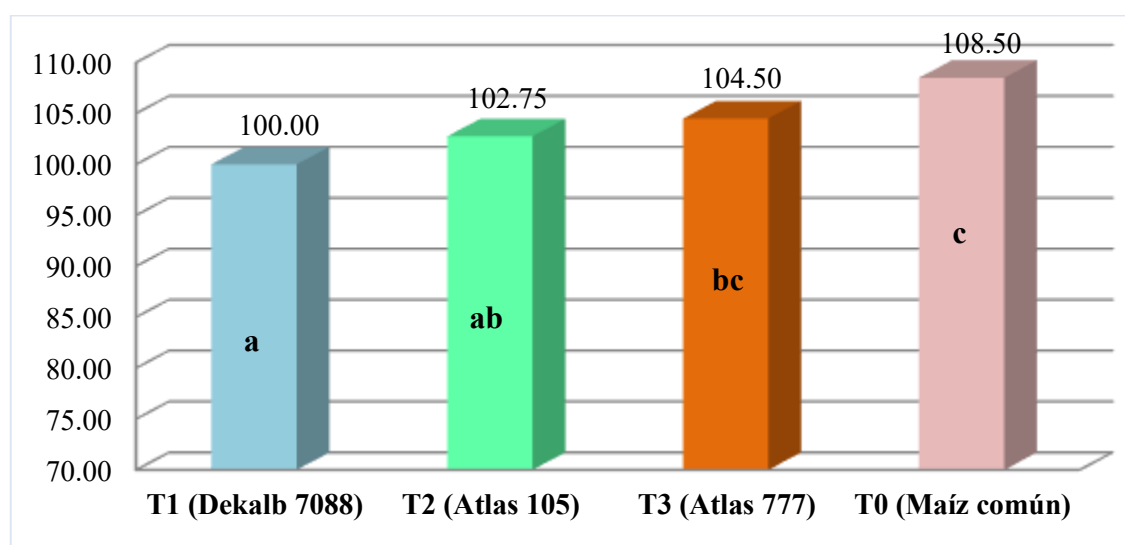


Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Según la Figura 4; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 fueron las más precoces, alcanzando la floración masculina a los 95 y 97 días después de la siembra (DDS) respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al testigo T0 (maíz común) que fue el más tardío al alcanzar esta etapa fenológica a los 104 DDS.

Figura 5

Test de Duncan para días a la floración femenina según híbridos (DDS)

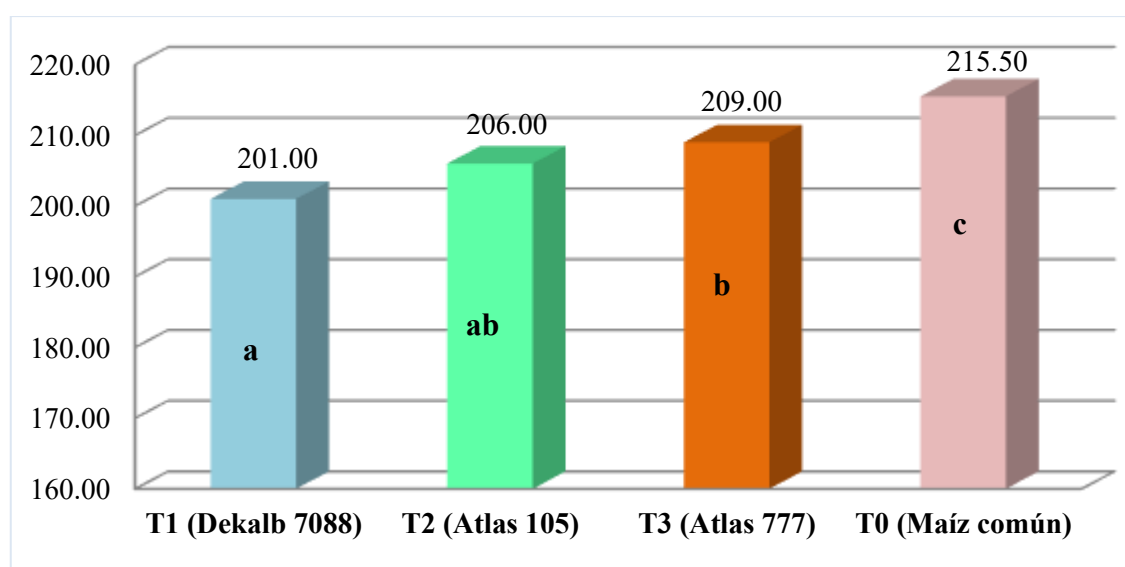


Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

En la Figura 5; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 fueron las más precoces, alcanzando la floración femenina a los 100 y 102,75 días después de la siembra (DDS) respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al testigo T0 (maíz común) que fue el más tardío al alcanzar esta etapa fenológica a los 108,50 DDS; pero el T0 sin diferencia estadística con el híbrido Atlas 777 que alcanzó la floración femenina a los 104,50 DDS.

Figura 6

Test de Duncan para días a la madurez fisiológica según híbridos (DDS)



Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Según la Figura 6; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 fueron las más precoces, alcanzando la madurez fisiológica a los 201 y 206 días después de la siembra (DDS) respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al testigo T0 (maíz común) que fue el más tardío al alcanzar esta etapa fenológica a los 215,50 DDS.

c) Componentes de rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro

En la Tabla 12; el análisis de varianza (ANVA); revela que el factor “Bloque” no mostró efectos significativos ($p > 0,05$), lo que sugiere homogeneidad en las condiciones experimentales. Respecto a los tratamientos, los resultados indican que no existe diferencias estadísticamente significativas para el indicador mazorcas por planta ($p > 0,05$); pero si para los indicadores longitud y diámetro de mazorca, con valores de p

de 0,012, y 0,026 respectivamente ($p < 0,05$); indicando que al menos uno de los híbridos difiere significativamente del resto en estos indicadores. La magnitud del efecto de los tratamientos es moderada y alta, con coeficientes de determinación (R^2) de 0,72 a 0,66, explicando entre el 72% y 66% de la variabilidad observada. Los coeficientes de variación entre 4,74% a 5,69% reflejan una alta precisión experimental.

Tabla 12

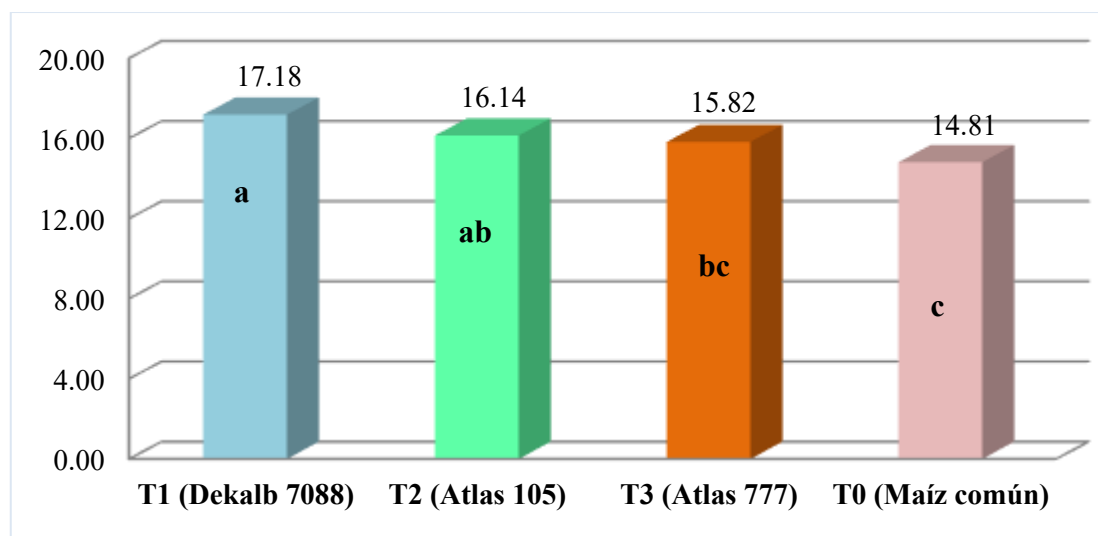
ANVA para cantidad y tamaño de mazorcas según híbridos

	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
a)	Bloque	0,02	3	0,01	0,40	0,756
	Tratamiento	0,10	3	0,03	1,88	0,203
	Error	0,16	9	0,02		
	Total	0,28	15			
CV: 7,11%		R ² : 0,43		Sx: ± 0,07		
b)	Bloque	1,85	3	0,62	1,07	0,408
	Tratamiento	11,44	3	3,81	6,65	0,012
	Error	5,16	9	0,57		
	Total	18,45	15			
CV: 4,74%		R ² : 0,72		Sx: ± 0,38		
c)	Bloque	0,24	3	0,08	0,89	0,483
	Tratamiento	1,32	3	0,44	4,98	0,026
	Error	0,80	9	0,09		
	Total	2,35	15			
CV: 5,69%		R ² : 0,66		Sx: ± 0,15		

Nota. Mazorca por planta (a), Longitud de mazorca (b), Diámetro de mazorca (c)

Figura 7

Test de Duncan para longitud de mazorca según híbridos (cm)

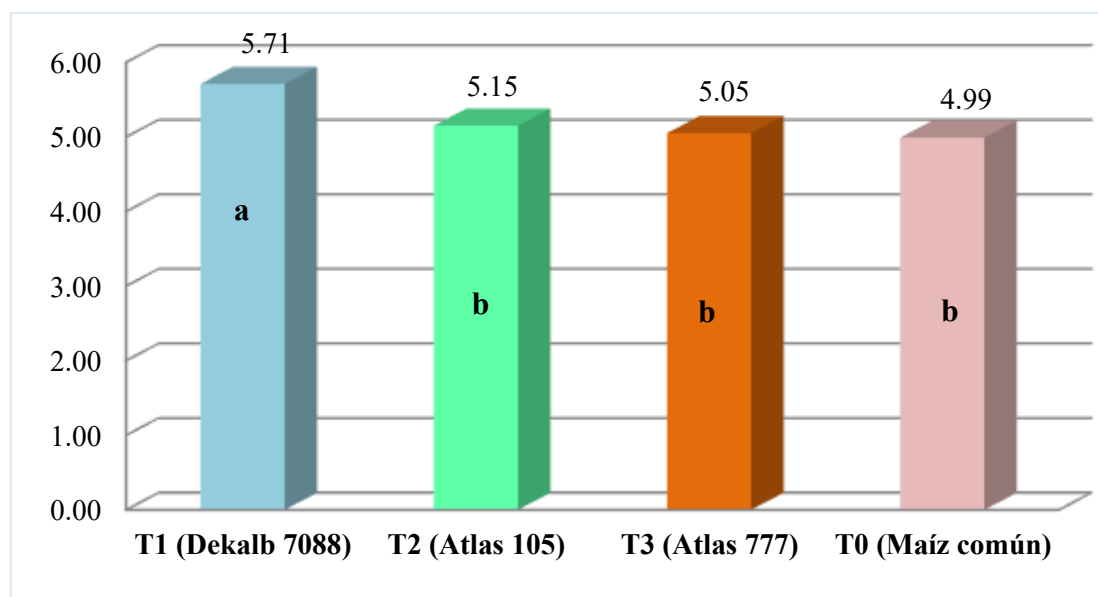


Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la Figura 7; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 registraron los mayores promedios para longitud de mazorca con 17,18 y 16,14 cm respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al testigo T0 (maíz común) que fue el de menor promedio con 14,81 cm; pero el T0 sin diferencia estadística con el híbrido Atlas 777 que alcanzó una media de 15,82 cm.

Figura 8

Test de Duncan para diámetro de mazorca según híbridos (cm)



Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Según la Figura 8; el Test de Duncan muestra que el híbrido Dekalb 7088 registró el mayor promedio respecto al diámetro de mazorca con 5,71 cm; superando estadísticamente a los demás híbridos incluido el testigo. De igual manera los híbridos Atlas 105 y Atlas 777 obtienen mazorcas de 5,15 y 5,05 cm diámetro respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí, tampoco con el testigo T0 (maíz común) que numéricamente obtiene el promedio más bajo con 4,99 cm.

En la Tabla 13; el análisis de varianza (ANVA); revela que el factor “Bloque” no mostró efectos significativos ($p > 0,05$), lo que sugiere homogeneidad en las condiciones experimentales. Respecto a los tratamientos, los resultados indican que existe diferencias estadísticamente significativas para los indicadores evaluados con valores de p de 0,000; 0,010 y 0,004 respectivamente ($p < 0,05$); indicando que al menos uno de los híbridos difiere significativamente del resto el peso de mazorca, peso de 100 granos y peso de

granos por ANE. La magnitud del efecto de los tratamientos es alta, con coeficientes de determinación (R^2) de 0,89; 0,71 y 0,77, explicando entre el 89%; 71% y 77% de la variabilidad observada. Los coeficientes de variación entre 3,75% a 6,40% reflejan una alta precisión experimental.

Tabla 13

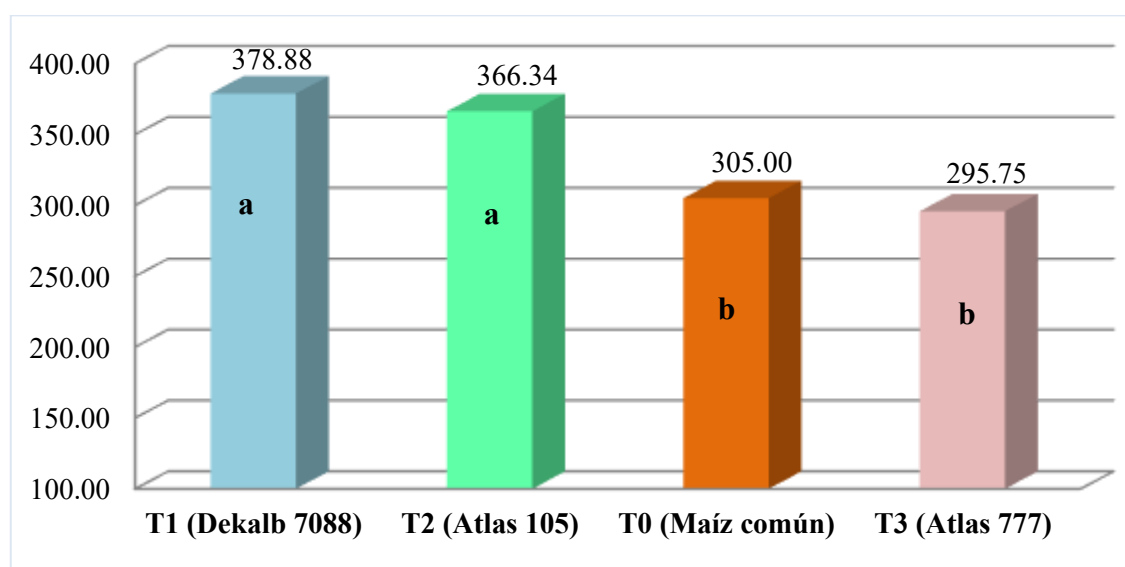
ANVA para peso de mazorca y granos según híbridos

	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
a)	Bloque	707,08	3	235,69	0,79	0,530
	Tratamiento	21354,92	3	7118,31	23,84	0,000
	Error	2687,45	9	298,61		
	Total	24749,44	15			
CV: 5,14%			R ² : 0,89		Sx: ± 8,64	
b)	Bloque	10,77	3	3,59	0,29	0,833
	Tratamiento	263,26	3	87,75	7,05	0,010
	Error	112,07	9	12,45		
	Total	386,10	15			
CV: 3,75%			R ² : 0,71		Sx: ± 1,76	
c)	Bloque	0,23	3	0,08	0,70	0,576
	Tratamiento	3,04	3	1,01	9,09	0,004
	Error	1,00	9	0,11		
	Total	4,28	15			
CV: 6,40%			R ² : 0,77		Sx: ± 0,17	

Nota. Peso de mazorca (a), Peso de 100 granos (b), Peso de granos por ANE (c)

Figura 9

Test de Duncan para peso de mazorca según híbridos (g)

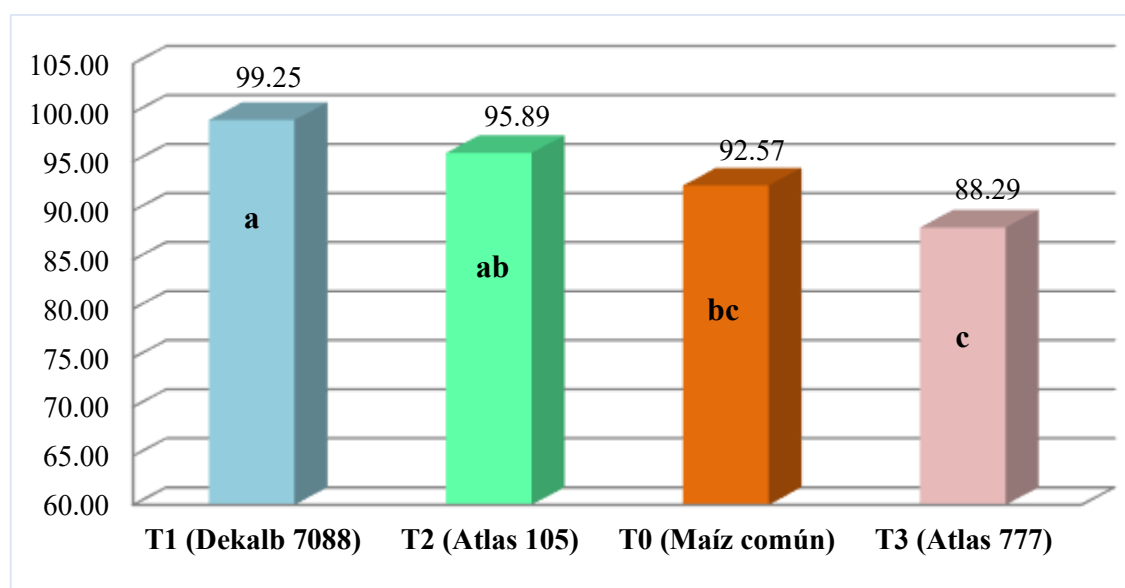


Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Según la Figura 9; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 registraron los mayores promedios para peso de mazorca con 378,88 y 366,34 g respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al el testigo T0 (maíz común) que alcanzó una media de 305 g y el híbrido Atlas 777 que fue el de menor promedio con 295,75; sin diferencia estadística entre sí.

Figura 10

Test de Duncan para peso de 100 granos según híbridos (g)



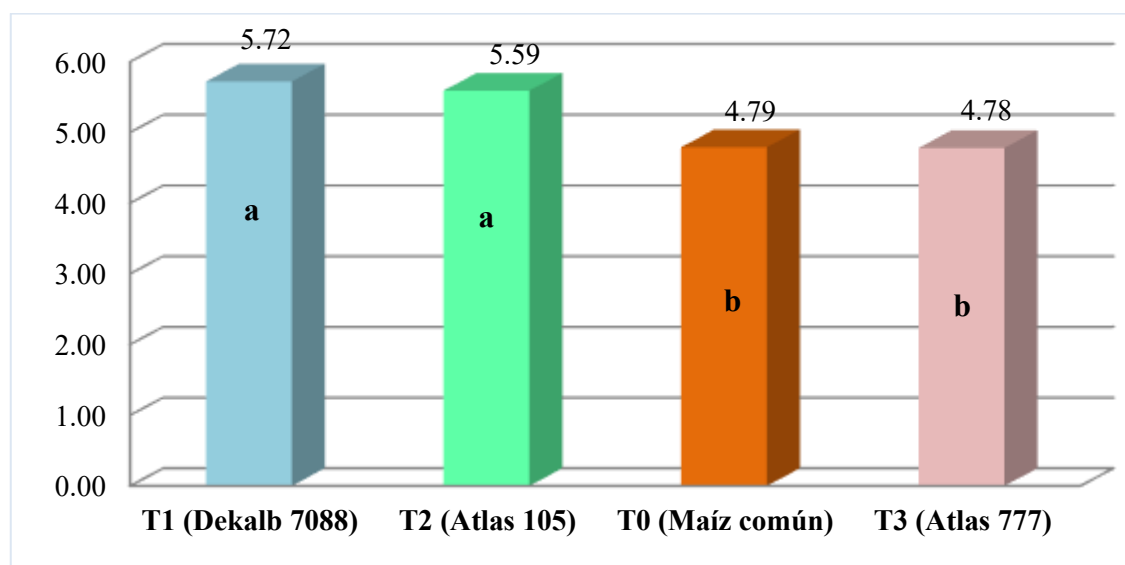
Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En la Figura 10; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 registraron los mayores promedios para peso de 100 granos con 99,25 y 95,89 g respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al híbrido Atlas 777 que fue el de menor promedio con 88,29 g; pero Atlas 777 sin diferencia estadística con el testigo T0 (maíz común) que alcanzó una media de 92,57 g.

Según la Figura 11; el Test de Duncan muestra que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 registraron los mayores promedios para peso de granos por ANE con 5,72 kg y 5,59 kg respectivamente, sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí. Sin embargo, estos híbridos mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto al el testigo T0 (maíz común) que alcanzó una media de 4,79 kg y el híbrido Atlas 777 que fue el de menor promedio con 4,78 kg; sin diferencia estadística entre sí.

Figura 11

Test de Duncan para peso de granos por ANE (5,12 m²) (kg)



Nota. Medias con letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 14

Rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro

OM	Tratamientos	Rendimiento (kg/ANE)	Rendimiento (t/ha)
1°	T1 (Dekalb 7088)	5,72	11,17
2°	T2 (Atlas 105)	5,59	10,92
3°	T0 (Maíz común)	4,79	9,36
4°	T3 (Atlas 777)	4,78	9,34

De igual, manera según la Tabla 14, para datos transformados a hectárea, se tienen que los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 registraron los mayores promedios con rendimientos de 11,17 y 10,92 t/ha de granos de maíz; seguido del maíz común con 9,36 t/ha y finalmente el híbrido Atlas 777 con 9,34 t/ha.

5.3 Discusión de resultados

a) Comportamiento fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro

Para el objetivo específico 1; los resultados obtenidos evidencian que el híbrido Dekalb 7088 (T1) mostró ser el más precoz en todas las etapas fenológicas en condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco; alcanzando la emergencia a los 9,50 días después de la siembra (DDS), floración masculina a los 95,00 DDS, floración femenina a los 100,00 DDS y madurez fisiológica a los 201,00 DDS, sin

presentar diferencia estadística significativas con Atlas 105; sin embargo, supera significativamente al híbrido Atlas 77 y al testigo T0 (maíz común) quienes alcanzaron la madurez fisiológica a los 209 y 215,50 DDS respectivamente. Además, el híbrido Dekalb 7088 presentó una asimetría positiva en floración femenina (1,41) y madurez fisiológica (0,00), indicando una distribución de datos concentrada en los valores más bajos, lo que refuerza su estabilidad fenológica.

Los resultados obtenidos, son coherentes con el estudio de Briceño-Yen (2019), quien reportó que el híbrido DKALB 7088 fue el más precoz en condiciones de Huánuco, obteniendo floración masculina a los 78,13 DDS y floración femenina a los 81,58 DDS; aunque los promedios resultan menores. De igual manera se concuerda con Bueno y Tolentino (2022) quien, en su investigación realizado en el Valle de Barranca, concluyeron que existe diferencias significas entre los diferentes híbridos de maíz respecto a su etapa fenológica; donde el híbrido Dekalb 7500 demostró ser el más precoz en floración (73,18 DDS). También se concuerda con el estudio de Rodríguez (2025) quien, en el VRAEM, concluyeron también que existe diferencias significas entre los diferentes híbridos respecto a su fenología; aunque se difiere en el promedio, ya que en este estudio los híbridos alcanzaron madurez fisiológica entre 120-130 días, mientras que, en San Pedro de Chonta, esta etapa se alcanzó a los 201-215 días.

La variación en los promedios, comparado con los demás estudios mencionados; puede atribuirse a las condiciones edafoclimáticas específicas de la zona, caracterizadas por temperaturas medias entre 14,73 °C y 16,67 °C, que están ligeramente por debajo de los valores óptimos para el maíz (20-30°C), pero dentro de un rango tolerable que permite el desarrollo de los híbridos (Barandiarán, 2020). El suelo, con textura de arena franca, pH moderadamente ácido (5,11) y contenido de materia orgánica medio (3,26%), también contribuye a la adaptabilidad de este híbrido, ya que los suelos con buena drenaje y capacidad de retención de humedad son favorables para el desarrollo del maíz, a pesar de que el pH es ligeramente por debajo del rango ideal (5,5-6,5) (Díaz-Chuquizuta et al., 2025).

b) Componentes de rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro

Respecto al objetivo específico 2; los resultados obtenidos evidencian que los híbridos no presentan diferencia significativa para número de mazorcas por planta con el testigo T0 (maíz común) donde el híbrido Dekalb 7088 numéricamente registro el mayor promedio

(1,96 mazorcas/planta). Respectos a los demás indicadores se evidenciaron diferencias estadísticas significativas, donde Dekalb 7088 y Atlas 105 mostraron una superioridad significativa en longitud de mazorca (17,18 y 16,14 cm respectivamente), diámetro de mazorca 5,71 y 5,15 cm), en el peso de mazorca (378,88 g y 366,34 g respectivamente), el peso de 100 granos (99,25 g y 95,89 g), y el rendimiento de grano (11,17 y 10,92 t/ha). La ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre Dekalb 7088 y Atlas 105 en estos parámetros sugiere que ambos híbridos poseen una capacidad similar para optimizar el rendimiento bajo las condiciones edafoclimáticas específicas de la zona, caracterizadas por temperaturas medias relativamente bajas (14,73-16,67 °C) y un suelo con textura de arena franca, pH moderadamente ácido (5,11) y contenido medio de materia orgánica (3,26%).

Estos resultados son coherentes con los reportados por Fabián et al. (2020), quienes, en su estudio en Pativilca, encontraron que el DK-7088 presentó la mayor longitud (19,03 cm) y diámetro de mazorca (5,91 cm), peso de mazorca y el rendimiento más alto (14,44 t/ha), aunque en condiciones climáticas ligeramente diferentes. De igual manera se coincide con Rodríguez (2025) quien, en su estudio realizado en el VRAEM, demostró que los híbridos son superiores a la variedad local, obteniendo mazorcas con una longitud de 16,28 cm y diámetro 4,41 cm; peso de mazorca de 234,43 g; peso de 1000 granos de 325,86 g; un rendimiento de grano de 7056,11 kg/ha; valores que son inferiores a este estudio; lo que sugiere una mayor adaptación del Dekalb 7088 a las condiciones climáticas más frías y al suelo con pH ligeramente ácido de la zona.

También coinciden con los resultados de Alvarado-Ramírez (2022), quien reportó diámetros de mazorca superiores a 5,27 cm bajo condiciones de riego específicas en Huánuco. Pero se discrepa parcialmente con Briceño-Yen (2019), quien en su investigación encontró que Atlas 105 fue el híbrido más productivo en Huánuco (8,096.59 kg/ha), superando estadísticamente al híbrido Dekalb 7088; aunque con un rendimiento ligeramente inferior al obtenido en este estudio.

La ausencia de diferencias estadísticamente significativas para el número de mazorcas por planta ($p > 0,05$) coincide con los estudios de Briceño-Yen (2019) y Bueno y Tolentino (2022); lo sugiere que la variación en rendimiento se debe principalmente a la mayor capacidad de los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 para producir mazorcas más grandes y pesadas, lo que se traduce en un mayor rendimiento por hectárea. Estos hallazgos son

particularmente relevantes en el contexto de la producción de maíz amarillo duro en zonas de menor temperatura, donde la capacidad de los híbridos para desarrollar mazorcas más robustas y con mayor peso de grano puede compensar la menor velocidad de desarrollo fenológico observada en comparación con zonas más cálidas.

CONCLUSIONES

1. El híbrido Dekalb 7088 demostró ser el más precoz en todas las etapas fenológicas bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco, alcanzando la emergencia a los 9,50 días después de la siembra (DDS), floración masculina a los 95,00 DDS, floración femenina a los 100,00 DDS y madurez fisiológica a los 201,00 DDS. La mayor precocidad fenológica observada en Dekalb 7088, combinada con su distribución simétrica en los datos (asimetría positiva en floración femenina y madurez fisiológica), sugiere una mayor estabilidad y adaptabilidad a las condiciones específicas de la zona.
2. El híbrido Dekalb 7088 demostró ser el más productivo en todos los indicadores de rendimiento, obteniendo el mayor número de mazorcas por planta (1,96), longitud de mazorca (17,18 cm), diámetro de mazorca (5,71 cm), peso de mazorca (378,88 g), peso de 100 granos (99,25 g) y rendimiento de grano (11,17 t/ha), superando significativamente al maíz común y al híbrido Atlas 777, a excepción en número de mazorcas por planta. La ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre Dekalb 7088 y Atlas 105 en los principales indicadores de rendimiento sugiere que ambos híbridos poseen una capacidad similar para optimizar el rendimiento bajo las condiciones edafoclimáticas de San Pedro de Chonta.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar investigando con los diferentes híbridos de maíz, en especial con el híbrido Dekalb 7088 para la producción de maíz amarillo duro en la zona de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco, considerando que demostró ser el más precoz en todas las etapas fenológicas, lo que representa una ventaja significativa para evitar posibles condiciones climáticas adversas durante la etapa reproductiva; y que también fue el más productivo en todos los indicadores de rendimiento.
2. Se recomienda investigar los híbridos de maíz empleando diferentes prácticas de manejo del suelo con el fin de optimizar el rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro en la zona, considerando que el suelo presenta un pH moderadamente ácido (5,11) y contenido medio de materia orgánica (3,26%). Específicamente, se sugiere la aplicación de enmiendas calizas para ajustar el pH al rango ideal (5,5-6,5) y la incorporación de materia orgánica adicional para mejorar la capacidad de retención de humedad y la fertilidad del suelo.
3. Se propone la realización de estudios a largo plazo para evaluar la adaptabilidad de los híbridos Dekalb 7088 y Atlas 105 en diferentes años agrícolas y bajo distintas prácticas de manejo, con el fin de confirmar su estabilidad fenológica y productiva en la zona. Estos estudios permitirían determinar si la ventaja observada en este estudio se mantiene en condiciones climáticas variables y si existen interacciones significativas entre los híbridos y prácticas de manejo específicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allard, R.W (1980). *Principios de la mejora genética de las plantas*. Ediciones Omega.
- Alonso-Sánchez, H., Tadeo-Robledo, M., Espinosa-Calderón, A., Zaragoza-Esparza, J., López-López, C., y Turrent-Fernández, A. (2023). El Efecto de la densidad de población y la fertilización sobre la productividad del agua y rendimientos de híbridos de maíz en el Valle de México. *REVISTA TERRA LATINOAMERICANA*, 41, 1-15. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1577>
- Alvarado - Ramírez, E. F. (2022). Rendimiento de híbridos de maíz (*Zea mays* L) amarillo duro bajo riego tecnificado en Pillcomarca-Huánuco. *Revista Investigación Agraria*, 4(2), 35-45. <https://doi.org/10.47840/ReInA.4.2.1501>
- Antúnez-Ocampo, O. M., Sabino-López, J. E., Hernández-Galeno, C. del Á., y Espinosa-Rodríguez, M. (2023). Rendimiento del maíz (*Zea mays* L.) en respuesta a la fertilización con nitrógeno, fósforo y silicio al suelo. *Revista Terra Latinoamericana*, 41, 1-12. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1682>
- Arias, J. L. (2020). *Proyecto de tesis: Guía para la elaboración* (Edición digital). José Luis Arias Gonzales. www.agogocursos.com
- Arispe, C. M., Yangali, J. S., Guerrero Bejarano, M. A., Lozada, O. R., Acuña, L. A., y Arellano, C. (2020). *La investigación científica: Una aproximación para los estudios de posgrado*. Universidad Nacional del Ecuador. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3.^a ed.). Grupo Editorial Patria.
- Baque, W. A., y Martínez, M. S. (2021). *Diseño experimental aplicado a ciencias agrarias y comerciales con ejercicios resueltos en Rstudio, infostat, minitab y SPSS*. Colloquium. <https://colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/99>
- Barandiarán, M. Á. (2020). *Manual técnico del cultivo de maíz amarillo duro*. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. <https://hdl.handle.net/20.500.12955/1643>
- Briceño -Yen, H. (2019). Comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en condiciones edafoclimáticas del CIFO UNHEVAL– Huánuco 2018.

Revista Investigación Agraria, 1(1), 61-66. <https://doi.org/10.47840/ReInA2019v1n1p.61-66>

Briceño, H., Álvarez, L. M., y Valverde, A. (2021). *Formulación de Proyectos de Investigación en Ciencias Agrarias*. Edición Digital. <https://www.unheval.edu.pe>

Bueno, E. A., y Tolentino, L. Y. (2022). *Adaptabilidad de cinco híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.) bajo condiciones edafoclimáticas de los anitos – valle de Barranca*. [Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional de Barranca]. <https://repositorio.unab.edu.pe/handle/20.500.12935/115>

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo [CIMMYT]. (1999). *Manejo de los ensayos e informe de los datos para el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT*. CIMMYT. <https://repository.cimmyt.org/server/api/core/bitstreams/9ac06d3f-e4ae-45a3-b6f5-e888cd96d401/content>

Cervantes, F., Gasca, M. T., Andrio, E., Mendoza, M., Guevara, L. P., Vázquez, F., y Rodríguez, S. (2014). Densidad de población y correlaciones fenotípicas en caracteres agronómicos y de rendimiento en genotipos de maíz. *Ciencia y Tecnol. Agrop. México*, 2(1), 9-16. <https://www.somecta.org.mx/Revistas/somectavol.2.1/2.%20CYTAM-2014-10.%20FRANCISCO-CERVAN-TE-SORTIZ.pdf>

Cieza-Ruiz, I., y Vásquez-Rojas, T. R. (2022). Productividad de tres híbridos experimentales de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo condiciones climáticas de la costa norte del Perú. *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology*, 2(1), 21-28. <https://doi.org/10.25127/riagrop.20221.781>

Cutiño-Mendoza, A., Vuelta-Lorenzo, D. R., Molina-Lores, L. B., Vargas-Batis, B., Fernández-Hechavarría, M., y Mustelie-Ocle, M. C. (2022). Evaluación agronómica de 3 variedades de maíz (*Zea mays* L.) en las condiciones edafoclimáticas de la finca “El Porvenir” del consejo popular “La Coronú”, Contramaestre. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 2(3), 49-58. <https://doi.org/10.58594/rtest.v2i3.55>

Deras, H. (2020). *Guía técnica: El cultivo de maíz*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

- Díaz-Chuquizuta, H., Arévalo-Aranda, Y. G., Samaniego, J. C., Siqueira, R. de C., y Solórzano-Acosta, R. A. (2025). *Manual para la fertilización del cultivo de maíz amarillo duro en condiciones de la selva peruana*. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). <http://hdl.handle.net/20.500.12955/2687>
- Díaz-Chuquizuta, P., Hidalgo-Meléndez, E., Mendoza-Paredes, M., Cieza-Ruiz, I., Jara-Calvo, T. W., y Valdés-Rodríguez, O. A. (2023). Nuevo híbrido trilineal de maíz amarillo duro para el trópico peruano. *Agronomía Mesoamericana*, 31(1), 51177. <https://doi.org/10.15517/am.v34i1.51177>
- Fabián, N. H., Luis, D. B., y Tirado, R. H. (2020). Comparativo de rendimiento en híbridos nacionales e internacionales de maíz bajo condiciones del valle de Pativilca, Lima, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 2(2), 60-67. <https://doi.org/10.51431/par.v2i2.643>
- Fernández, R., Trapero, A., y Domínguez, J. (2010). *Experimentación en agricultura*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160941EXPERIMENTACION.pdf>
- Fuentes-Doria, D. D., Toscano-Hernández, A. E., Malvaceda-Espinoza, E., Díaz Ballesteros, J. L., y Díaz, L. (2020). *Metodología de la investigación: Conceptos, herramientas y ejercicios prácticos en las ciencias administrativas y contables*. Universidad Pontificia Bolivariana. <https://doi.org/10.18566/978-958-764-879-9>
- García, P. J., Medina, D. E., Prieto, G. P., Manayay, D., y Ortecho, R. (2021). Comportamiento agronómico de variedades de maíz amiláceo tradicionales y mejoradas evaluadas en diferentes ambientes de Tayacaja. *Llamkasun*, 2(1), 121-143. <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v2i1.36>
- Golik, S. I., Schierenbeck, M., Dietz, J. I., y Fleitas, M. C. (2018). Maíz: Crecimiento y desarrollo del cultivo de maíz. En *Cereales de verano*. Universidad Nacional de La Plata. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/162703>
- International Board for Plant Genetic Resources [IBPGR]. (1991). *Descriptors for Maize*. International Maize and Wheat Improvement Center. CIMMYT. <https://www.genebanks.org/resources/publications/descriptors-for-maize/>

- Kandel, B. P., y Shrestha, K. (2020). Performance evaluation of maize hybrids in inner-plains of Nepal. *Heliyon*, 6(12), e05542. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05542>
- Lázaro, L. A., Vega, E. A., y Lizarbe, J. A. (2020). Adaptación y eficiencia agronómica en el maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en diferentes localidades de la costa central y norte del Perú. *Revista Boletín Redipe*, 9(11), 260-271. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i11.1129>
- Liu, G., Liu, W., Hou, P., Ming, B., Yang, Y., Guo, X., Xie, R., Wang, K., y Li, S. (2021). Reducing maize yield gap by matching plant density and solar radiation. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(2), 363-370. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63363-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63363-9)
- López, M. (1995). *Fitomejoramiento*. Editorial Trillas, S. A.
- López-Morales, F., Chura-Chuquija, J., y García-Pando, G. (2019). Interacción genotipo por ambiente del rendimiento de maíz amarillo en híbridos trilineales, Perú. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 10(4), 859-872. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i4.1696>
- Mengel, K., y Kirkby, E. A. (2000). *Principios de nutrición vegetal* (R. J. Melgar, Trad.). EEA INTA Pergamino (B). <https://www.ipipotash.org/uploads/udocs/64-principios-de-nutricion-vegetal.pdf>
- Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacio, J. J., y Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5.ª ed.). Ediciones de la U.
- Oscanoa, C., y Sevilla, R. (2008). *Razas de Maíz en la Sierra Central del Perú*. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/942>
- Pierre, F., Rodríguez, I. Y., Colbert, R. W., y Rosas, J. C. (2023). Comportamiento agronómico de variedades criollas y mejoradas de maíz en un suelo de baja fertilidad. *Ceiba*, 56(1), 16-30. <https://doi.org/10.5377/ceiba.v56i1.16352>
- Preciado-Ortiz, R. E., y Terrón-Ibarra, A. D. (2001). Comportamiento y adaptación de dos nuevos híbridos trilineales de maíz, H-316 Y H-317, para el bajío. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 24(2), 235-235. <https://doi.org/10.35196/rfm.2001.2.235>

- Quevedo, S. (2013). *Manual técnico: Maíz Blanco Urubamba (Blanco Gigante Cusco)*. Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA. <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/87>
- Quezada, C., Apolo, N., y Delgado, K. (2018). Investigación científica. En *Procesos y Fundamentos de la Investigación Científica* (pp. 12-38). Editorial UTMACH.
- Raven, P.H., Evert, R.F. y Eichhorn S.E. (2015). *Biología de las plantas. Tomo II*. Editorial Reverté.
- Rezende, W. S., Beyene, Y., Mugo, S., Ndou, E., Gowda, M., Sserumaga, J. P., Asea, G., Ngolinda, I., Jumbo, M., Oikeh, S. O., Olsen, M., Borém, A., Cruz, C. D., y Prasanna, B. M. (2020). Performance and yield stability of maize hybrids in stress-prone environments in eastern Africa. *The Crop Journal*, 8(1), 107-118. <https://doi.org/10.1016/j.cj.2019.08.001>
- Ritchie, S. W., Hanway, J. J., & Benson, G. O. (1993). How a corn plant develops. Iowa State Univ. Coop. Ext. Serv. Spec. Rep, 48, 21.
- Rodas, K. I. (2023). *Estabilidad de híbridos de maíz (Zea mays L.) amarillo duro en Perú* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/6027>
- Rodríguez, L. (2021). Efecto del número de plantas por golpe, en diferentes distanciamientos, en el rendimiento de dos híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L. (Poaceae)). *Ciencia y Desarrollo*, 24(3), 7. <https://doi.org/10.21503/cyd.v24i3.2279>
- Rodríguez, P. H. (2025). *Rendimiento y calidad de híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.) Sivia-Huanta a 1243 msnm* [Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/20.500.14612/7772>
- Saavedra, G., y González, M. (Eds.). (2014). *El cultivo de maíz choclero y dulce*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias-INIA. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/handle/20.500.13082/31867>
- Sandhu, R., y Irmak, S. (2020). Performance assessment of Hybrid-Maize model for rainfed, limited and full irrigation conditions. *Agricultural Water Management*, 242, 1-40. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106402>

- Soto-Aguilar, R. N. (2014). *Principios agronómicos: Bases para una teoría agronómica*. Sociedad Agronómica de Chile.
- Sullca, M. N. (2023). *Comportamiento agro morfológica de híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.) en el sector Uchumayo, distrito de Maranura, La Convención-Cusco* [Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/7852>
- Tapia, J. J., Atencio, L. M., Ramírez, J., Osorio, K. V., Castillo, J., y Mejía, S. (2022). Situación actual y avances tecnológicos para mejorar la productividad del cultivo de maíz en Colombia. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 14(1), 1-12. <https://doi.org/10.18272/aci.v14i1.2585>
- Torres, C. A. (2021). *Rendimiento de 18 híbridos de maíz Zea mayz en las condiciones edafoclimáticas de la comuna San Marcos, Santa Elena*. [Tesis Ing. Agr., Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5958>
- Valdez-Torres, J. B., Soto-Landeros, F., Osuna-Enciso, T., y Báez-Sañudo, M. A. (2012). Modelos de predicción fenológica para maíz blanco (*Zea mays* L.) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith). *Agrociencia*, 46(4), 399-410. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v46n4/v46n4a7.pdf>
- Valladares, C. A. (2010). *Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/unidad-ii-taxonomiabotanica-y-fisiologia-de-los-cultivos-de-grano-agosto-2010.pdf>
- Ydrogo, M. J. (2020). *Evaluación de siete híbridos y una variedad de maíz amarillo duro (Zea mays L.), en el Centro Poblado de Yatun, provincia de Cutervo, Cajamarca* [Tesis Ing. Agr., Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9903>
- Yzarra, W. J., y López, F. M. (2011). *Manual de observaciones fenológicas*. Dirección de Información Agraria (DGCA-MINAG). <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>

ANEXOS

Anexo N°01-Resolución de designación de asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DECANATO
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-SUNEDUICD

RESOLUCION N° 690-2023-UNHEVAL/FCA-D

Cayhuayna, 21 de noviembre de 2023.

CONSIDERANDO:

Que con Resolución Consejo Universitario N° 3412-2022-UNHEVAL, de fecha d4.OCT.2022, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco;

Que, en el Art. 35° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, menciona que el interesado debe solicitar al Decano de la Facultad la designación de un Asesor del Proyecto Tesis, adjuntando un ejemplar del Proyecto de Tesis;

Que, mediante solicitud virtud s/n, el (la) Bachiller **MATA ALVARADO, MARYORI JHENIFER** de la Escuela Profesional de Ingeniería, Agronómica, solicita la designación de un asesor de su proyecto de Tesis titulado; **ADAPTACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays* L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO:**

Que, en uso de las funciones y atribuciones conferidas al Decano de la Facultad, por la Ley Universitaria N° 30220, y Resolución N° 077-2020-UNHEVAL-CEU de fecha 11.DIC.2020 que resuelve Proclamar y Acreditar a partir del 14.DIC.2020 hasta el 13.DIC.2024, como Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, al Dr. Fernando Jeremías Gonzáles Pariona:

SE RESUELVE:

- 1º **DESIGNAR**, al (a la) **M.Sc. Luisa Madolyn, Alvarez Benaute**, como asesor (a) del proyecto de tesis titulado; **ADAPTACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays* L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO** del (de la) Bachiller **MATA ALVARADO, MARYORI JHENIFER** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, por lo expuesto en los considerandos de la presente resolución.
- 2º **ENCOMENDAR**, a (a la) Asesora(a) del Proyecto de Tesis, tener en cuenta los Art. 38° y 39° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
- 3º **DAR A CONOCER**, la presente Resolución a las instancias correspondientes para los fines pertinentes.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona
DECANO



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
HUÁNUCO - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DECANATO

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD

RESOLUCIÓN N° 287-2024-UNHEVAL/FCA-D

Cayhuayna, 16 de julio del 2024

CONSIDERANDO:

Que con Resolución Consejo Universitario N° 2241-2024, de fecha 04.MAY.2024, se aprueba el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, en el subcapítulo de la **presentación y aprobación del borrador de tesis**, en el artículo **Artículo 35°**. Emitida la resolución de aprobación del proyecto de tesis por el decano, el estudiante, egresado o bachiller **procede a ejecutar su proyecto de tesis, el mismo que debe culminar con el borrador de la tesis. Si no lo ejecuta en el plazo máximo de dieciocho (18) meses, debe presentar un nuevo proyecto de tesis**, iniciándose nuevamente con el trámite correspondiente;

Que con resolución N° 690-2023-UNHEVAL/FCA-D, se resuelve designar al designar, al (a) **M.Sc. ALVAREZ BENAUTE, LUISA MANDOLYN** como asesor (a) del proyecto de tesis titulado; **ADAPTACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO** del (de la) Bachiller **MATA ALVARADO, MARYORI JHENIFER** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias;

Que con resolución N° 757-2023-UNHEVAL/FCA-D, se designar a los docentes que a continuación se detalla, como miembros del Jurado del Proyecto de tesis titulado: **ADAPTACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO**, presentado por el (la) bachiller **MATA ALVARADO, MARYORI JHENIFER** de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, asesorado (a) por el (la) **M.Sc. ALVAREZ BENAUTE, LUISA MANDOLYN**, por lo expuesto en los considerandos de la presente resolución de la siguiente manera; Dr. Henry Briceño Yen – Presidente; M.Sc. Severo Ignacio Cardenas – Secretario; Dra. Ulda Campos Félix – Vocal; Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado - Accesitario 01; Ing. Grifelio Vargas Garcia - Accesitario 02;

Que, mediante informe colegiado N° 004-2024-UNHEVAL/FCA-D, el presidente, secretaria y vocal del jurado Adhoc del proyecto de Tesis titulado; **ADAPTACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO**, sugiere cambio de título por el siguiente título; **COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO**, y que se encuentra apto para ser ejecutado;

Que, en uso de las funciones y atribuciones conferidas al Decano de la Facultad, por la Ley Universitaria N° 30220, y la Resolución N° 077-2020-UNHEVAL-CEU de fecha 11.DIC.2020 que resuelve Proclamar y Acreditar a partir del 14.DIC.2020 hasta el 13.DIC.2024, como Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, al Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona;

SE RESUELVE:

1. **APROBAR**, el Proyecto de Tesis titulado: **COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO**, presentado por el (la) Bachiller **MATA ALVARADO, MARYORI JHENIFER** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias, asesorado (a) por el (la) **M.Sc. ALVAREZ BENAUTE, LUISA MANDOLYN** por lo expuesto en los considerandos de la presente resolución.
2. **AUTORIZAR**, al **Director de la Unidad de Investigación** de la Facultad de Ciencias Agrarias, su inscripción en el Repositorio de Proyectos de Tesis.
3. **DISTRIBUIR**, la presente resolución a las instancias correspondientes.
Regístrese, comuníquese y archívese.



Firmado digitalmente por GONZALES
PARIONA Fernando Jeremias FAU
2017288091.html
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.07.2024 10:28:39 -08:00

Dr. Fernando Jeremías Gonzales Pariona
Decano

Distribución
UFCA/Interesados(s)/ Jurados (06) /Asesor/Archivo

Av. Esteban Pabletich N° 172, Píllco Marca-Huánuco
Teléfono 062-591073

Anexo N°02-Matriz de consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Metodología
¿Cuál será el comportamiento agronómico de los híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco?	Evaluar el comportamiento agronómico de híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.	Los híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) presentan diferencias significativas en su comportamiento agronómico bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.	Variable Ind. Híbridos de maíz amarillo duro	Híbridos	Tipo: Aplicada Diseño: Experimental DBCA Población: 1280 plantas de maíz
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable Dep. Comportamiento agronómico	Fenología	Muestra: 224 plantas de maíz Técnica: Observación Instrumento: Ficha de observación de campo Método de investigación: Inductivo-Deductivo
¿Cómo será el desarrollo fenológico de los híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco?	Comparar el desarrollo fenológico de diversos híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.	Existen diferencias significativas en el desarrollo fenológico entre los diversos híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) evaluados bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.		Rendimiento	
¿Cuál será el rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco?	Determinar el rendimiento de los híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.	Los híbridos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.) muestran diferencias significativas en sus rendimientos cuando son cultivados bajo las condiciones Edafoclimáticas de San Pedro de Chonta-Cholón-Huánuco.	V. Inter Condiciones Edafoclimáticas	Clima Suelo	Estadística Inferencial Análisis de Varianza (ANDEVA) y Prueba de Tukey

Anexo N°03-Instrumentos de recolección de datos

Ficha de observación

Fecha: _____ **Bloque:** _____ **Tratamiento:** _____

Componente observado:

TRATAMIENTO	PLANTAS EVALUADAS														PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
T1															
T2															
T3															
T0															

Observaciones: -----

Anexo N°04-Validación del instrumento por jueces

No aplica por ser una tesis experimental en agricultura trabajada con fichas estándares

Anexo N°05-Consentimiento informado

No aplica por ser una tesis experimental trabajada con cultivo agrícola

Anexo N°06-Otros

Análisis de suelo



ANALISIS DE SUELOS



SOLICITANTE:	MARYORI JHENIFER MATA ALVARADO	FECHA DE REPORTE:	1/11/2024
PROCEDENCIA:	SAN PEDRO DE CHONTA - CHOLON - MARAÑON - HUANUCO	RECIBO N°	69605
REFERENCIA:		MUESTREO POR:	EL SOLICITANTE

RESULTADOS DEL ENSAYO SOLICITADO

N°	DATOS		ANALISIS FISICO						ANALISIS QUIMICO														
			Arena	Arcilla	Limo	Clase Textural	CE	pH	Materia Orgánica	N	P	K ₂ O	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al	H	CICe	Bases Cambiables	Acidez Cambiable	Saturación de Aluminio
			Ao	Arc	Lo		dS/m		M.O.	total	disponible	Calcio		Magnesio	Potasio	Sodio	Aluminio	Hidrogeno	%		%	%	
			CODIGO DEL LABORATORIO	REF	%	%	%	1:1	1:1	%	%	ppm	ppm	CAMBIABLES				Cmo(+)/kg	%	%	%		
1	S24-0856	M1	75	12	13	Arena Franca	0.05	5.11	3.26	0.163	6.597	116.656	----	0.780	0.169	0.197	0.091	0.540	0.110	1.888	65.573	34.427	28.601

Los Resultados presentados son válidos unicamente para las muestras ensayadas. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LASAE.
 Los Resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Tingo María

[Handwritten Signature]
 Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI
 Jefe Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología



Plan de fertilización

Cálculo de nitrógeno disponible del suelo

Peso del suelo (PS)

$$1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$\text{Profund} = 0,20 \text{ m}$$

$$D_a = 1,2 \text{ g/cc}$$

$$PS = 10\,000 \times 0,2 \times 1,2 = 2\,400 \text{ t/ha}$$

$$PS = 2\,400 \times 1000 = 2.400.000 \text{ kg/ha}$$

Nitrógeno total (N total)

$$\% \text{ M.O} = 3,26$$

$$\text{M.O total / ha} = (2\,400\,000 \times 3,26) / 100 = 78240 \text{ kg/ha de M.O}$$

Coefficiente de Mineralización (%) =2

$$NT = (78240 \times 2) / 100 = 1565 \text{ kg/NT/ha/año}$$

Nitrógeno disponible (Nd)=5%

$$Nd = (1565 \times 5) / 100 = 78,25 \text{ kg/Nd/ha/año}$$

$$Nd = 78 \text{ kg/Nd/ha}$$

Nitrógeno disponible (Nd) por campaña (6 meses)

$$Nd = 78 / 2 = 39 \text{ kg/Nd/ha/campaña}$$

$$Nd = 39 \text{ kg/Nd/ha/campaña}$$

Cálculo de fósforo disponible del suelo

$$PS = 2\,400\,000 / 1\,000\,000 = 2,4 \text{ ppm}$$

$$P \text{ ppm} = 6,597$$

$$\text{Factor} = 2,29$$

$$P_2O_5 = 2,4 \times 6,597 \times 2,29 = 36 \text{ kg/ha}$$

Cálculo de potasio disponible del suelo

$$PS = 2\,400\,000 / 1\,000\,000 = 2,4 \text{ ppm}$$

$$K \text{ ppm} = 116,656$$

$$\text{Factor} = 1,2$$

$$K = 2,4 \times 116,656 \times 1,2 = 335,97 \text{ ppm}$$

$$K_2O = 336 \text{ kg/h}$$

Requerimiento de NPK del cultivo de maíz amarillo duro

Los cálculos se realizaron de acuerdo a las recomendaciones del “Manual para la fertilización del cultivo de maíz amarillo duro” de Díaz-Chuquizuta et al. (2025), publicado por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

Extracción por tonelada de grano:

$$N = 22 \text{ kg}$$

$$P = 4 \text{ kg}$$

$$K = 19 \text{ kg}$$

Rendimiento estimado:

$$\text{Rdto} = 10 \text{ t/ha}$$

Extracción por cosecha (E)

$$N = 220 \text{ kg/ha}$$

$$P = 40 \text{ kg/ha}$$

$$K = 190 \text{ kg/ha}$$

Disponibilidad de nutriente del suelo (f1): Para un pH 5,11

$$N = 53\%$$

$$P = 34\%$$

$$K = 52\%$$

Eficiencia de los fertilizantes (f2)

$$N = 70\%$$

$$P = 30\%$$

$$K = 60\%$$

Cantidad de NPK a aplicar (S= aporte del suelo)

$$N = E - (S \times f1) / f2 = 220 - (39 \times 0,53) / 0,70 = 285$$

$$P = E - (S \times f1) / f2 = 40 - (36 \times 0,34) / 0,30 = 93$$

$$K = E - (S \times f1) / f2 = 190 - (336 \times 0,52) / 0,60 = 25$$

Requerimiento de guano de isla

Cantidad de NPK aplicar

$$N = 285$$

$$P = 93$$

$$K = 25$$

Riqueza del guano de isla

$$N = 14$$

$$P_2O_5 = 12$$

$$K_2O = 3$$

Cantidad de guano de isla a aplicar (t/ha)

$$N = N \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 285 / (14 \times 10) = 2,00$$

$$P = P \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 93 / (12 \times 10) = 0,78$$

$$K = K \text{ aplicar} / (\text{Riqueza enmienda} \times 10) = 25 / (3 \times 10) = 0,83$$

En la investigación se propuso la aplicación de 2 t/ha de guano de isla

Base de datos

Bloque	Tratamiento	Comportamiento fenológico (DDS)			
		Emergencia	Floración masculina	Floración femenina	Madurez fisiológica
I	T1	10	95	98	198
II	T1	9	97	104	204
III	T1	10	93	98	202
IV	T1	9	95	100	200
I	T2	10	95	103	206
II	T2	9	100	105	210
III	T2	10	98	103	208
IV	T2	10	95	100	200
I	T3	11	101	106	212
II	T3	12	98	103	206
III	T3	12	101	106	212
IV	T3	11	98	103	206
I	T0	11	105	108	216
II	T0	11	101	106	212
III	T0	10	103	108	216
IV	T0	10	107	112	218
Promedio		10,31	98,88	103,94	207,88

Bloque	Tratamiento	Componentes de rendimiento					
		Mazorcas/planta	Longitud mazorca (cm)	Diámetro mazorca (cm)	Peso de mazorca (g)	Peso de 100 granos (g)	Peso de granos ANE (kg)
I	T1	1,99	15,95	5,70	390,30	95,86	5,39
II	T1	1,92	18,20	6,10	350,20	99,14	5,76
III	T1	2,08	16,98	5,60	380,00	97,00	6,30
IV	T1	1,85	17,60	5,45	395,00	105,00	5,43
I	T2	1,84	17,00	5,40	353,67	93,71	5,19
II	T2	1,80	16,12	4,80	352,25	96,00	5,60
III	T2	2,03	16,15	5,26	372,32	95,86	5,44
IV	T2	1,89	15,30	5,15	387,11	98,00	6,14
I	T3	1,65	15,68	4,90	300,00	85,29	4,96
II	T3	1,89	16,00	5,20	290,00	89,71	4,78
III	T3	1,93	16,70	5,30	297,50	92,86	4,82
IV	T3	1,84	14,90	4,80	295,50	85,29	4,58
I	T0	1,72	14,20	5,00	330,00	96,29	4,58
II	T0	1,80	15,65	5,50	310,00	90,00	4,70
III	T0	1,55	14,60	4,60	300,00	93,00	4,79
IV	T0	1,92	14,80	4,85	280,00	91,00	5,10
Promedio		1,86	15,99	5,23	336,49	94,00	5,22

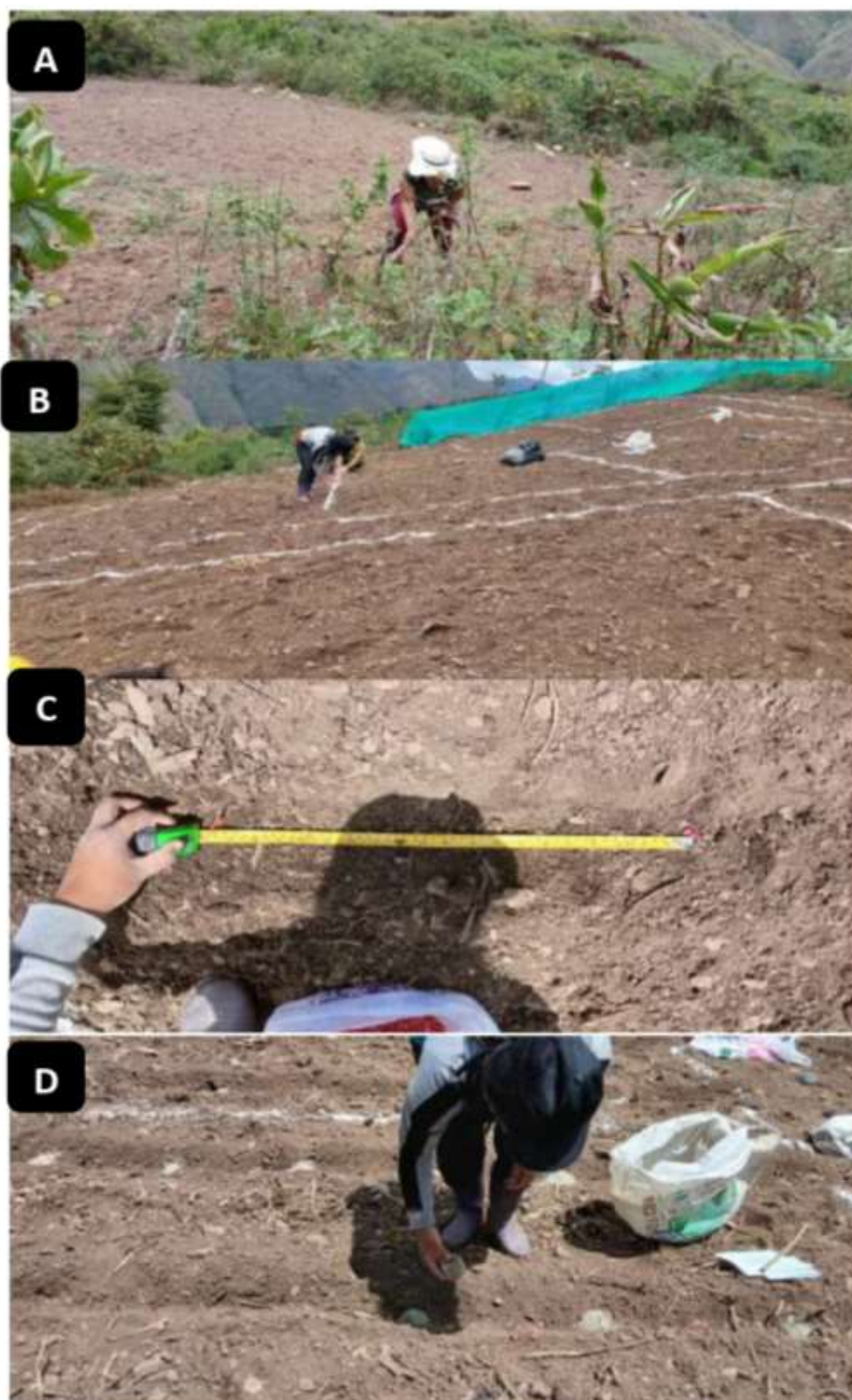
Panel fotográfico**Figura 12:** A) Preparación de terreno. B) Trazado. C) Siembra. D) Abonamiento

Figura 13: A) Deshierbo. B) Aporque. C) Evaluación. D) Cosecha



Figura 14: Etapa Fenológica: A) Emergencia. B) Floración Masculina. C) Floración Femenina. D) Madurez fisiológica

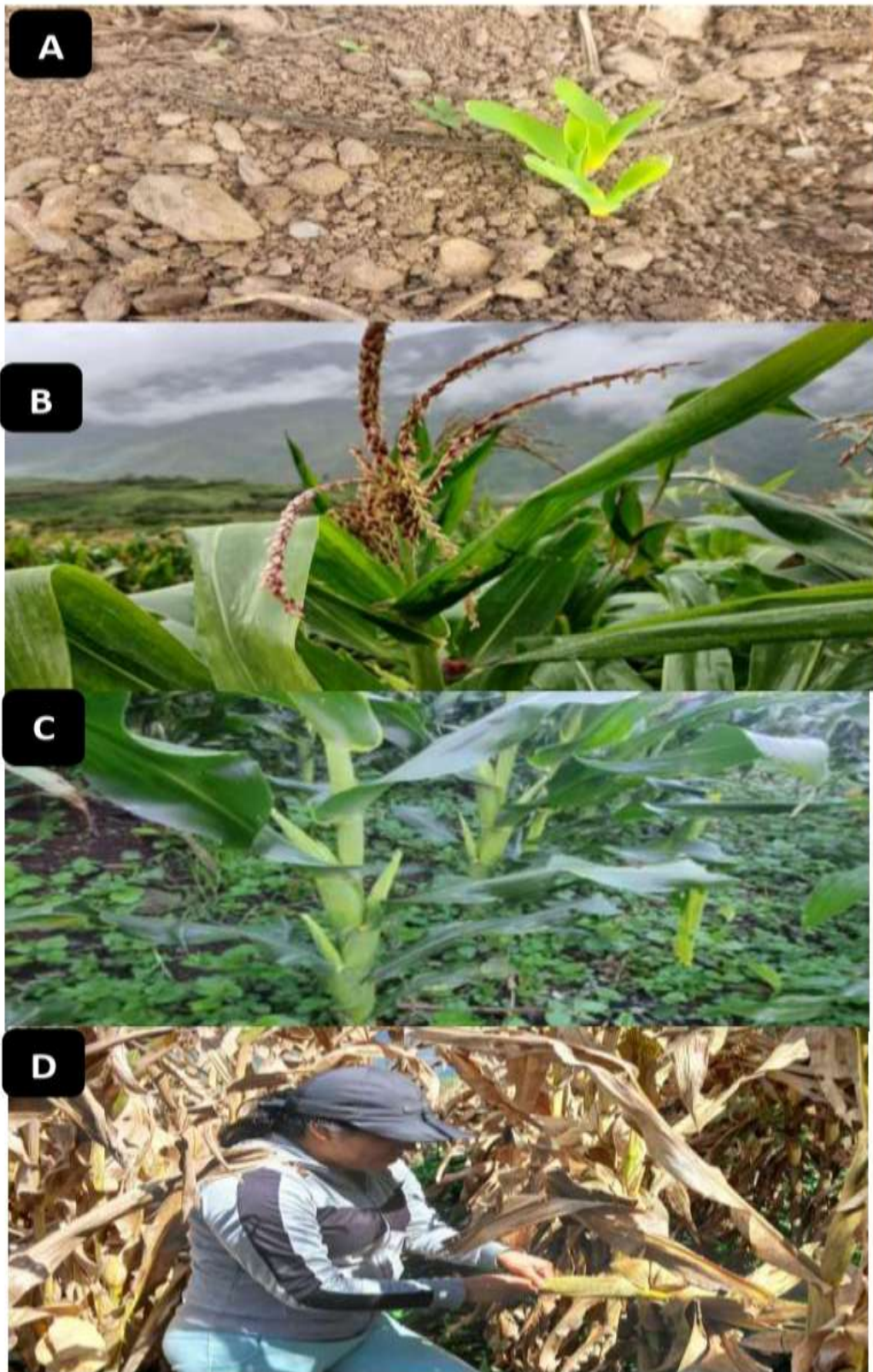
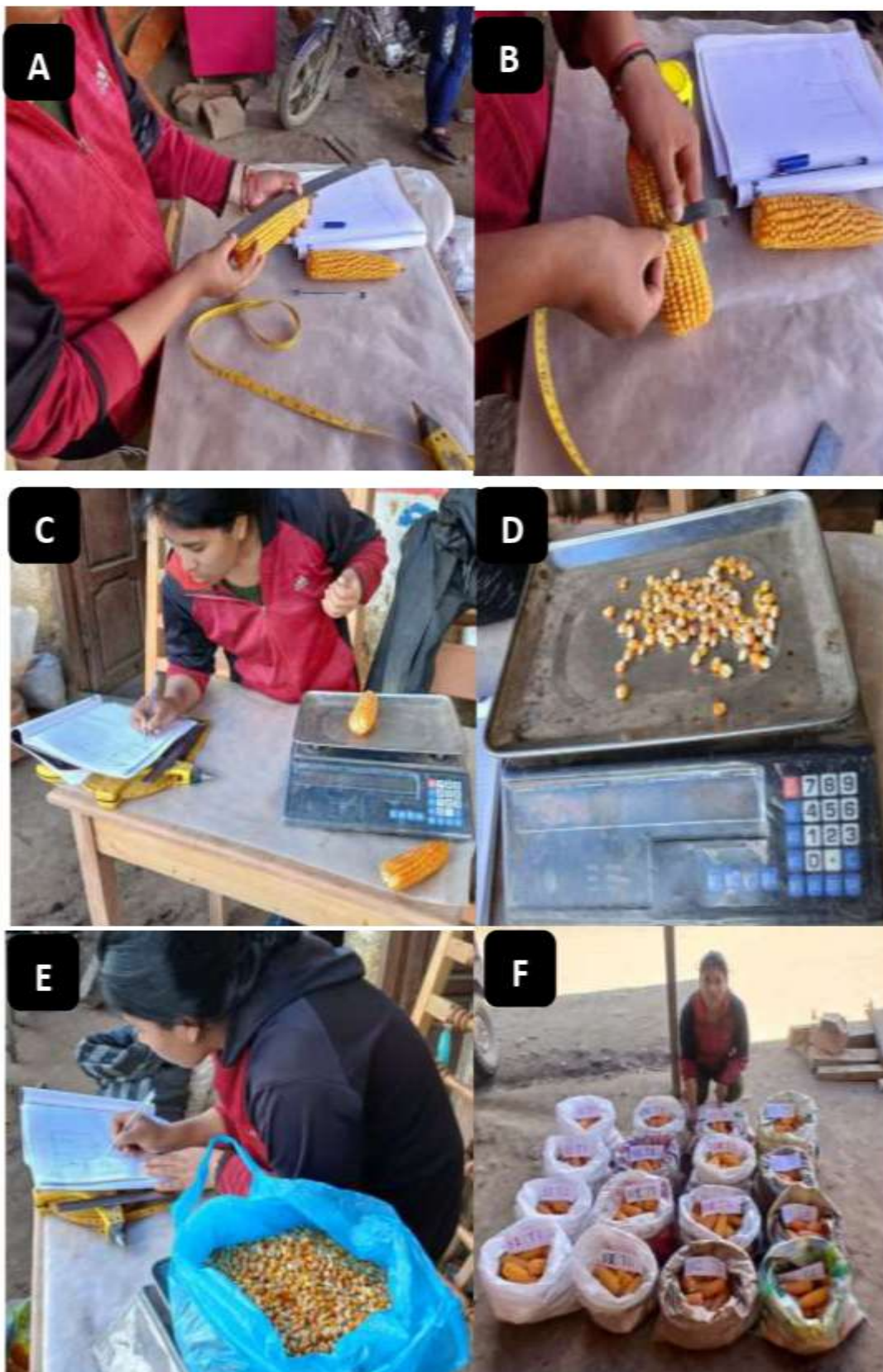


Figura 15: Componentes del rendimiento: A) Longitud de mazorca. B) Diámetro de mazorca. C) Peso de mazorca. D) Peso de 100 granos. E) Peso de granos del área neta experimental. F) Mazorcas de las ANE



Anexo N°07-Nota biográfica



I. DATOS PERSONALES

- **Nombre y Apellido** : Maryori Jhenifer Mata Alvarado
- **DNI N°** : 70651457

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

- **Educación primaria** : I.E. N° 84254 La Libertad - Huacrachuco
- **Educación secundaria:** Colegio Nacional Mixto “Pachacútec”
- **Educación superior** : Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Huánuco

III. EXPERIENCIA LABORAL

- Asistente Administrativo del Despacho de Alcaldía en la Municipalidad Provincial de Marañón, desde 03 de marzo de 2025 a 31 de agosto de 2025.
- Asistente Administrativo del Despacho de Alcaldía en la Municipalidad Provincial de Marañón, desde 01 de abril de 2024 a 30 de junio de 2024.
- Asistente Administrativo de la Gerencia de Programas Sociales en la Municipalidad Provincial de Marañón, desde 01 de febrero de 2024 a 31 de marzo de 2024.
- Asistente Administrativo de la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental en la Municipalidad Provincial de Marañón, desde 01 de junio de 2023 a 30 de noviembre de 2023.

Anexo N°08-Acta de sustentación



RECTORADO

FACULTAD DE
CIENCIAS AGRARIAS

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, siendo las 10:00 horas del día jueves 06 de noviembre del 2025, nos reunimos en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Evaluador:

- | | |
|---------------------------------|------------|
| - Dr. Henry BRICEÑO YEN | PRESIDENTE |
| - M.Sc. Severo IGNACIO CARDENAS | SECRETARIO |
| - Mg. Grifelio VARGAS GARCIA | VOCAL |

Designados mediante Resolución N°549-2025-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 28 de octubre de 2025, de la tesis titulada "COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARRILLO DURO (*Zea Mays* L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO", presentada por la Titulando Maryori Jhenifer MATA ALVARADO, con el asesoramiento del docente M.Sc Luisa Madolyn ALVAREZ BENAUTE, se procedió a dar inicio el acto de sustentación para optar el Título Profesional de INGENIERO AGRÓNOMO.

Concluido el acto de sustentación, cada miembro del Jurado Evaluador procedió a la evaluación de la Titulando, teniendo presente los siguientes criterios:

1. Presentación personal.
2. Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
3. Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
4. Dicción y dominio de escenario.

Nombres y Apellidos de la Titulando	Jurado Evaluador			Promedio Final
	Presidente	Secretario	Vocal	
Maryori Jhenifer MATA ALVARADO	16	16	16	16

Obteniendo en consecuencia la titulando Maryori Jhenifer MATA ALVARADO la nota de dieciséis (16), equivalente a bueno, por lo que se declara aprobado.

Calificación que se realiza de acuerdo con el Art. 48° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Se da por finalizado el presente acto, siendo las 11:45 horas, del día jueves 06 de noviembre del 2025, firmando en señal de conformidad.


PRESIDENTE


SECRETARIO


VOCAL

Legenda:
19 a 20: Excelente
17 a 18: Muy Bueno
14 a 16: Bueno
00 a 13: Deficiente

Av. Esteban Pabietich N°172 - Píllco Marca
Teléfono: 082-591073

EMPRESA
SOCIEDAD
UNIVERSIDAD

Anexo N°09-Constancia de similitud y el reporte

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 054 SOFTWARE **ANTIPLAGIO TURNITIN-FCA-UNHEVAL**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, emite la presente constancia de Similitud, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 10% de similitud, correspondiente a la interesada, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica:

MARYORI JHENIFER MATA ALVARADO

De la Tesis:

**COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAIZ AMARILLO DURO (*Zea mays* L.)
BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA-
CHOLÓN-HUÁNUCO**

Considerando como asesor(a) a la MSc. LUISA MADOLYN ALVAREZ BENAUTE

DECLARANDO APTO

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pillco Marca, 03 de octubre de 2025.



Dr. Roger Estacio Laguna.
Director de la Unidad de Investigación

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS
DE MAIZ AMARILLO DURO (Zea mays
L.) BAJO CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO
DE CHONTA-CHOLÓN-HUÁNUCO**

AUTOR

MARYORI JHENIFER MATA ALVARADO

RECUENTO DE PALABRAS

19006 Words

RECUENTO DE CARACTERES

105165 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

79 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.1MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 3, 2025 12:30 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Oct 3, 2025 12:32 PM GMT-5

● **10% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)



Dr. Roger Estacio Laguna
Director de la Unidad de Investigación
Facultad Ciencias Agrarias

Reporte de similitud

● 10% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.unheval.edu.pe Internet	6%
2	repositorio.unsaac.edu.pe Internet	<1%
3	es.slideshare.net Internet	<1%
4	cia.uagraria.edu.ec Internet	<1%
5	repositorio.upa.edu.pe Internet	<1%
6	1library.co Internet	<1%
7	Universidad Nacional Hermilio Valdizan on 2021-11-30 Submitted works	<1%
8	hdl.handle.net Internet	<1%

Reporte de similitud

9	Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador on 2021-01-10 Submitted works	<1%
10	Universidad Nacional Hermilio Valdizan on 2025-06-16 Submitted works	<1%
11	revistas.unheval.edu.pe Internet	<1%
12	Universidad Cesar Vallejo on 2017-08-14 Submitted works	<1%
13	Zambrano Poma, Carlos Alberto. "Efecto de cuatro biofertilizantes en e... Publication	<1%
14	uncedu on 2025-05-17 Submitted works	<1%
15	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2022-10-28 Submitted works	<1%
16	repositorio.unapiquitos.edu.pe Internet	<1%
17	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Internet	<1%
18	rraae.cedia.edu.ec Internet	<1%
19	Universidad Católica de Santa María on 2015-05-21 Submitted works	<1%
20	aprenderly.com Internet	<1%

Reporte de similitud

21	repositorio.inia.gob.pe Internet	<1%
22	repositorio.unjfsc.edu.pe Internet	<1%
23	repositorio.usmp.edu.pe Internet	<1%
24	uncedu on 2024-01-27 Submitted works	<1%
25	uncedu on 2025-01-17 Submitted works	<1%

Anexo N°10-Autorización de publicación


 RECTORADO/VICERECTORADO
ACADÉMICO

 FACULTAD DE CIENCIAS
AGRIARIAS/ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGRÓNOMICA

 "Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TESIS, TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL O TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR UN GRADO O TÍTULO PROFESIONAL
1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X" según corresponda)

Bachiller		Título Profesional	X	Segunda Especialidad		Maestro		Doctor	
-----------	--	--------------------	---	----------------------	--	---------	--	--------	--

Ingrese los datos según corresponda.

Facultad/Escuela	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela/Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRÓNOMICA
Programa	
Grado que otorga	
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

2. Datos del (los) Autor(es): (Ingrese los datos según corresponda)

Apellidos y Nombres:	MATA ALVARADO MARYORI JHENIFER							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		N° de Documento:	70651457
Correo Electrónico:	maryorimataalvarado2001@gmail.com / maryori.mata@unheval.pe							
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		N° de documento:	
Correo Electrónico:								
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		N° de Documento:	
Correo Electrónico:								

3. Datos del Asesor: (Ingrese los datos según corresponda)

Apellidos y Nombres:	M. SC. ALVAREZ BENAUTE LUISA MADOLYN							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		N° de Documento:	42264899
ORCID ID:	0000-0001-6961-9870							

4. Datos de los Jurados: (Ingrese los datos según corresponda, primero apellidos luego nombres)

Presidente	Dr. BRICEÑO YEN HENRY
Secretario	M. Sc. IGNACIO CARDENAS SEVERO
Vocal	Mg. VARGAS GARCIA GRIFELIO
Vocal	
Vocal	
Accesorio	

5. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese los datos y marque con una "X" según corresponda)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la información en el Acta de Sustentación)					2025	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según corresponda)	Trabajo de Investigación		Tesis	X	Trabajo Académico	Trabajo de Suficiencia Profesional
Palabras claves	Maíz Híbrido		Fenología		Rendimiento	
Tipo de acceso: (Marque con X según corresponda)	Abierto	X	Cerrado*		Restringido*	Periodo de Embargo
(*) Sustentar razón:						

 Av. Esteban Pabletich N°172, Píllcomarca – Huánuco
Teléfono 062-591073



RECTORADO/VICERECTORADO
ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRIARIAS/ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGRONÓMICA



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

6. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
"COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO DURO (Zea Mays L.) BAJO CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE SAN PEDRO DE CHONTA - CHOLÓN - HUÁNUCO"
Mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pueda derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en los trabajos de investigación presentado, asumiendo toda la carga pecuniaria que pudiera derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudiera derivar para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivos de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del Trabajo de Investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a las acciones legales y administrativas vigentes.

7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión digital de este trabajo de investigación en su biblioteca virtual, repositorio institucional y base de datos, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

Apellidos y Nombres	MATA ALVARADO MARYORI JHENIFER	Firma	
Apellidos y Nombres		Firma	
Apellidos y Nombres		Firma	

FECHA: Huánuco, 07 de noviembre del 2025

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra calibre, tamaño de fuente 09, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF), Constancia de Similitud, Reporte de Similitud.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.
- ✓ Se debe de imprimir, firmar y luego escanear el documento (legible).

Av. Esteban Pabletich N°172, Píllcomarca – Huánuco
Teléfono 062-591073