



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de
09 genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.), en el Caserío
Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca.**

TESIS

Para optar el título

profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR

Hernán Llatas Tantaleán

Jorge Noé Monteza Carrasco

ASESOR

Dr. JOSE AVERCIO NECIOSUP GALLARDO

LAMBAYEQUE - PERU

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de
09 genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.), en el Caserío
Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca.**

TESIS

**Para optar el título de
profesional: INGENIERO
AGRÓNOMO**

Presentado por:

**Hernán Llatas Tantalean
Jorge Noé Monteza Carrasco**

LAMBAYEQUE – PERU

2022

TESIS

**Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de
09 genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.), en el Caserío
Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca.**

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Aprobado por el siguiente Jurado:

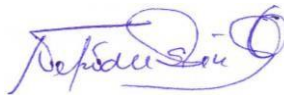


.....
Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente

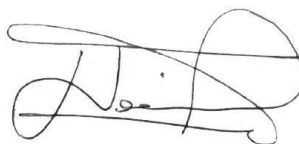


.....
Dr. Américo Celada Becerra

.....
Secretario



.....
Ing. Neptali Peña Orrego
Vocal



.....
Dr. José Avercio Neciosup Gallardo
Patrocinador

DEDICATORIA:

LA PRESENTE TESIS LA DEDICO A MI MADRECITA QUERIDA, MARIA CARRASCO MUÑOZ PORQUE USTED ES LA RAZON DE MI VIDA, POR SUS CONSEJOS, SU APOYO INCONDICIONAL Y SU PACIENCIA, TODO LO QUE AHORA SOY ES GRACIAS A USTED MADRE MIA.

A MIS HERMANOS: CATALINO, SEGUNDA, CARMEN, ELIZA Y NEYSER.

MAS QUE HERMANOS MIS VERDADEROS AMIGOS

A TODA MI FAMILIA QUE ES LO MEJOR Y MAS VALIOSO QUE DIOS ME HA DADO.

J. NOE MONTEZA CARRASCO

AGRADECIMIENTO:

QUIERO AGRADECER PRIMERO A DIOS PORQUE ME DIO EL DON DE LA PERSEVERANCIA PARA ALCANZAR MIS METAS.

A MI QUERIDA MAMA MIS HERMANOS Y DEMAS FAMILIARES QUE DE UNA Y OTRA MANERA APOYARON A MI FORMACION ACADEMICA.

A LA UNIVERSIDAD QUE NOS ABRIO SUS PUERTAS PARA SER MEJORES PERSONAS Y BUENOS PREOFESIONALES.

A LOS CATEDRATICOS Y TODO EL PERSONAL DOCENTE QUE CON EL PASAR DE LOS AÑOS SE CONVISTIERON EN NUESTRO EJEMPLO A SEGUIR.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO YA QUE CON ELLOS VIVIMOS LOS BUENOS Y MALOS MOMENTOS QUE SOLO SE VIVEN EN LA UNIVERSIDAD Y QUE CON ALGUNOS MAS QUE COMPAÑEROS FUIMOS VERDADEROS AMIGOS.

INDICE GENERAL

	Página	
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
2.1.	Origen del maíz	3
2.2.	Taxonomía del maíz	3
2.3.	Características botánicas	5
2.4.	Estados de desarrollo de la planta de maíz	6
2.5.	Condiciones edafoclimaticas para el maiz	7
2.5.1.	Requerimientos de suelo	7
2.5.2.	Requerimientos de agua	7
2.5.3.	Temperatura	7
2.6.	Vigor híbrido	8
2.7.	Maíz híbrido	9
2.8.	Composición de un hibrido	10
2.9.	Composición nutricional del maíz	10
2.10.	Antecedentes	10
2.11.	Producción nacional y mundial del maiz	13
2.12.	Importacion nacional de maíz amarillo duro	15
2.13.	Decripción de los genotipos de maíz amarillo duro evaluados	15
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1.	Ubicación del trabajo experimental	18
3.2.	Tipo de investigación	18
3.3.	Hipótesis	18
3.4.	Metodologia	18
3.4.1.	Diseño de contrastación de hipótesis	18
3.4.2.	Material genético	18
3.4.3.	Diseño experimental	19
3.4.4.	Determinación y análisis de las características físico-químicas del suelo	19
3.4.5.	Datos climatológicos	19
3.4.6.	Prácticas agronómicas aplanadas	20
3.5.	Características registradas	22

3.5.1.	Días al 50% de floración masculina	22
3.5.2.	Días al 50% de floración femenina	22
3.5.3.	Días a la madurez de cosecha	22
3.5.4.	Altura de planta	22
3.5.6.	Longitud de mazorca	22
3.5.7.	Diámetro de mazorca	22
3.5.8.	Número de hileras por mazorca	22
3.5.9.	Número de granos por hilera	22
3.5.10.	Peso de una mazorca	23
3.5.11.	Peso de grano de una mazorca	23
3.5.12.	Materia seca total	23
3.5.13.	Índice de mazorca	23
3.5.14.	Rendimiento de grano	23
3.5.15.	Peso de 1000 granos	23
3.6.	Análisis estadístico	23
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1.	Análisis de variancia	25
4.2.	Características evaluadas	25
4.2.1.	Días al 50% de floración masculina	25
4.2.2.	Días al 50% de floración femenina	28
4.2.3.	Días a la madurez de cosecha	28
4.2.4.	Altura de planta	28
4.2.5.	Número de mazorcas por planta	30
4.2.6.	Peso de mazorca	30
4.2.7.	Peso de grano por mazorca	30
4.2.8.	Número de hileras por mazorca	30
4.2.9.	Número de granos por hilera	33
4.2.10.	Longitud de mazorca	33
4.2.11.	Diámetro de mazorca	33
4.2.12.	Porcentaje de grano	33
4.2.13.	Índice de mazorca	33
4.2.14.	Materia seca total	36

4.2.15.	Peso de 1000 granos	36
4.2.16.	Rendimiento de grano	38
4.3.	Análisis multivariado	38
4.3.1.	Análisis de clúster	38
4.3.2.	Matriz de correlaciones	40
4.4.	Análisis económico	40
V.	CONCLUSIONES	44
VI.	RECOMENDACIÓN	45
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
VIII.	ANEXO	52

INDICE DE TABLAS

		Página
Tabla 1	Características físicas y químicas de suelo. Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	19
Tabla 2	Datos meteorológicos. Caserío Balsahuaico, Distrito de Jaén, Región Cajamarca. 2019.	21
Tabla 3	Cuadrados medios del análisis de variancia para las características de nueve genotipos de maíz amarillo duro (<i>Zea mays</i> L.). Caserío de Balsahuaico, Distrito de Jaén, Región Cajamarca, 2019.	26
Tabla 4	Días al 50% de floración masculina de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	27
Tabla 5	Días al 50% de floración femenina. de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	27
Tabla 6	Días a la madurez de cosecha de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	29
Tabla 7	Altura de planta (m) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	29
Tabla 8	Número de mazorcas por planta de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	31
Tabla 9	Peso de una mazorca (g) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	31
Tabla 10	Peso de grano por mazorca (g) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	32
Tabla 11	Número de hileras por mazorca de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	32
Tabla 12	Número de granos por hilera de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	34
Tabla 13	Longitud de mazorca (cm) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	34
Tabla 14	Diámetro de mazorca (cm) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	35
Tabla 15	Porcentaje de grano de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	35

Tabla 16	Índice de mazorca de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	37
Tabla 17	Materia seca total (kg/ha) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	37
Tabla 18	Peso de 1000 granos (g) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	39
Tabla 19	Rendimiento de grano (kg/ha) de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.	39
Tabla 20	Correlaciones entre las características evaluadas en nueve genotipos de maíz amarillo duro.	42
Tabla 21	Análisis Económico en la evaluación de nueve genotipos de maíz amarillo duro. Caserío Balsahuaico, Distrito de Jaén, Región Cajamarca, 2019.	43

INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Temperaturas máximas, mínimas y medias. Caserío de Balsahuaico, Distrito de Jaén, Región Cajamarca, 2019.	21
Figura 2	Rendimiento de grano de nueve genotipos de maíz amarillo (<i>Zea mays</i> L.).	40
Figura 3	Dendrograma	41

RESUMEN

La investigación se realizó en el Caserío Balsahuaico, Distrito de Jaén, Nor-Oriental de la Región Cajamarca, ubicado entre los 5°15' y los 6°4' de latitud Sur; y entre los 78° 33' y 79° 38' de longitud Oeste aproximadamente, con una altitud de 729 m.s.n.m, teniendo como objetivo evaluar el rendimiento de grano y sus componentes de nueve genotipos de maíz amarillo duro, bajo las condiciones de Jaén. Se realizaron las prácticas agronómicas adecuadas, el análisis de suelo y se registraron las condiciones climatológicas. Se evaluaron nueve genotipos de maíz amarillo duros, adecuándose al Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Se evaluaron características morfológicas, reproductivas, de rendimiento y sus componentes, para lo cual se realizó el análisis estadístico, concluyéndose que: - Los genotipos SUPERMAÍZ-1, ADVANTA, DK 399 e INSIGNIA 860, registraron los mayores rendimientos de grano, con 6812.50, 6500.00, 6166.67 y 6000.00 kg/ha. - El genotipo DIENTE DE BURRO, se comportó como el más tardío requiriendo de 114.33 días para alcanzar su madurez de cosecha; mientras que TUSILLA y DK 7508 mostraron mayor precocidad, necesitando de 97.67 y 95.67 días. - La mayor altura de planta, lo registró el genotipo DIENTE DE BURRO con 2.22 m, similar estadísticamente con los genotipos TUSILLA y SUPERMAIZ – 1, pero diferente a los restantes. - El genotipo SUPERMAIZ – 1 presentó mayor peso de mazorca con 195 g, similar estadísticamente con los genotipos DK 399, ADVANTA, INSIGNIA 860, DK 7500 y ATLAS 777. - El genotipo DK 399 registró el mayor peso de grano por mazorca con 128.00 gramos. 6. El genotipo DK 399 mostró mayor longitud de mazorca con 17.30 cm, siendo estadísticamente similar con siete genotipos; el genotipo DIENTE DE BURRO, presentó menor longitud con 13.53 cm. - El genotipo ATLAS 777 registró mayor índice de mazorca con 0.72, similar estadísticamente a DK 399, INSIGNIA– 860, DK 7500 y SUPERMAÍZ – 1.

- SUPERMAIZ-1, acumuló mayor cantidad de materia seca con 20775.00 kg/ha, mostrando igualdad estadística con siete genotipos. El híbrido ATLAS 777, acumuló la menor cantidad, con 16850.00 kg/ha.

I. INTRODUCCIÓN

Estados Unidos es el país con mayor producción y exportación, así mismo se considera como el país que mayormente consume el maíz Amarillo duro, debido que posee una alta productividad y a su adaptabilidad geográfica. El maíz se clasifica en maíz blanco y Amarillo; este último es el de mayor producción representando la mayor parte del mercado mundial total de este producto. En los países ubicados en el hemisferio norte se siembra este cultivo, siendo la producción destinada a la alimentación animal. (OECD, 2021)

El maíz amarillo duro es el cultivo que ocupa la mayor superficie de siembra en el Perú; sin embargo la producción no logra cubrir la demanda nacional, en el que el rubro más importante en esta demanda, es la industria avícola; por ello se considera un cultivo estratégico para la seguridad y soberanía alimentaria. Las condiciones climáticas de la costa peruana favorecen para la siembra del maíz amarillo duro, existiendo zonas maiceras con alta productividad, sin embargo existe una brecha tecnológica amplia entre los rendimientos experimentales y los rendimientos comerciales; espacio que debe reducirse, mejorando y elevando los rendimientos a valores superiores a los actuales; para ello es importante la participación de los profesionales, que interactúen con los productores capacitándolos con conocimientos actuales y nuevas experiencias en las prácticas agrícolas. (MINAGRI, abril, 2020)

La alta demanda interna por este grano por parte de la industria avícola y porcícola se cubre con maíz importado que equivale a un 75% del total; en el año 2019 se requirió importar 3,8 millones de toneladas, 6,7% más respecto al año anterior por un valor de US\$ 720,4 millones (5,4% más). Este comportamiento se debe a la baja producción nacional de maíz amarillo duro. (MINAGRI, abril, 2020)

Es necesario buscar espacios para la siembra de maíz amarillo duro, teniendo en cuenta la fuerte demanda de este grano, en especial por la industria avícola, que finalmente atiende a la necesidad alimentaria de la población. Utilizar híbridos de maíz de alto rendimiento que contribuya a incrementarlos por unidad de superficie, puede aliviar la demanda insatisfecha. La provincia de Jaén en la región de Cajamarca es un espacio ambiental importante para sembrar e incrementar el área nacional para producir maíz amarillo duro.

Objetivo General

Evaluar el rendimiento de grano y sus componentes de nueve genotipos de maíz amarillo duro, en el distrito de Jaén, región Cajamarca.

Objetivos específicos

- Evaluar los componentes principales de rendimiento de grano de los nueve genotipos de maíz amarillo
- Evaluar características morfológicas y reproductivas de los genotipos de maíz amarillo duro

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. ORIGEN DEL MAIZ

Evidencias arqueológicas de la diversificación del maíz en el Perú muestran que hace aproximadamente 7 000 años ya se cultivaban varias razas de maíz en el valle de Chicama (Grobman et al., 2012, mencionado en MINAM, 2018), lo que confirma los descubrimientos de Los Gavilanes, en la provincia de Huarney en la costa norte del Perú. Esto le permitió al autor principal del descubrimiento de Chicama describir la diversidad del maíz, representada aproximadamente hace 4 000 años por tres razas: Proto Confito Morocho, Confito Chavinenese y Kculli. (Grobman, 1982; Bonavia, 2008, mencionados en MINAM, 2018).

Posiblemente, el maíz se originó en el suroeste de México, aproximadamente hace 8 000 a 9 000 años, pero llegó al Perú muy temprano. El análisis de polen y fitolitos indica la presencia de maíz en México, en la región central de la cuenca del río Balsas, hace 8 700 años. (Pipermo et al., 2009, citado por Ortega et al., 2011, mencionados en MINAM, 2018).

Según Bonavia (2008), mencionado en MINAM, 2018, en el Perú se encuentran restos arqueológicos que en antigüedad pueden compararse al maíz arqueológico de México. Sin embargo, su importancia en la alimentación no parece haber sido considerable porque recién a partir del inicio de la era cristiana aparece abundantemente en casi todos los sitios arqueológicos.

2.2. TAXONOMÍA SISTEMÁTICA DEL MAIZ

Marín Gómez, (2008), atendiendo a la clasificación botánica, el maíz cultivado pertenece al Grupo Fanerógamas, División Espermafitas, Subdivisión Angiospermas, Clase Monocotiledóneas, Orden Glumíferas, Familia Gramíneas, Tribu Maydeae, Género Zea, y Especie Zea mays L. Señala que la especie botánica *Zea mays* L. fue considerada hasta 1979 la única del género Zea; en este año fue descubierta otra especie por Hits y sus colaboradores: “*Zea diploperennis*” (Mangelsdorf, 1983). La tribu Maydeae incluye ocho géneros de los cuales cinco tienen su origen en Asia y Australia y los otros tres en América. - Asiáticos: Coix, Schlerachne, Chinonachne, Trilobachne y Politoca; estos géneros han sido menos estudiados, por lo tanto son muy poco conocidos. - Americanos: Zea, Tripsacum y Euchlaena.

Tripsacum: Localizado en América Central, en regiones de EEUU y en América del Sur hasta Brasil. En estado natural se puede presentar en forma diploide ($2n = 18$) y en tetraploide ($2n = 36$). Incluye varias especies perennes y su parecido con el maíz es menor que el existente entre éste y el teosinte. **Euchlaena:** (teosinte): Se encuentra en México y Guatemala. Tiene la forma anual ($2n = 20$) que se emplea como forraje, y la forma perenne ($2n = 40$) que sólo se encuentra en algunas regiones de México. **Zea mays:** Es una de las especies más estudiadas y que más ha contribuido al desarrollo de la genética vegetal.

Se indica que los diferentes tipos de maíces son reconocidos por una clasificación más amplia, según el tipo de endospermo y la apariencia del grano, siendo los más comunes los granos cristalinos, dentados y harinosos, que a su vez pueden ser de color blanco y amarillo. (FAO, 2001, mencionado en el Ministerio de Agricultura y Riego, 2020),

Ministerio de Agricultura y Riego (2020), en su manual técnico de Cultivo de Maíz, señala la siguiente clasificación:

- **Maíz cristalino (*Zea mays* var. *indurata* St.)**, presenta un grano con apariencia transparente debido a que está constituido por un almidón duro y corneo
- **Maíz dentado (*Zea mays* var. *identata* St.)**, es el maíz amarillo duro, es el que más se produce en el mundo; en el Perú, su producción se destina a alimentación de aves, tiene alto contenido de betacaroteno
- **Maíz harinoso (*Zea mays* var. *amylacea* St.)**, es de los tipos más antiguos, es sembrado en las partes altas de México y en las zonas alto andino de Sudamérica; los pobladores lo consumen desde tiempos ancestrales.
- **Maíz tunicado (*Zea mays* var. *tunicata* St.)**, presenta brácteas florales, que envuelven de manera individual a cada grano de la mazorca, y en la espiga una formación *sui generis* con la presencia de granos
- **Maíz morocho**, se caracteriza porque la mayor parte de su endospermo está constituida por sustancias harinosas que le dan una textura suave, circundado por un

almidón vítreo; se siembra generalmente en la serranía norte del Perú.

- **Maíz dulce (*Zea mays* var. *saccharata* St.)**, la presencia de genes mutantes en estos maíces, hace que durante el desarrollo de su endospermo los azúcares simples no se conviertan en almidón.
- **Maíz reventón (*Zea mays* var. *everta* St.)**, es de los tipos de maíz más primitivos caracterizado por presentar granos de tamaño pequeño, cristalinos, que revientan y se consumen; por ello también se le conoce como “palomitas de maíz” “pop corn”, “palomitas de maíz” o “canchita” en el Perú.
- **Maíz ceroso (*Zea mays* var. *ceratina* Kul)**, el endosperma de sus granos está completamente contenido de amilopectina, contrastando con los maíces normales que contienen entre 70 - 75 % de esta forma de almidón.
- **Maíz de alta amilosa; sus granos poseen** más de 50 % de amilosa, cuando normalmente contienen de 25 - 27 %.
- **Maíz de alta calidad proteica**, contienen aminoácidos esenciales, lisina y triptófano, que duplica el contenido de los maíces normales, como resultado de la expresión del gen *o2* (*opaco-2*) encontrado en el germoplasma altoandino peruano..

2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

Es una planta anual con un porte entre 1.5 a 3 mts. Sus tallos son gruesos con diámetro mayor de 15 mm, macizos. Hojas anchas de 2 a 10 cm, con nervio central marcado. La raíz es fuertemente pivotante y con capacidad de profundizar en el suelo, lo cual atiende a los altos requerimientos hídricos del cultivo. Es una planta diclino-monoica, es decir, en una misma planta presenta flores femeninas y masculinas; las flores masculinas se constituyen en una inflorescencia en forma de una panoja laxa que se ubica en la parte terminal del tallo; la inflorescencia femenina, es una espiga compuesta que se forma entre la hoja y el tallo, tiene ubicación axilar, envuelta por brácteas foliáceas. Las flores masculinas están formadas por lemma, palea, 2 lodículas y 3 estambres; dos flores en cada espiguilla, también emparejadas, una casi sésil y la otra cortamente pedicelada. Las flores femeninas están dispuestas en inflorescencias axilares (panoja o mazorca), dos por espiguilla (una de ellas estéril), lemma y

palea muy reducidas; espiguillas sentadas sobre el eje grueso de la mazorca, glumas reducidas. Los estilos son de gran longitud, expuestos, fuera de la parte apical de la mazorca, formado la cabellera. El fruto es un cariósipide. (Argentina.gob.ar, s.f)

2.4. ESTADOS DE DESARROLLO DE LA PLANTA DE MAÍZ

MINAGRI (2020), refiere que la descripción del desarrollo de la planta de maíz se divide en dos grandes estados fenológicos: Vegetativo y Reproductivo.

a). Estados vegetativo, comprende el *Estado VI*, donde aparece la primera hoja embrionaria con borde terminal redondeada, donde se origina la formación de las partes vegetativas y reproductivas de la planta, ubicándose entre 2.5 - 3.8 cm bajo la superficie del suelo; El *Estado V3*, el punto de crecimiento bajo el suelo, se inicia la formación de las hojas y mazorcas que tendrá la planta; el *Estado V5*, el punto de crecimiento se encuentra a nivel de la superficie del suelo, se completan las hojas y mazorcas, iniciándose la formación de la panoja. la planta tiene una altura de alrededor de 20 cm; el *Estado V6*: el meristemo de la panoja, se encuentra sobre la superficie del suelo, iniciándose el crecimiento rápido del tallo; el *Estado V9*, la panoja tiene un crecimiento rápido, y el tallo continúa su desarrollo, igual los retoños de las mazorcas, por encima del suelo; el *Estado VI2*, se estima el número de granos potenciales, el tamaño de la mazorca; el número de hileras ya está establecido, pero no el número de granos por hilera; el *Estado VI5*: a partir de este estado el campo debe tener suficiente humedad, hasta después de una semana luego de ocurrido el estado R1, sino se reduce significativamente el rendimiento; el *Estado VI8*, se hace visible la mazorca, creciendo rápidamente. Estado VT: la planta alcanza su tamaño máximo; se inicia la antesis.

b). Estados reproductivos, que comprende el *Estado R1*, donde los estigmas están siendo polinizados; el *Estado R2*, es el estado de ampolla la mazorca alcanza su máximo tamaño; los estigmas se secan; se inicia la acumulación de materia seca en los granos; el *Estado R3*, o estado lechoso, el embrión crece muy rápido, ocurre la acumulación de materia seca; el contenido de humedad es 80 %; el *Estado R4* o estado pastoso: cuatro semanas después de floración; se produce la acumulación de materia seca, el contenido de humedad es 70 %; el *Estado R5* o estado dentado, siete semanas después de floración; los granos se secan a partir de la parte superior; el contenido de humedad es 75 %. *Estado R6* o estado de madurez fisiológica, se inicia ocho semanas después de floración, los granos completan su desarrollo con un contenido de humedad entre los 30 a 35 %.

2.5. CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS PARA EL MAIZ

2.5.1. Requerimientos de suelo

IICA, (s.f), menciona que el maíz se adapta a una variedad de suelos; creciendo bien en suelos de textura francos, que tienen buena retención de humedad, con un buen drenaje, profundos. El maíz se adecúa bien en suelos con valores de pH .de 5 a 7.8.

2.5.2. Requerimientos de agua

IICA, (s.f), la producción de maiz tiene al factor hídrico en deficiencia como una limitante importante en la zonas tropicales; es muy sensible al estrés hídrico afectando seriamente el rendimiento grano; pero tambien se susceptible al encharcamiento o aniego. Normalmente el maíz necesita entre 500 a 700 mm que se distribuye durante su crecimiento y desarrollo.

2.5.3. Temperatura

Pionner (s.f), señala que para que emerge una plántula de maíz una vez que ha sido sembrada, necesita de 90 – 120 grados días de crecimiento (GDD), sin embargo se puede afectar por la profundidad de siembra la radiación, humedad, la labranza u otros factores. La temperatura del suelo (GDD) en el área de semilla, es influyente mientras el punto de crecimiento se encuentre debajo del suelo, por lo tanto afecta la velocidad de germinación, la emergencia de las plantulas y crecimiento posterior. El efecto del GDD decrece conforme el maíz avanza en sus etapas de crecimiento, siendo la temperatura del aire predominantemente influyente en la velocidad de crecimiento cuando el punto de crecimiento de maíz supera la superficie del suelo.

Los maíces que crecen en tierras bajas y a media altitud necesitan temperaturas entre 30° y 34°C, y de 21°C para maíces tropicales que crecen en zonas altas Los cultivares de tierras altas y los cultivares de zonas bajas demoran la floración al mismo tiempo cuando desarrollan en climas cálidos, pero inician su reproducción cuatro semanas antes en lugares fríos en tierras altas; esto indica que tiene respuestas térmicas similares. Las actividades metabólicas, la polinización y la fertilidad se verán afectadas cuando se rompe el rango de adaptación. La duración del ciclo del cultivo varía en ambientes diferente, lo que influye en el rendimiento; cuanto mayor es el ciclo del cultivo, más radiación es interceptada. Se ha

determinado que los rendimientos son mayores cuando el cultivo crece en zonas templadas con noches frescas y días largos que en zonas tropicales. Las altas temperaturas nocturnas en la zonas bajas de tropicos van a provocar un acelerado desarrollo del cultivo, se agrega la limitación en la intercepción de la radiación por unidad térmica de tiempo, por los días nublados que se produce por las precipitaciones y los días cortos. Todos estos factores limitan la producción del cultivo. (Ellis y col. 1992, citado por Soria, 2015),

2.6. VIGOR HÍBRIDO

La introducción de semillas híbridas F1 en el mercado provocó cambios en la agricultura en el siglo XX; y que los agricultores adquieren cada año y evitan utilizar la semilla de sus cosechas anteriores. La expresión de buen vigor que manifiestan las plantas de semilla F1 comercial, constituye un fenomeno de importancia económica cuya base molecular aún no se entiende bien. (Micol, 2021, pág. 13).

Hablamos de heterosis cuando el fenotipo de la progenie producido por la combinación de progenitores de escaso parentesco o de especies diferentes es superior a estos; manifestándose la superioridad en rasgos de interés biotecnológico prioritario, que no están necesariamente relacionados entre sí, que pueden no aparecer conjuntamente y que contribuyen al ritmo de crecimiento, al tamaño y la biomasa, a la adaptabilidad al estrés abiótico y biótico, y al rendimiento. Durante el desarrollo de la evolución de las plantas ha ocurrido muchas veces debido a hibridaciones intraespecíficas e interespecíficas en forma natural. (Micol, 2021, pág. 13).

“Cuando el híbrido F1 supera en las características de crecimiento y de rendimiento a los progenitores se habla de heterosis; lo cual resulta de la interacción de varios factores independientes aportados por los progenitores” (Gaytan y Mayek, 2009, pág. 4). “Las acciones genéticas aditivas, de dominancia, sobredominancia, epistasis; así como las interacciones genético ambientales, contribuyen a la existencia de heterosis, que a su vez se basa en el cruzamiento de germoplasma con acervos genéticos y orígenes geográficos distintos” (De la Cruz et al., 2003b; Ramírez et al., 2007, mencionado en Gaytan y Mayek, 2009).

Castañón, *et al*, (2003), en su trabajo heterosis en siete líneas de maíz para tolerancia al achaparramiento y rendimiento de grano, estudiaron el comportamiento de las siete líneas y sus progenies (F1) directas durante los años 1997 y 1998. El germoplasma se evaluó mediante el porcentaje de infección por achaparramiento (PíA), transmitida por *Dalbulus maydis* y rendimiento de grano. Aplicando el modelo II de Gardner y Eberhart, estimaron la heterosis y la habilidad combinatoria; basado en ello detectaron la existencia de dominancia parcial para la resistencia al achaparramiento. Se detectó que la cruce entre un progenitor resistente con otro susceptible fueron más productivas en rendimiento de grano. Según los resultados obtenidos, parece ser que la resistencia al achaparramiento esta controlado por genes que actúan en sentido opuesto a los genes responsables del rendimiento de grano.

De la Rosa, *et al*, (2006), evaluaron 13 híbridos comerciales de maíz (*Zea mays* L.) con adaptación a El Bajío, México, y sus 78 cruces posibles provenientes de un dialélico, con el propósito de identificar híbridos comerciales con valor genético para iniciar un programade mejoramiento e identificar pares heteróticos y diversidad genética entre híbridos. Los experimentos fueron establecidos en tres ambientes, dos en Celaya, Guanajuato en diferente fecha de siembra, y otro en Sandia, N.L., en 1996. Estimaron que las mejores cruces en promedio de localidades fueron: AS910 x AS4450, PP9538 x AS948 y PP9539 x AN453, con rendimientos de mazorca de 17.5, 17.5 y 17.4 t ha⁻¹, respectivamente. Las cruces con los valores de heterosis más altos con base en la media de los padres, fueron: PP9603 x PP9539, PP9539 x AN453, PP9539 x AN447, con 13.9, 12.8 y 11.1 %, respectivamente. Los híbridos con la mejor aptitud combinatoria general fueron: PP9539, AN447 y AS910, con 1.17, 0.68 y 0.52 t ha⁻¹, respectivamente, y los mejores en heterosis: PP9539, A7500 y C220, con 2.27, 1.70 y 1.07 t ha⁻¹, respectivamente.

2.7. MAÍZ HÍBRIDO

Ministerio de Agricultura y Riego (2020), menciona que los híbridos puede ser no convencionales cuando al menos uno de los padres no es una línea altamente endogámica, o en todo caso ambos progenitores no son líneas endogámicas, aquí tenemos los híbridos intervarietales e interfamiliares; los híbridos convencionales se forman del cruzamiento de líneas endogámicas, siendo los más comunes los híbridos simples, híbridos triples e híbridos dobles; la heterosis será mayor cuando el híbrido se origina del cruzamiento con menor

número de progenitores, tal es así que los híbridos simples son más rendidores que los híbridos triples y estos más que los híbridos dobles; pero estos últimos tienen mayor rendimiento que las variedades de polinización libre.

2.8. COMPOSICIÓN DE UN HÍBRIDO

Mac Robert, et al, (2015), señalan que los híbridos de maíz básicamente se forman de la combinación de líneas endocriadas, las mismas que son producto de autopolinizaciones sucesivas a partir de poblaciones de maíz, de tal manera de fijar caracteres con un genotipo uniforme. Una línea endogámica dará lugar a un conjunto de plantas genéticamente iguales, pero la configuración genética de cada línea es diferente. Las plantas de población de polinización libre son más rendidoras y vigorosas que las líneas endogámicas, debido a que las autofecundaciones sucesivas traen como consecuencia una depresión endogámica en la expresión de las características; sin embargo cuando las líneas endocriadas no emparentadas se combinan, se obtiene como producto un híbrido superior en rendimiento a cualquiera de los progenitores; efecto que se conoce como heterosis o vigor híbrido.

2.9. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL MAÍZ

Hablemos de Campo, (2017), el maíz blanco es muy similar al amarillo en cuanto a sus cualidades nutricionales, ambas poseen una baja densidad energética, pero el primero presenta un poco más calorías que el amarillo. El maíz blanco tiene ligeramente mayor cantidad de carbohidratos y fibra (25g y 5 g) que el maíz amarillo (22g y 4 g) en un volumen equivalente a una taza. Por cuatro tazas de maíz, ambos tienen 1 gramo de grasa y 4 de proteínas. Ambos contienen un 2% de su valor diario de vitaminas y 4% de hierro.

2.10. ANTECEDENTES

Ríos Macedo, (2011), realiza su trabajo de tesis bajo condiciones de Ucayali, con el objetivo de determinar el comportamiento de rendimiento de tres nuevos híbridos de maíz en comparación con el rendimiento de la variedad Marginal 28T concluyendo que los híbridos Dow 8480 y Dekalb 5005 obtuvieron los mayores rendimientos de grano con 3674 y 3533 kg/ha; pero el híbrido Dow 8480 resultó siendo más rentable con un ingreso neto de 1,504.76 nuevos soles, comparado con los otros tratamientos.

Ayra Castillo, (2012), en su trabajo de investigación realizado en el distrito de Honoría, provincia de Puerto Inca, Región Huánuco, que tuvo como objetivo evaluar el rendimiento entre cuatro híbridos y una variedad de maíz amarillo duro en un entisol, en el distrito de Honoría y efectuar el análisis económico para cada uno de los tratamientos en estudio, concluye que el híbrido AGRI144 destacó con el mayor rendimiento por hectarea, debido a una mejor influencia de cada variable evaluada, con 9905 kg. /ha, superando a los híbridos PIONEER 30F87, PIONEER 30K73, DEKALB 7088 y MARGINAL T28, que registraron rendimientos de grano de 8512 kg, 7562 kg, 8761 kg y 7312 kg/ha, respectivamente; así mismo fue el híbrido que mostró una mejor relación B/C, en cuanto al análisis económico, con un valor de 2.25 superior a los demás tratamientos.

Díaz Banda, (2019), en su trabajo de tesis bajo condiciones de Batagrande, Costa Norte del Perú, concluye que el potencial de rendimiento de grano promedio obtenido en los híbridos promisorios del experimento fue de 7388.68 kg ha⁻¹, estadísticamente inferior al rendimiento de grano registrado en los híbridos comerciales evaluados, con un rendimiento de grano 8764.32 kg ha⁻¹. Así mismo se evidenció igualdad estadística entre el rendimiento de grano para los híbridos DOW 2B688, PMAD - 1 y DK - 7088, con 9489.56, 9293.91 y 9238.32 kg ha⁻¹ respectivamente.. Además, el híbrido PMAD - 3 con 4144.05 kg ha⁻¹, presentó un rendimiento de grano estadísticamente inferior al resto de tratamientos.

Ricra Reyes, (2017), evaluó 20 híbridos de maíz Amarillo bajo condiciones de la Parte Media del Valle Chancay, concluyendo que el híbrido experimental con las mejores características fenotípicas y genotípicas fue 09VF, que obtuvo el mayor rendimiento en grano con 13.71 t/ha, y fue estadísticamente similar a los híbridos 08VF, 12VF INSIGNIA 860, MEGA HÍBRIDO, 03VF, 18VF, 10VF, 14VF, 11VF, 04VF, 05VF, 15VF y 07VF con 13.18, 13.15, 12.60, 12.50, 12.43, 12.13, 11.89, 11.84, 11.61, 11.26, 11.18, 11.18 y 10.43 t/ha respectivamente; también presentó el mayor peso de 5 mazorcas, número de granos por hilera, peso de grano de 5 mazorcas y peso de 1000 granos. Los híbridos experimentales presentaron un buen comportamiento, superando a los testigos en la mayoría de las variables evaluadas.

Vilchez (2018), en su trabajo de tesis bajo condiciones de Lambayeque, concluye que para la característica rendimiento de grano los mejores híbridos fueron: HEA 18128 con 9.81 Tm/ha, que superó estadísticamente en 6.98% al mejor testigo DK 7088, le siguen HEA 18165 con 9.26 Tm/ha, HEA 18183 y DK 7088 con 9.18 y 9.17 Tm/ha, respectivamente, entre los cuales no existió diferencias estadísticas significativas, Mientras que los híbridos P 3041 (testigo) y HEA 13235, tuvieron los más bajos rendimientos con 7.56 y 7.55 Tm/ha, respectivamente.

Escudero, (2011), en su trabajo de tesis, evaluación de híbridos en las condiciones del distrito de Buenos Aires en Tarapoto, concluye “que existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos en cuanto a rendimiento de grano al 14% de humedad, debido a las diferencias genéticas de los genotipos experimentales. Fluctuando los rendimientos de 6.84 a 4.67 TM/ha que corresponden a los híbridos AG-612 y PIMTE-INIA respectivamente. Así mismo determinó que el híbrido AG-612 presentó una mejor habilidad productiva, asociando su rendimiento con el número total de plantas cosechadas, número total de mazorcas cosechadas y peso total de mazorcas cosechadas; sin embargo, no fue significativamente superior a los híbridos C-425, G-5423 y NK-Star.

De Souza Bartolomé, (2000), en su trabajo **sobre** selección de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) de la variedad M-28-T entre y dentro de familias de medios hermanos en un entisols, en condiciones de Pucallpa concluye que se seleccionaron 60 familias de la variedad M-28-T, siendo las familias 227-2-2-3 y 177-1-4-2, las que obtuvieron los mayores rendimientos con 9.06 y 9.00 t/ha respectivamente; observando también que de las familias seleccionadas, el 50% de las mismas registraron rendimientos de grano por encima de las 7 t/ha, demostrando que en cada ciclo de selección la producción incrementó.

Guamán, et al, (2020), en su trabajo sobre evaluación del desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) utilizando cuatro híbridos, bajo condiciones de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, concluyó que el híbrido Pioneer F30K73 por sus mejores rendimientos es una de las mejores opciones para el agricultor, al momento de elegir un material genético para cultivar, dentro del periodo evaluado.

2.11. PRODUCCIÓN NACIONAL Y MUNDIAL DEL MAIZ

Ministerio de Agricultura y Riego (2020), reporta que las regiones de la costa norte del país presentan diferencias en su productividad promedio de maíz mamarillo duro. En el año 2019, tomando como referencia a la región Tumbes (100%), La Libertad obtuvo una productividad de 186%, seguido de Lambayeque con 100% y Piura con 44%. Estas diferencias, son similares, y se han podido observar cuando se compara la productividad de la costa con la selva. Todo esto puede ser debido a que el área cultivada con este cultivo es variable cada año, influyendo mucho las oportunidades de precio y las condiciones agroclimáticas. La Libertad tiene la mayor área cultivadas, seguido de Lambayeque y Piura que siembra áreas similares; y Tumbes que siembra alrededor de 1000 ha. (PÁG. 19)

MINAGRI, Señala que el área dedicada al cultivo no es estable a través de los años, lo cual podría ser explicado por oportunidades de precio y también a condiciones agroclimáticas, que se reflejan en la producción regional, más no en el rendimiento que si muestra una tendencia positiva. La mayor superficie sembrada ocurre en La Libertad, mientras que en Lambayeque y Piura son similares; en Tumbes se siembra alrededor de 1000 ha.(Pág. 19).

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020), reporta que la producción nacional de maíz amarillo duro, en los últimos años se ha estancado en alrededor de 1,2 millones de toneladas, de la que no puede despegar, luego que el año 2015 alcanzara 1,4 millones de toneladas. El año 2019 acumuló una producción cercana a 1,3 millones de toneladas, cifra ligeramente superior en apenas 0,5% respecto al mismo periodo del año anterior, contribuyendo a este incremento la región de la costa norte (0,5%), principalmente La Libertad (15,9%) y Piura(28,3%), pese a la contracción de Lambayeque (-16,8%) y Ancash (-6,4%); asimismo, el aumento en la producción de la costa centro (1,7%) principalmente de Lima (8,1%), de la costa Sur (17,7%) y de la región de selva alta (2,5%), principalmente de Cajamarca (9,5%), Amazonas (4,9%), San Martín (0,6%) y Junín (9,5%). La producción ha sido contenida por la reducción en la región de la selva baja (-6,2%), principalmente de Loreto (-8,3%). La reducción en la producción ha sido asociada a la disminución de las áreas cosechadas (0,8%), en especial en la selva baja (6,1%). Por el contrario, los rendimientos se han incrementado en 1,3%, al pasar de 4,93

toneladas por hectáreas en el periodo enero diciembre de 2018 a 4,99 toneladas por hectárea en promedio para el mismo periodo del 2019; los mayores rendimientos en promedio se han logrado en la región de la costa central (10 toneladas por hectárea), respecto a los bajos niveles de rendimiento productivo obtenidos en la región de la selva alta (2,6 toneladas por hectárea).

Agraria.pe. (2020), informa que la gerencia de semillas de Hortus, resalta el potencial del mercado nacional para el maíz amarillo duro (MAD): La industria avícola nacional es el mayor demandante de maíz amarillo, requiriendo de 5 millones de toneladas/año; cantidad que no se puede cubrir con la producción nacional que registra 1.45 millones de toneladas/año y equivale solo a un 29% de la demanda total de dicho grano; esta situación obliga a importar lo que provoca la salida de divisas. Una alternativa para cubrir la demanda nacional es incrementar la producción con la utilización de semilla genética de híbridos de alto potencial de rendimiento y con aplicación de prácticas agronómicas adecuadas y de alta tecnología.

OCDE-FAO, (2020), señalan que Estados Unidos es el mayor productor, consumidor y exportador mundial de maíz amarillo; ésta posición exitosa se debe a su alta productividad y a su adaptabilidad geográfica. El maíz amarillo se cultiva en la mayoría de los países del hemisferio norte y su producción esta destinada para atender la alimentación animal. Se prevé que el comercio de maíz aumentará 36 Mt y llegará a 194 Mt para 2029. Se espera que las exportaciones de los principales países exportadores, como —Estados Unidos, Brasil, Ucrania, Argentina y la Federación de Rusia— represente cerca de 89% en 2029. Estados Unidos se mantendrá como el principal exportador de maíz, sin embargo su porcentaje de exportación disminuirá (de 34% a 31%), siempre que los comerciantes del Sudeste asiático prefieran el maíz de América del Sur, por la percepción que se tiene de los niveles de humedad y la dureza del grano. América Latina aumentará su participación de mercado de 38% en el periodo base a 40% en 2029, debido a los incrementos en la producción sustentados por las políticas internas favorables (por ejemplo, préstamos a tasas preferenciales) y la depreciación de las monedas locales. Por otro lado, se estima que Ucrania y la Federación de Rusia se posicionen como exportadores de maíz, se preveé que su oferta interna crecerá con mayor rapidez que su consumo interno y los excedentes pasarán a formar

parte del mercado mundial. México, la Unión Europea, Japón, Egipto y Vietnam, continuarán siendo los más importantes países de destinos del maíz.

2.12. IMPORTACION NACIONAL DE MAÍZ AMARILLO DURO

Agraria.pe, (2020), informa que el Perú importó 569.656.595 kilos de maíz amarillo duro entre los meses de enero y febrero del 2020, por un valor CIF de US\$ 114.182.272; cantidad ligeramente inferior al registrado en el 2019, en el mismo periodo que fue de 685.235.759 kilos con valor de US\$ 133.185.709. Las importaciones en el primer bimestre, en un 96% procedieron de Argentina, según informe de Agrodata Perú, por un valor de US\$ 111.179.463. El resto procedió de Estados Unidos y Brasil con montos menores.

2.13. DESCRIPCIÓN DE LOS GENOTIPOS DE MAÍZ AMARILLO DURO EVALUADOS

DEKALB-7500

Híbrido simple de MAD, doble propósito, buena estabilidad de adaptación, alto potencial de rdt, buen comportamiento ante principales enfermedades del cultivo de maíz, la mazorca presenta de 16/18 hileras con grano de buen peso. Periodo vegetativo de 125 a 155 días. Hortus (s.f) <https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/maiz/dekalb-7500>

DEKALB-399

Altura de planta (cm)	246
Altura de mazorca (cm)	130
Días a floración	68 - 90
Días a cosecha	120 - 160
Prolificidad	1
No. de hileras para mazorca	16 – 18
Relación grano / tusa	85 / 15
Textura y tipo de grano	Semi dentado
Adaptabilidad	Muy buena
Muy bueno para forraje y ensilado rústico	
Buen llenado de mazorca	

Grano profundo y coronta delgada

https://www.dekalb.com.co/es-co/productos/productos_peru/pe_dk-399.html

DEKALB 7088

Híbrido simple de MAD, planta semi-erecta, buena estabilidad de producción, alto potencial de rendimiento, buen comportamiento frente a las principales enfermedades del cultivo de maíz, la mazorca presenta de 16 a 18 hileras y grano grande. Periodo vegetativo de 135 a 170 días. Puede sembrarse todo el año en la costa obteniéndose mejores resultados en siembras de Julio/Diciembre. Se recomienda sembrar 78 mil semillas/ha para llegar a 72 mil plantas/ha a cosecha. Con una altura de planta de 228 cm, altura de mazorca de 115 cm, días a floración de 70 – 86, Prolificidad de 1,03 mazorca, Textura y tipo de grano Semi cristalino / Semi dentado. Tiene una muy buena estabilidad de producción. Se recomienda sembrar 78.000 a 81.000 plantas /Ha, Número de semillas por metro de 6,24 a 6,5, distancia entre surcos 80 cm.

<https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/maiz/dekalb-7088>

DEKALB 7088

Híbrido simple de MAD, planta semi-erecta, buena estabilidad de producción, alto potencial de rdto, buen comportamiento frente a las principales enfermedades del cultivo de maíz, la mazorca presenta de 16 a 18 hileras y grano grande. Periodo vegetativo de 135 a 170 días. Puede sembrarse todo el año en la costa obteniéndose mejores resultados en siembras de Julio/Diciembre. Se recomienda sembrar 78 mil semillas/ha para llegar a 72 mil plantas/ha a cosecha. Con una altura de planta de 228 cm, altura de mazorca de 115 cm, días a floración de 70 – 86, Prolificidad de 1,03 mazorca, Textura y tipo de grano Semi cristalino / Semi dentado. Tiene una muy buena estabilidad de producción. Se recomienda sembrar 78.000 a 81.000 plantas /Ha, Número de semillas por metro de 6,24 a 6,5, distancia entre surcos 80 cm.

<https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/maiz/dekalb-7088>

TUSILLA

En la zona amazónica de Ecuador existe la variedad criolla denominada Tusilla, la misma que tiene características deseables, sin embargo su ciclo vegetativo es muy largo, grano pequeño, bajo rendimiento, tamaño de planta muy alto entre otras.

<https://www.buenastareas.com/ensayos/Informaci%C3%B3n-Ma%C3%ADz-Tusilla/26343629.html>

ADVANTA 9559

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

Presenta buen arranque inicial, alto potencial de rendimiento, tolerancia a enfermedades, grano grande y cristalino, altura de inserción de mazorca uniforme. La germinación es uniforme, tolerancia al volcamiento, posee tolerancia a sequías, se mantiene verde hasta la cosecha, y buen llenado de mazorcas.

<http://www.farmagro.com.pe/p/advanta-9559/#:~:text=H%C3%ADbrido%20simple%20de%20origen%20tropical,la%20coloraci%C3%B3n%20de%20los%20granos>.

INSIGNIA 860

Es un híbrido simple, de maíz amarillo duro PAC 860®; de origen Tropical de avanzada tecnología genética con alto potencial de rendimiento especialmente indicado para una agricultura de alta tecnología. Se recomiendan siembras de campaña primavera – Verano. Con amplia adaptación a todos valles maiceros de la costa Peruana. Con altura de Planta (mts.) 2.20 – 2.40, altura de mazorca (mts.) de 1.10 – 1.20, hojas Semi – Erectas, necesita de 75 – 90 para iniciar la floración, con días a la cosecha de 150 – 160, con una prolificidad de 1.1, resistencia a la tumbada; tolerante a enfermedades como el Virus. Con grano de color anaranjado, con tipo de grano corneo dentado, forma de mazorca cilindro cónica, cobertura de mazorca muy Buena, con un número de hileras por mazorca de 16 – 18, número de granos por hilera de 32 – 39, con un peso de 1000 granos 330 gr, índice de desgrane 80 – 81 %, con alto potencial de rendimiento, densidad de siembra a la emergencia 72,000 – 78,000 y densidad de cosecha de 65,000 – 70,000.

<https://es.scribd.com/doc/266646619/Ficha-Tecnica-Semilla-INSIGNIA-860-Mar13>

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

La investigación se realizó en el Caserío Balsahuaico, Distrito de Jaén, zona Nor-Oriental de la Región Cajamarca, entre los 5°15' y 6°4' de latitud Sur; y entre 78° 33' y 79° 38' de longitud Oeste; una altitud de 729 m.s.n.m.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es un trabajo de investigación aplicada

3.3. HIPÓTESIS

Los genotipos de maíz amarillo duro evaluados, bajo las condiciones en las que crecen y se desarrollan, presentan una capacidad productiva superior que en otros lugares de la región Cajamarca.

3.4. METODOLOGIA

3.4.1. Diseño de contrastación de hipótesis

H_0 = Los genotipos tienen una capacidad productiva similar bajo las condiciones en las que se evalúan y otros lugares de la región Cajamarca.

H_a = Los genotipos de maíz amarillo duro, tienen rendimientos diferentes bajo las condiciones en las que son evaluados y superiores a los obtenidos en otros lugares de la Región Cajamarca y la Costa Norte.

3.4.2. Material genético

Se consideró nueve genotipos de maíz amarillo duro

- | | |
|----------------|-------------------|
| - INSIGNIA-860 | - TUSILLA |
| - DK 7500 | - SUPER MAIZ - 1 |
| - ATLAS 777 | - DIENTE DE BURRO |

- DK 7508
- DK 399
- ADVANTA 9559

3.4.3. Diseño experimental

Se aplicó el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (BCA), con tres repeticiones..

3.4.4. Determinación y análisis de las características físico-químicas del suelo.

Las características físico-químico del suelo experimental se determinó en una muestra compuesta. Los resultados mostrados en la Tabla 1, indican que fue un suelo con un pH neutro, sin problemas de salinidad, bajo contenido de calcáreo, medio de materia orgánica, bajos contenidos de fósforo, altos de potasio y capacidad media de intercambio catiónico. La textura del suelo fue franco arenoso. Por lo indicado se trata de un suelo con características aceptables para el crecimiento y desarrollo del cultivo del maíz; sus deficiencias fueron suplidas con la fertilización química al suelo.

Las características se determinaron utilizandose los siguientes métodos de análisis:

- M.O. (%) : Método Walkley-Black.
- P (disponible) : Método Olsen Modificado.
- K (disponible) : Método de Olsen.
- C.E. (mmhos/cm⁻¹) : Conductómetro (Extracto de saturación).
- Textura : Método de Bouyocuos.
- pH : Potenciómetro (Extracto de saturación).

Tabla 1. Características físicas y químicas de suelo. Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Clase Textural	pH	C.E mhos/cm	M.O. (%)	P ppm	K ppm	CIC	Calcarea (%)	CIC (Meq/100g)
Fr Ao	7.24	1.45	2.56	2.00	340	23.55	0.00	25.60
Laboratorio CYSAG, Chiclayo								

Fuente: elaboración propia

3.4.5. Datos climatológicos.

Weather Spark, (2016), reporta que en Jaén, los veranos son prolongados, calientes con nubosidad y los inviernos son cortos, cómodos, secos y casi siempre despejados. Las temperaturas oscilan entre 17 °C a 32 °C durante el año; con una temporada calurosa que dura un periodo de seis meses a partir del mes de setiembre, y una temporada fresca que ocurre durante los meses de junio y julio. La probabilidad de días con precipitaciones es variable durante el año; ocurre durante los meses de octubre a mayo, con una probabilidad de más del 18 % de que cierto día será un día mojado; por otro lado el periodo seco ocurre a partir del mes de mayo hasta octubre, siendo la probabilidad mínima de un día mojado del 2 %.

Durante el desarrollo del cultivo, se observó que las temperaturas fluctuaron entre 19.29 °C la mínima y 31.59 °C la máxima; las precipitaciones fueron escasas durante el tiempo que duró el manejo del cultivo (1.57 mm), afectando sus requerimientos hídricos. Se considera que el cultivo de maíz amarillo duro tiene exigencias de temperaturas entre 25 a 30°C, para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C; por lo tanto, las condiciones climáticas registradas (Tabla 2), se consideran adecuadas para el crecimiento y desarrollo del maíz.

3.4.6. Prácticas agronómicas aplicadas.

El terreno fue preparado con yunta de bueyes, arando en forma cruzada, se niveló a palana, para luego proceder a realizar el trazado con yeso de las parcelas, con surcos distanciados a 0.80 m. La siembra se realizó con lampa y a cordel, colocando tres semillas por golpe, cada 0.50 m. Previo a la siembra la semilla se trató con Orthene 75PS para el control de gusano de tierra, y con Tolclofos-Metil para evitar el ataque de hongos del suelo. Las malezas fueron controladas mediante el control manual con lampa durante los primeros 40 días para evitar la competencia, la misma que fue complementado con una aplicación del herbicida Zeamax, específico para el cultivo de maíz. El gusano cogollero, fue controlado con aplicaciones de Coragen. Teniendo en cuenta la escasez de agua por la falta de precipitaciones, tal y conforme se observa en la tabla 2, las necesidades hídricas del cultivo fueron parcialmente afectadas. Antes de la instalación del trabajo se determinó mediante el análisis de suelo, las características físico y químico del mismo. La fertilización se realizó a los 10 días después de la siembra con urea, fosfato diámonico y sulfato de potasio; la

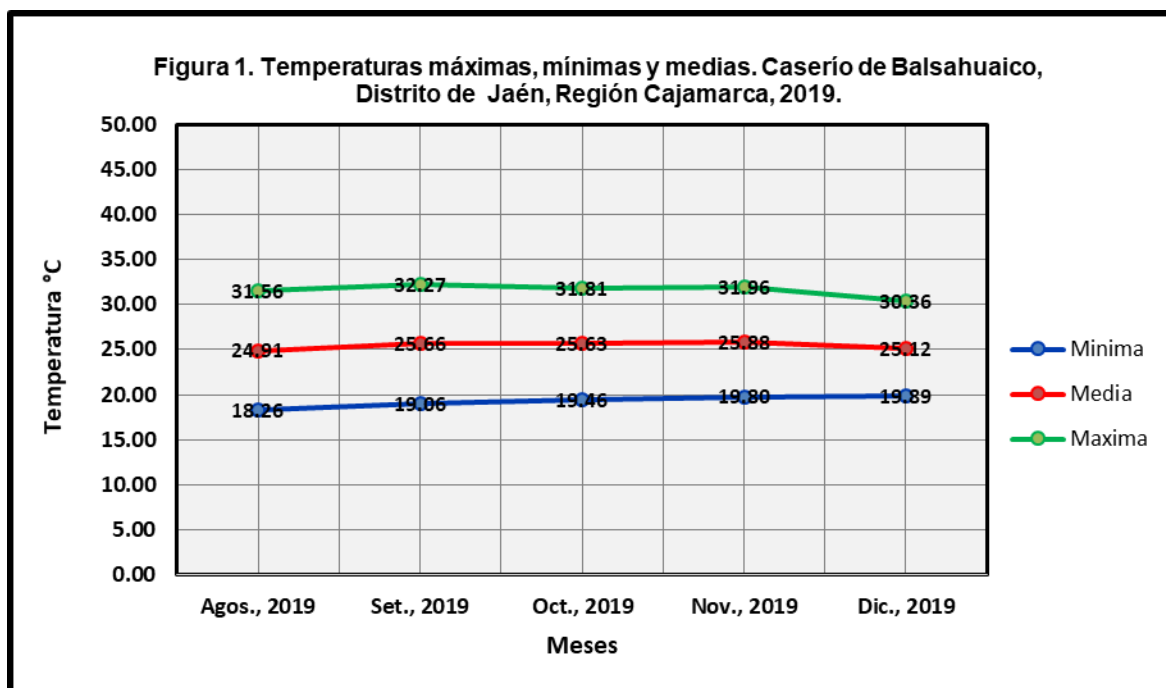
fertilización nitrogenada se aplicó en forma fraccionada, produciéndose la segunda aplicación a los 45 días.

Tabla 2.

Datos meteorológicos. Caserío Balsahuaico, distrito de Jaén, región Cajamarca. 2019.

MESES	T° Mínima	T° media	T° Máxima	Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)
Agos., 2019	18.26	24.91	31.56	68.18	0.25
Set., 2019	19.06	25.66	32.27	69.33	0.85
Oct., 2019	19.46	25.63	31.81	72.78	1.44
Nov., 2019	19.80	25.88	31.96	70.41	1.44
Dic., 2019	19.89	25.12	30.36	75.57	3.85
Promedio	19.29	25.44	31.59	71.25	1.57
Senamhi					

Fuente: Elaboración propia



3.5. CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS

3.5.1. Días al 50% de floración masculina

Se registró cuando en cada unidad experimental se evidenció la presencia de floración masculina en 50% de plantas.

3.5.2. Días al 50% de floración femenina

Se registró cuando el 50% de la población de plantas de cada unidad experimental presentó el jilote con los estigmas expuestos.

3.5.3. Días a la madurez de cosecha

Se evaluó cuando el 90% de plantas en cada unidad experimental se presentan totalmente secas.

3.5.4. Altura de planta

Se registró en 10 plantas representativas de cada unidad experimental, en las cuales se midió la altura desde el nivel del tallo hasta el extremo de la inflorescencia masculina.

3.5.6. Longitud de mazorca

Se consideró una muestra de diez mazorcas tomadas al azar de cada unidad experimental, midiéndose desde la base de la mazorca al extremo.

3.5.7. Diámetro de mazorca

La medición se realizó en una muestra de diez mazorcas tomadas al azar de cada parcela experimental, midiéndose en el tercio medio de cada mazorca.

3.5.8. Número de hileras por mazorca

Se contó el número de hileras en una muestra de diez mazorcas por cada parcela experimental, obteniendo luego un promedio.

3.5.9. Número de granos por hilera

Se consideró 5 hileras por mazorca, a las cuales se les contabilizó el número de granos. Este dato se registró en una muestra de diez mazorcas, obteniéndose un promedio.

3.5.10. Peso de una mazorca

Se registró en 10 mazorcas por unidad experimental, pesándose las mismas para luego obtener un promedio.

3.5.11. Peso de grano de una mazorca

Es el resultado promedio del peso del grano de 10 mazorcas por unidad experimental.

3.5.12. Materia seca total

En un metro lineal por cada parcela experimental se tomó una muestra de plantas completas en estado de madurez fisiológica, las cuales fueron llevadas a la estufa por espacio de 72 horas a 90°C, luego fueron pesadas, registrándose la materia seca.

3.5.13. Índice de mazorca

Es la relación del peso de grano de una muestra de 10 mazorcas con el peso las mismas.

$$IM = \text{Peso de grano de mazorca} / \text{Peso mazorca}$$

3.5.14. Rendimiento de grano

Es el peso de grano cosechado por parcela al 14% de humedad.

3.5.15. Peso de 1000 granos

Se determinó un promedio en muestras de 1000 granos, en número de cuatro, por parcela experimental.

3.6. ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis de varianza se utilizó el modelo de bloques al azar:

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

donde:

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

μ = es la media general del experimento

α_i = es el efecto asociado del i-ésimo genotipo

β_j = es el efecto asociado al j-ésimo bloque

ε_{ij} = variación aleatoria asociada a la parcela de la i-ésimo genotipo en j-ésimo bloque

Se realizó el análisis de variancia para cada característica, así mismo la comparación de medias de los genotipos aplicando la prueba discriminadora de Tukey, con un nivel de significancia del 5%. También se aplicó el análisis multivariado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANALISIS DE VARIANCIA

En la tabla 3 observamos que el análisis de variancia para las características registradas no existió significación estadística en la fuente de variación repetición; sin embargo en la fuente de variación genotipo la mayor parte de características, con excepción de número de granos por hileras, número de hileras por mazorca, diámetro de mazorca y porcentaje de desgrane, mostraron significación y alta significación estadística, indicando que los híbridos se diferenciaron en la expresión de sus características, rechazándose la hipótesis nula al 0.05 de probabilidad. Los coeficientes de variabilidad para cada característica, se encuentran entre homogéneos (0 – 10%) y regularmente homogéneos (10% – 15%), lo que indica que el registro de la información es válida.

4.2. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

4.2.1. Días al 50% de floración masculina

El híbrido INSIGNIA-860 necesitó de 54.67 días para iniciar la floración masculina, mostrando igualdad estadística con los genotipos TUSILLA, DK 7500, ATLAS 777 y 7508, que requirieron de 53.67, 53.33, 51.00 y 50.33 días, pero superior a los genotipos restantes; los genotipos SUPERMAIZ – 1 y DIENTE DE BURRO presentaron mayor precocidad, necesitando de 48.67 y 47.67 días. (Tabla 4). Estos resultados contrastan con los obtenidos por Julca y Cieza (2020), que trabajaron con 10 genotipos de maíz amarillo en condiciones similares con algunos genotipos considerados en el presente trabajo, registrando un mayor número de días para iniciar la floración masculina (promedio de 58 días). Probablemente, los genotipos respondieron a las temperaturas que son ligeramente más cálidas y ello se agrega a las escasas precipitaciones ocurridas durante el desarrollo del trabajo.

Tabla 3.

Cuadrados medios del análisis de variancia para las características de nueve genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.). Caserío de Balsahuaico, Distrito de Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Característica		Repetición	Genotipo	Error	C.V. (%)
	GL	2	8	16	
Días 50% floración femenina		9.59 n.s	16.26 *	4.63	3.52
Días 50% floración masculina		5.15 n.s	17.81 **	2.56	3.14
Días madurez cosecha		4.11 n.s	84.67 **	2.32	1.47
Altura de planta		0.01 n.s	0.15 **	0.02	7.68
N° de mazorcas/planta		0.16 n.s	0.04 n.s	0.06	29.40
N° de hileras / mazorca		1.36 n.s	2.76 n.s	1.41	7.51
N° de granos por hilera		8.88 n.s	4.29 n.s	10.02	7.10

Longitud de mazorca		1.40 n.s	4.79 *	1.47	7.60
Diámetro de mazorca		3.0E-03 n.s	0.04 n.s	0.07	4.71
Peso de una mazorca		181.48 n.s	1147.45 **	214.81	8.95
Peso de grano/mazorca		363.59 n.s	1583.06 **	384.38	19.79
Índice de mazorca		0.01 n.s	0.03 **	3.3E-03	9.70
Porcentaje de grano		0.02 n.s	0.01 n.s	0.01	11.70
Materia seca total		1476134.26 n.s	5436377.31**	1532045.72	6.55
Peso de 1000 granos		273.37 n.s	1633.81 **	291.70	5.92
Rendimiento de grano		397644.68 n.s	1781750.58 **	371987.12	10.56
*: Significativo **: Altamente Significativo n.s : no significativo, con niveles de probabilidad de 0.05 y 0.0					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.

Días al 50% de floración masculina, de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
INSIGNIA 860	54.67	A
TUSILLA	53.67	A B
DK 7500	53.33	A B
ATLAS 777	51.00	A B C
DK 7508	50.33	A B C
DK 399	49.67	B C
ADVANTA 9559	49.33	B C
SUPER MAIZ - 1	48.67	C
DIENTE DE BURRO	47.67	C
DMS	4.65	

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.

Días al 50% de floración femenina de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
INSIGNIA 860	64.67	A
DK 7508	62.67	A B
TUSILLA	62.00	A B
DK 399	62.00	A B
DK 7500	62.00	A B
ATLAS 777	61.00	A B
ADVANTA 9559	60.67	A B
DIENTE DE BURRO	58.67	A B
SUPER MAIZ - 1	56.67	B
DMS	6.25	

Fuente: elaboración propia

4.2.2. Días al 50% de floración femenina

El híbrido INSIGNIA – 860 necesitó de 64.67 días comportándose como el más tardío, similar estadísticamente con siete genotipos cuyos valores fluctuaron entre 62.67 y 58.67 días, perteneciendo estos, a los genotipos DK 7508 y DIENTE DE BURRO. El genotipo SUPERMAÍZ – 1 se comportó como el más precoz, requiriendo de 56.67 días. (Tabla 5).

Al igual que en la floración masculina, estos resultados reflejan el efecto de la temperatura y la escasez de precipitaciones que limitó los requerimientos hídricos necesarios de los genotipos en estudio, contrastando con los resultados obtenidos por Julca y Cieza (2020), que trabajaron materiales de maíz Amarillo duro en condiciones climáticas similares del lugar.

4.2.3. Días a la madurez de cosecha

El genotipo DIENTE DE BURRO, se comportó como el más tardío requiriendo de 114.33 días, mostrándose superior estadísticamente a los genotipos restantes; los genotipos TUSILLA y DK 7508 mostraron una mayor precocidad, necesitando de 97.67 y 95.67 días

para alcanzar la madurez de cosecha. (Tabla 6). Tomando como referencia el trabajo realizado por Julca y Cieza (2020), nuestros resultados en cuanto a la necesidades diarias para alcanzar la madurez de cosecha fueron mucho menores, que los registrados por dichos autores (Promedio de 157 días); por las razones antes señaladas.

4.2.4. Altura de planta

Los valores promedio registrados por los genotipos de maíz, mostraron variación estadística. El genotipo DIENTE DE BURRO presentó una mayor altura de planta con 2.22 m, mostrando similitud estadística con los genotipos TUSILLA y SUPERMAIZ – 1, pero superior estadísticamente a los restantes, donde los genotipos INSIGNIA 860, DK 7508, DK 7500 y ATLAS 777 registraron las menores tamaño de planta, con 1.68, 1.65, 1.65 y 1.64 m respectivamente. (Tabla 7). Julca y Cieza (2020) registran altura promedio de planta equivalente a 2.73 m. en condiciones similares a nuestro trabajo, mientras que Coronado (2015), obtiene altura de planta promedio equivalente a 2.03 m con materiales de maíz amarillo duro, en el valle de Yatún Cutervo.

Tabla 6.

Días a la madurez de cosecha de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DIENTE DE BURRO	114.33	A
ADVANTA 9559	105.33	B
SUPER MAIZ - 1	105.00	B
ATLAS 777	104.67	B
DK 399	104.33	B
DK 7500	102.67	B
INSIGNIA 860	101.33	B C
TUSILLA	97.67	C D
DK 7508	95.67	D
DMS	4.42	

Fuente: elaboración propia

Tabla 7.

Altura de planta (m) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DIENTE DE BURRO	2.22	A
TUSILLA	2.16	A B
SUPER MAIZ	1.88	A B C
ADVANTA 9559	1.79	B C
DK399	1.77	B C
INSIGNIA 860	1.68	C
DK 7508	1.65	C
DK 7500	1.65	C
ATLAS 777	1.64	C
DMS	0.40	

Fuente: elaboración propia

4.2.5. Número de mazorcas por planta

Los valores promedio de número de mazorcas por planta registrados por los genotipos, no difirieron estadísticamente; los valores oscilaron entre 0.99 para DIENTE DE BURRO y 0.66 mazorcas para DK 399. (Tabla 8).

4.2.6. Peso de mazorca

La prueba de Tukey encontró diferencias estadísticas entre los promedios de esta característica. El genotipo SUPERMAIZ – 1 mostró el mayor peso con 195 g, igual estadísticamente a los genotipos DK 399, ADVANTA 9559, INSIGNIA 860, DK 7500 y ATLAS 777 que registraron pesos de 183.33, 175.00, 171.67, 163.33 y 158.33 gramos. Los genotipos DK 7508, DIENTE DE BURRO y TUSILLA presentaron los menores pesos con 148.33, 143.33 y 135.00 gramos (Tabla 9).

Cabe señalar que los genotipos que registraron los mayores pesos de mazorca, registraron también los mayores rendimientos de grano, como lo observaremos más adelante.

4.2.7. Peso de grano por mazorca

Los valores promedio de esta característica difirieron estadísticamente, el genotipo DK 399 registró el mayor peso de grano por mazorca con 128.00 gramos, mostrando similitud estadística con un grupo de seis genotipos, cuyos valores fluctuaron entre 125.00 y 84.00 gramos, correspondiendo éstos a los genotipos SUPERMAIZ – 1 y ADVANTA 9559. Los genotipos TUSILLA y DK 7508 mostraron el menor peso de grano con 69.67 y 68.67 gramos. (Tabla 10). Esta característica influyó en el rendimiento de grano de los genotipos como lo veremos más adelante.

4.2.8. Número de hileras por mazorca

Los valores promedio obtenidos por los genotipos, no difirieron estadísticamente; los valores oscilaron entre 17.60 y 14.80 hileras, que correspondieron a los genotipos ADVANTA 9559 y TUSILLA. (Tabla 11). Estos resultados, sin embargo hacen presumir que los genotipos ADVANTA, DK 7500, DK 399 y SUPERMAÍZ – 1, que tienen los mejores valores, fueron favorecidos por esta característica para alcanzar los mejores rendimientos de grano, como se podrá observar más adelante.

Tabla 8.

Número de mazorcas por planta de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DIENTE DE BURRO	0.99	A
TUSILLA	0.97	A
INSIGNIA 860	0.86	A
ATLAS 777	0.85	A
SUPER MAIZ - 1	0.82	A
ADVANTA 9559	0.80	A
DK 7500	0.71	A
DK 7508	0.70	A
DK 399	0.66	A
DMS	0.698	

Fuente: elaboración propia

Tabla 9.

Peso de una mazorca (g) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SUPER MAIZ - 1	195.00	A
DK 399	183.33	A B
ADVANTA 9559	175.00	A B C
INSIGNIA 860	171.67	A B C
DK 7500	163.33	A B C
ATLAS 777	158.33	A B C
DK 7508	148.33	B C
DIENTE DE BURRO	143.33	B C
TUSILLA	135.00	C
DMS	42.57	

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.

Peso de grano por mazorca (g) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK 399	128.00	A
SUPER MAIZ - 1	125.00	A B
ATLAS 777	119.00	A B
INSIGNIA 860	108.67	A B
DK 7500	103.33	A B
DIENTE DE BURRO	85.33	A B
ADVANTA 9559	84.00	A B
TUSILLA	69.67	B
DK 7508	68.67	B
DMS	56.94	

Fuente: elaboración propia

Tabla 11.

Número de hileras por mazorca de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
ADVANTA 9559	17.60	A
DK 7500	16.67	A
DK 399	16.47	A
SUPER MAIZ - 1	16.13	A
ATLAS 777	15.67	A
DIENTE DE BURRO	15.17	A
DK 7508	15.07	A
INSIGNIA 860	14.87	A
TUSILLA	14.80	A
DMS	3.45	

Fuente: elaboración propia

4.2.9. Número de granos por hilera

Los genotipos obtuvieron promedios que no difirieron estadísticamente; los valores fluctuaron entre 35.80 y 29.93 granos, que corresponden a los genotipos DK 7500 y DIENTE DE BURRO. (Tabla 12). Sin embargo, se observa indicios que los genotipos DK 7500, DK 7508, DK 399 e INSIGNIA 860 podrían tener una mejor capacidad para formar mayor cantidad de granos que el resto de genotipos evaluados.

4.2.10. Longitud de mazorca

El genotipo DK 399 mostró la mayor longitud de mazorca con 17.30 cm, mostrando similitud estadística con un grupo de siete genotipos, fluctuando sus valores entre 17.27 y 15.08 cm, correspondiendo éstos a los genotipos DK 399 y ADVANTA 9559. El genotipo DIENTE DE BURRO, registró el menor valor de longitud de mazorca con 13.53 cm. (Tabla 13). Estos resultados, son similares a los obtenidos por Julca y Cieza (2020), que registran un promedio de 17.03 cm de longitud de mazorca en materiales de maíz amarillo, en condiciones similares.

4.2.11. Diámetro de mazorca

La prueba de Tukey detectó similitud estadística entre los valores promedio registrado por los genotipos; los valores oscilaron entre 5.58 cm para DK 399 y 5.29 cm para TUSILLA. (Tabla 14).

4.2.12. Porcentaje de grano

Aplicando la prueba de Tukey, se encontró que los valores obtenidos por los genotipos mostraron similitud estadística; oscilando entre 0.81 para el genotipo DK – 399 y 0.65 para el genotipo DK 7508. (Tabla 15). Sin embargo, con los resultados obtenidos, se presume que esta característica contribuyó para que los genotipos DK 399, SUPERMAÍZ – 1, DK 7500 y ADVANTA 9559 obtuvieran los mejores rendimientos.

4.2.13. Índice de mazorca

Los valores difirieron estadísticamente, el genotipo ATLAS 777 registró el mayor valor con 0.72, mostrándose similar estadísticamente a los genotipos DK 399, INSIGNIA– 860, DK 7500 y SUPERMAÍZ – 1, con valores de 0.68, 0.65, 0.63 y 0.62, respectivamente.

Tabla 12.

Número de granos por hilera de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK 7500	35.80	A
DK 7508	35.77	A
INSIGNIA 860	35.57	A
DK 399	35.40	A
ATLAS 777	34.87	A
SUPER MAIZ	34.20	A
ADVANTA 9559	34.15	A
TUSILLA	33.90	A
DIENTE DE BURRO	29.93	A
DMS	7.09	

Fuente: elaboración propia

Tabla 13.

Longitud de mazorca (cm) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK 399	17.30	A
SUPER MAIZ - 1	17.27	A
DK 7508	16.78	A B
TUSILLA	16.70	A B
INSIGNIA 860	16.47	A B
ATLAS 777	15.37	A B
DK 7500	15.08	A B
ADVANTA 9559	15.08	A B
DIENTE DE BURRO	13.53	B
DMS	3.52	

Fuente: elaboración propia

Tabla 14.

Diámetro de mazorca (cm) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK 399	5.58	A
ADVANTA 9559	5.57	A
DIENTE DE BURRO	5.55	A
SUPER MAIZ - 1	5.55	A
DK 7500	5.50	A
DK 7508	5.42	A
ATLAS 777	5.41	A
INSIGNIA 860	5.31	A
TUSILLA	5.29	A
DMS	0.74	

Fuente: elaboración propia

Tabla 15.

Porcentaje de grano de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK 399	0.81	A
SUPER MAIZ - 1	0.79	A
DK 7500	0.79	A
ADVANTA 9559	0.78	A
INSIGNIA 860	0.77	A
TUSILLA	0.73	A
ATLAS 777	0.69	A
DIENTE DE BURRO	0.67	A
DK 7508	0.65	A
DMS	0.25	

Fuente: elaboración propia

Los genotipos ADVANTA 9559, DIENTE DE BURRO, DK 7508 registraron los menores valores con 0.51, 0.50 y 0.46 (Tabla 16). Estos valores contrastan con los obtenidos por Julca y Cieza (2020), que probaron materiales híbridos en condiciones similares, que obtienen valores entre 0.70 y 0.85; o con los valores obtenidos por Santamaría y Moreno (2020) bajo condiciones del Valle Chancay en la Costa Norte, que registran valores entre 0.75 y 0.85. Nuestros resultados, reflejan valores bajos de Índice de mazorca, debido a un periodo de escasez de precipitaciones que no cubrió las necesidades hídricas del cultivo, lo que podría haber afectado la elaboración de asimilados para el llenado de grano.

4.2.14. Materia seca total

La prueba de Tukey detectó que los valores promedio obtenido por los genotipos mostraron diferencias estadísticas, siendo el genotipo SUPERMAIZ-1 el que registró una mayor acumulación de biomasa con 20775.00 kg/ha, mostrando igualdad estadística con un grupo de siete genotipos, cuyos valores fluctuaron entre 20083.33 y 17266.67, correspondiendo éstos, a los genotipos DK 7500 y ADVANTA 9559. El híbrido ATLAS 777, presentó menor capacidad para acumular materia seca, registrando 16850.00 kg/ha. (Tabla 17). Estos valores realmente son bajos comparándolos con otros, como es el caso de los

resultados obtenidos por Santamaría y Moreno (2020) que registra valores entre 36.028 y 20.68 t/ha, Julca y Cieza (2020) que obtiene valores entre 25.78 y 38.92 t/ha, o Coronado (2015) que registra entre 18.00 y 26.00 t/ha. La precipitaciones esporádicas y la escasez de recurso hídrico, afectó parcialmente el crecimiento y desarrollo normal de las plantas, reflejándose en una baja formación de materia seca.

4.2.15. Peso de 1000 granos

Los genotipos se mostraron diferentes cuando se compararon los valores promedio del peso del 1000 granos, donde el genotipo DK 7508 registró el mayor valor con 326 gramos, mostrándose similar estadísticamente con SUPERMAIZ-1, DK-399, TUSILLA. INSIGNIA- 860 y ATLAS 777, que mostraron valores de 304.67, 302.67, 301.33, 294.33 y 279.33 gramos, respectivamente. Los genotipos DK 7500, DIENTE DE BURRO y ADVANTA 9559 presentaron los menores valores con pesos de 269.33, 266.00 y 252.00 gramos. (Tabla 18). Nuestros valores contrastan con los obtenidos por Julca y Cieza (2020), que registran pesos de 1000 granos entre 473.33 y 345.67 gramos; Coronado (2015) que registra pesos entre

Tabla 16.

Índice de mazorca de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
ATLAS 777	0.72	A
DK 399	0.68	A B
INSIGNIA 860	0.65	A B C
DK 7500	0.63	A B C
SUPER MAIZ - 1	0.62	A B C D
TUSILLA	0.52	B C D
ADVANTA 9559	0.51	C D
DIENTE DE BURRO	0.50	C D
DK 7508	0.46	D
DMS	0.16	

Fuente: elaboración propia

Tabla 17.

Materia seca total (kg/ha) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SUPER MAIZ - 1	20575.00	A
DK 7500	20083.33	A B
DK 7508	19825.00	A B
INSIGNIA 860	19733.33	A B
DK 399	19608.33	A B
TUSILLA	18366.67	A B
DIENTE DE BURRO	17858.33	A B
ADVANTA 9559	17266.67	A B
ATLAS 777	16850.00	B
DMS	3595.25	

Fuente: elaboración propia
entre 423.00 y 370.00 gramos, o Santamaría y Moreno (2020) que obtienen pesos entre 280.00 y 350.00 gramos.

4.2.16. Rendimiento de grano

Los valores promedio de esta característica difirieron estadísticamente; los genotipos SUPERMAÍZ-1, ADVANTA 9559, DK 399 e INSIGNIA-860, registraron los mayores rendimiento de grano, con 6812.50, 6500.00, 6166.67 y 6000.00 kg/ha; similares a DK 7500, TUSILLA, DK 7508 y ATLAS 777. El genotipo DIENTE DE BURRO mostró el menor rendimiento de grano con 4166.67 kg/ha. (Tabla 19, Figura 2).

En condiciones climáticas similares, favorecidas con las precipitaciones, Julca y Cieza (2020) quienes evaluaron nueve híbridos comerciales y un testigo, registraron rendimientos superiores a los obtenidos en el presente trabajo. Los mejores rendimientos fluctuaron 14.041 y 11.00 t/ha obtenidos por lo híbridos, mientras que el genotipo Criollo Local registró 3.92 t/ha.

4.3. ANALISIS MULTIVARIADO

4.3.1. Analisis de clúster

El dendrograma (Figura 3) nos permite determinar el acercamiento, en nuestro caso, que existe entre los genotipos evaluados, en función a las características que expresan los mismos. el análisis de cluster nos indica que los genotipos se agruparon en cuatro grupos, uno constituido por DK 399, INSIGNIA 860, DK 7500, DK 7508 y SUPERMAIZ – 1, un segundo grupo conformado por ADVANTA 9559 y ATLAS 777, un tercer grupo consitituido por TUSILLA y un cuarto grupo conformado por el genotipo DIENTE DE BURRO. En análisis de comparativo de híbridos o variedades, generalmente la característica que prevalece es la capacidad productiva o rendimiento para reunir a los genotipos, en nuestro caso los genotipos posiblemente se reunieron por la carácterísiticas morfológicas o reproductivas similares que presentaron.

Tabla 18.

Peso de 1000 granos (g) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK 7508	326.00	A
SUPER MAIZ - 1	304.67	A B
DK 399	302.67	A B
TUSILLA	301.33	A B C
INSIGNIA 860	294.33	A B C
ATLAS 777	279.33	A B C
DK 7500	269.33	B C
DIENTE DE BURRO	266.00	B C
ADVANTA 9559	252.00	C
DMS	49.60	

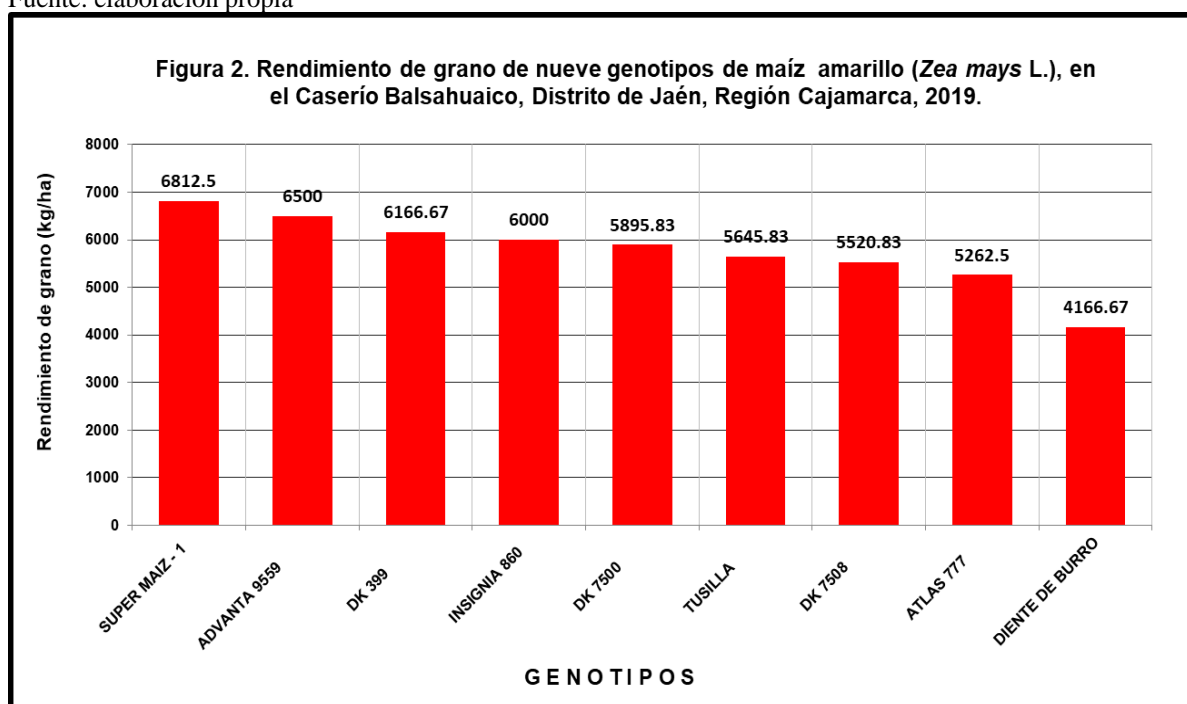
Fuente: elaboración propia

Tabla 19.

Rendimiento de grano (kg/ha) de nueve genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.). Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca, 2019.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SUPER MAIZ - 1	6812.50	A
ADVANTA 9559	6500.00	A
DK 399	6166.67	A
INSIGNIA 680	6000.00	A
DK 7500	5895.83	A B
TUSILLA	5645.83	A B
DK 7508	5520.83	A B
ATLAS 777	5262.50	A B
DIENTE DE BURRO	4166.67	B
DMS	1771.56	

Fuente: elaboración propia



4.3.2. Matriz de correlaciones

En la tabla 20 se presenta las correlaciones entre la características evaluadas, determinándose que el Peso de grano/mazorca Vs. Índice de cosecha y Peso de 1000 granos

Vs. Longitud de Mazorca tuvieron una alta correlacion con valores de $r = 0.899$ y $r = 0.815$ respectivamente. Otras correlaciones entre las variables evaluadas, directas altas, fueron entre Diametro de mazorca Vs. N° de hileras /mazorca ($r=0.736$), Peso de grano/mazorca Vs. Peso de mazorca ($r=0.770$), Peso de mazorca Vs. % de grano ($r = 0.756$), Rendimiento de grano Vs. % de grano ($r=0.781$), Rendimiento de grano Vs. Peso de mazorca ($r= 0.773$).

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se efectuó los cálculos de costos para cada genotipo de maíz por hectárea teniendo en cuenta el rendimiento de grano.

En la Tabla 21, se dan los costos de cada tratamiento, costo de producción (CT), rendimiento en grano, precio por kilo de la cosechas, ingreso total (IT), beneficio y el índice de rentabilidad, considerando para nuestro estudio y costos del producto comercial según precios en el mercado nacional de S/. 0.98 por kilo en el año 2019, lo que permite calcular el número de veces en que se recupera la inversión. Se encontró que el mayor beneficio, se obtendría con el genotipo de maíz SUPERMAIZ – 1, con un beneficio de S/ 2876.25 y un índice de rentabilidad de 1.757, valor que significa que por cada sol que se invierta en producir maíz amarillo duro SUPERMAIZ – 1, en el presente trabajo, se recuperaría sol y se ganaría 0.757 soles, que representa un 75.70% de ganancia, valor que indica que es rentable. Los híbridos ADVANTA, DK 399, DK 7500 e INSIGNIA 860, también mostraron buen índice de rentabilidad, lo que no sucedió con la variedad DIENTE DE BURRO, cuya rentabilidad, fue muy baja. Agregamos, que las precipitaciones esporádicas no permitieron que las plantas cubrieran sus necesidades hídricas, por lo tanto afectó parcialmente su capacidad productiva; a partir de ello, estaríamos pensando que la capacidad productiva de cada uno de los genotipos de maíz en evaluación, se hubieran presentado mucho mejor, con una mayor rentabilidad que lo obtenido.

Figura 3. Dendrograma.

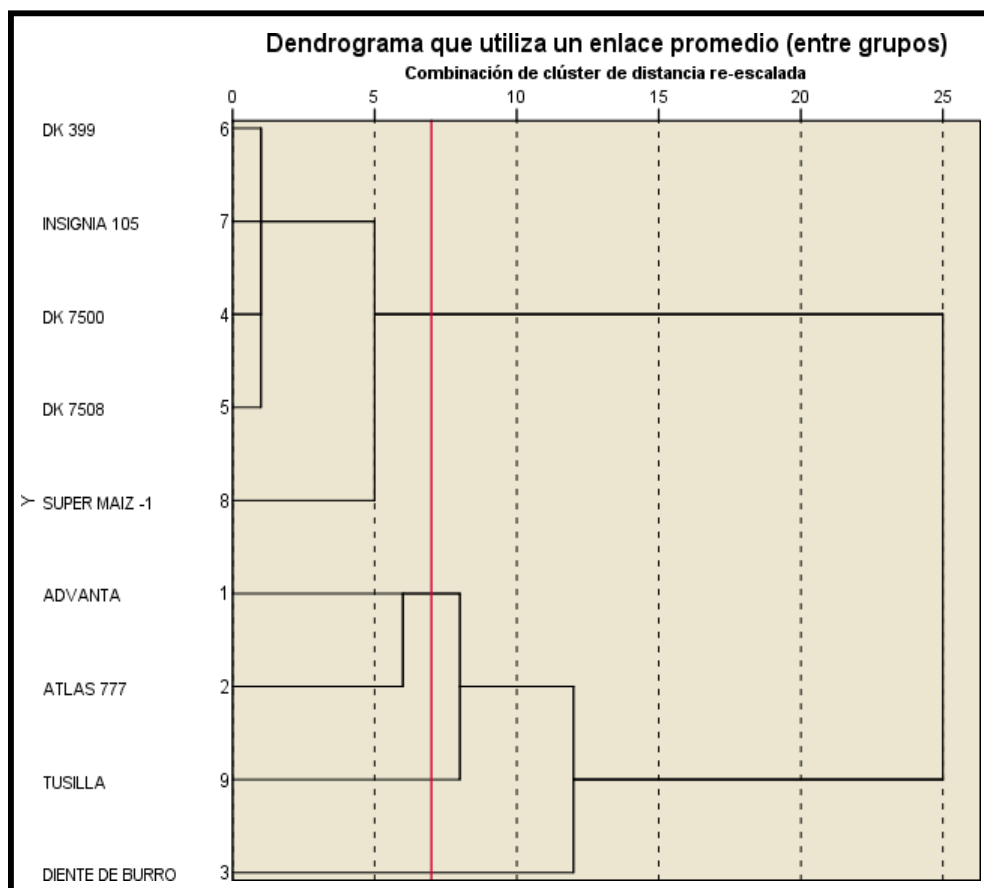


Tabla 20.

Correlaciones entre la características evaluadas, en nueve genotipos de maiz amarillo duro.

Matriz de correlaciones ^a																	
Correlación		Porc. desg.	Indice mzca	Peso 1 mzca	Peso gr 1 mz	Hil. /mzca	Gran/hilera	long/mzca	diam. mzca	peso 1000 gr.	M. S.T	Nºmzca/pla	Rdto. Grano	Altura plta.	Flor masc.	Flor femen	Mad. Cosec
	Porc. desg.	1,000	,469	,756	,571	,613	,389	,369	,312	-,161	,397	-,383	,781	-,221	,186	,014	,008
	Indice mzca	,469	1,000	,518	,899	,150	,412	,219	-,002	-,041	,090	-,243	,257	-,486	,260	,110	,106
	Peso 1 mzca	,756	,518	1,000	,770	,597	,353	,407	,524	-,003	,415	-,497	,773	-,429	-,231	-,268	,154
	Peso gr 1 mz	,571	,899	,770	1,000	,302	,263	,266	,339	-,009	,253	-,320	,377	-,384	-,092	-,203	,302
	Hil. /mzca	,613	,150	,597	,302	1,000	,181	-,125	,736	-,546	-,085	-,492	,542	-,314	-,327	-,264	,251
	Gran/hilera	,389	,412	,353	,263	,181	1,000	,649	-,276	,414	,439	-,742	,630	-,843	,554	,583	-,763
	long/mzca	,369	,219	,407	,266	-,125	,649	1,000	-,261	,815	,593	-,439	,662	-,283	,242	,201	-,683
	diam. mzca	,312	-,002	,524	,339	,736	-,276	-,261	1,000	-,387	,033	-,358	,145	,018	-,792	-,611	,635
	peso 1000 gr.	-,161	-,041	-,003	-,009	-,546	,414	,815	-,387	1,000	,593	-,292	,171	-,132	,143	,199	-,656
	M. S.T	,397	,090	,415	,253	-,085	,439	,593	,033	,593	1,000	-,499	,448	-,246	,195	,066	-,358
	Nºmzca/pla	-,383	-,243	-,497	-,320	-,492	-,742	-,439	-,358	-,292	-,499	1,000	-,502	,760	,021	-,259	,374
	Rdto. Grano	,781	,257	,773	,377	,542	,630	,662	,145	,171	,448	-,502	1,000	-,426	,143	-,014	-,386
	Altura plta.	-,221	-,486	-,429	-,384	-,314	-,843	-,283	,018	-,132	-,246	,760	-,426	1,000	-,288	-,453	,413
	Flor masc.	,186	,260	-,231	-,092	-,327	,554	,242	-,792	,143	,195	,021	,143	-,288	1,000	,761	-,618
	Flor femen	,014	,110	-,268	-,203	-,264	,583	,201	-,611	,199	,066	-,259	-,014	-,453	,761	1,000	-,598
	Mad. Cosec	,008	,106	,154	,302	,251	-,763	-,683	,635	-,656	-,358	,374	-,386	,413	-,618	-,598	1,000

Tabla 21.

Análisis Económico en la evaluación de nueve genotipos de maíz amarillo duro. Caserío Balsahuaico, Distrito de Jaén, Región Cajamarca, 2019.

GENOTIPOS	Costo producción	Rdto	Precio	Ingreso total	Beneficio	Índice de rentabilidad
	S/	Y kg/ha	P. Kilo S/	S/. P*Y	IT-CT	
INSIGNIA-860	3800	6000.00	0.98	5880.00	2058.00	1.547
TUSILLA	3800	5645.83	0.98	5645.83	1845.83	1.485
DK 7500	3800	5895.83	0.98	5777.91	1977.9	1.520
DK 7508	3800	5520.83	0.98	5410.41	1610.41	1.423
DK 399	3800	6166.67	0.98	6043.33	2243.33	1.590
ATLAS 777	3800	5262.50	0.98	5157.25	1357.25	1.357
ADVANTA 9559	3800	6500.00	0.98	6370.00	2570.00	1.676
SUPER MAIZ - 1	3800	6812.50	0.98	6676.25	2876.25	1.757
DIENTE DE BURRO	3800	4166.67	0.98	4083.33	283.33	0.075
				Max	2876.25	

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en la que ejecutó el presente trabajo y los objetivos planteados, se concluye:

1. Los genotipos SUPERMAÍZ-1, ADVANTA, DK 399 e INSIGNIA 860, registraron los mayores rendimientos de grano, con 6812.50, 6500.00, 6166.67 y 6000.00 kg/ha.
2. El genotipo DIENTE DE BURRO, se comportó como el más tardío requiriendo de 114.33 días para alcanzar su madurez de cosecha; mientras que TUSILLA y DK 7508 mostraron mayor precocidad, necesitando de 97.67 y 95.67 días.
3. La mayor altura de planta, lo registró el genotipo DIENTE DE BURRO con 2.22 m, similar estadísticamente con los genotipos TUSILLA y SUPERMAIZ – 1, pero diferente a los restantes.
4. El genotipo SUPERMAIZ – 1 presentó mayor peso de mazorca con 195 g, similar estadísticamente con los genotipos DK 399, ADVANTA, INSIGNIA 860, DK 7500 y ATLAS 777.
5. El genotipo DK 399 registró el mayor peso de grano por mazorca con 128.00 gramos.
6. El genotipo DK 399 mostró mayor longitud de mazorca con 17.30 cm, siendo estadísticamente similar con siete genotipos; el genotipo DIENTE DE BURRO, presentó menor longitud con 13.53 cm.
7. El genotipo ATLAS 777 registró mayor índice de mazorca con 0.72, similar estadísticamente a DK 399, INSIGNIA-860, DK 7500 y SUPERMAÍZ – 1.
8. SUPERMAIZ-1, acumuló mayor cantidad de materia seca con 20775.00 kg/ha, mostrando igualdad estadística con siete genotipos. El híbrido ATLAS 777, acumuló la menor cantidad, con 16850.00 kg/ha.

VI. RECOMENDACIONES

- En la zona de Jaén es una buena zona para seguir impulsando la siembra de maíz amarillo duro, mediante ensayos de híbridos comerciales, en diferentes épocas para clasificarlos en función a su mejor respuesta.
- Garantizar la disponibilidad del recurso hídrico para ensayar normalmente el material de maíz que permita observar su real capacidad productiva.
- Desarrollar trabajos con deficiencia hídrica, teniendo en cuenta que los resultados obtenidos en el presente trabajo, no son desestimables, partiendo que durante el desarrollo del mismo, las precipitaciones fueron muy esporádicas y la disponibilidad del recurso hídrico se presentó muy escaso.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Argentina.gob.ar. (s.f). *Zea mays*. Recuperado el 29 de junio de 2022, de Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas: <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/zea-mays#:~:text=Es%20una%20planta%20diclino%2Dmonoica,conocidas%20com%C3%BAmente%20como%20%22chala%22.>
- Agraria.pe. (05 de Marzo de 2020). *Importaciones de maíz amarillo duro suman US\$ 114 millones en el primer bimestre de 2020*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/importaciones-de-maiz-amarillo-duro-suman-us-114-millones-en-21000#:~:text=%C3%97-.Importaciones%20de%20ma%C3%ADz%20amarillo%20duro%20suman%20US%24%20114%20millones%20en,de%20US%24%20114.182.272>
- Agraria. pe. (21 de Julio de 2020). *El maíz es el cultivo más importante en extensión para el Perú*. Obtenido de Agencia agraria de noticias: <https://agraria.pe/noticias/el-maiz-es-el-cultivo-mas-importante-en-extension-para-el-pe-22033>
- Ayra Castillo, J. (2012). Comparativo de rendimiento entre cuatro híbridos y una variedad de maíz (*Zea mays* L.) amarillo duro en un entinsol, en el distrito de Honoria - Huánuco. Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Ucayali. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1603>
- Castañón Nájera¹, Guillermo, Hidalgo Cano, Héctor, & Jeffers, Dan. (2003). Heterosis en siete líneas de maíz para tolerancia al achaparramiento y rendimiento de grano. *Bioagro*, 15(1), 65-73. Recuperado en 06 de julio de 2022, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612003000100008&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612003000100008&lng=es&tlng=es)
- Coronado Uriarte, M.A. 2015. Evaluacion del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Lambayeque – Perú.

De la Rosa L.A.; De León C.H; Rincón S.F y Martínez Z.G. (2006). Efectos genéticos, heterosis y diversidad genética entre híbridos comerciales de maíz adaptados a el Bajío Mexicano . Obtenido de Rev. Fitotec. Mex. Vol. 29 (3): 247 – 254, 2006: <https://www.redalyc.org/pdf/610/61029309.pdf>

De Souza Bartolomé, J. C. (2001). Selección de Maíz Amarillo duro (*Zea mays* L.) de la variedad M-28-T entre y dentro de familias de medios hermanos en un entisols. Obtenido de Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela Profesional de Agronomía: <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/1706/000000217T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz Banda, S. E. (2019). Comparativo de rendimiento de 03 híbridos promisorios de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.). y cinco testigos comerciales en el Distrito de Batangrande - Santa Clara. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agronomo. Escuela Profesional de Agronomía. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque –Perú Obtenido de <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/8392/BC-4795%20DIAZ%20BANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Escudero Tanchiva, R. 2011. Rendimiento de híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo riego en el distrito de Buenos Aires – provincia de Picota - Region San Martín”. Tesis para optar al título profesional de Ingeniero Agronomo, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académica Profesional de Agronomía, Departamento Académico Agrosilvopastoril. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto – Perú. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/1121/ITEM%4011458-383.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Framagro (s.f). Obtenido de: <http://www.framagro.com.pe/p/advanta-9559/#:~:text=H%C3%ADrido%20simple%20de%20origen%20tropical,la%20coloraci%C3%B3n%20de%20los%20granos>

Gaytan B.R; Mayek, P.N. (29 de septiembre de 2009). Heterosis en híbridos de maíz producidos de cruzamientos entre progenitores de Valles Altos x Tropicales. Obtenido de Investigación y Ciencia, vol. 18, núm. 48, enero-abril, 2010 , pp. 4-8. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México:
<https://www.redalyc.org/pdf/674/67413203002.pdf>

Guamán, G. R. N; Desiderio, V.T; Villavicencio, A.A; Ulloa, C.S. y Romero, S.E. (21 de Mayo de 2020). *Evaluación del desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.) utilizando cuatro híbridos*. Obtenido de Rev. Siembra, Vol. 7, núm. 2, 2020, Universidad Central del Ecuador:
<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/246/2461179006/html/index.html>

Hablemos de Campo. (27 de Julio de 2017). QUÉ ES MEJOR: EL MAÍZ BLANCO O EL AMARILLO? Obtenido de <https://www.hablemosdelcampo.com/que-es-mejor-el-maiz-blanco-o-el-amarillo/>

Hortus (s.f.). Obtenido de: <https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/maiz/dekalb-7500>

Hortus (s.f.). Obtenido de: <https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/maiz/dekalb-7088>

Hortus (s.f.). Obtenido de: <https://www.hortus.com.pe/detalle-producto/maiz/dekalb-7088>

IICA. (s.f). *Guía Técnica, el cultivo de maíz*. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

Interoc (s.f.). Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/266646619/Ficha-Tecnica-Semilla-INSIGNIA-860-Mar13>

Julca BS; Cieza R.M.C. 2020. Evaluación del rendimiento de grano de 09 híbridos comerciales de maíz amarillo (*Zea mays* L.), en el Distrito La Capilla, Cutervo, Región Cajamarca. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Lambayeque – Perú.

Mac Robert, JF; P.S. Setimela, P; J. Gethi, ; M. Worku. (Noviembre de 2015). Manual de producción de semilla de maíz híbrido. Obtenido de CIMMYT: <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/16849/57179.pdf>

Marín Gómez, L. F. (10 de NOV. de 2008). Evaluación agronómica de variedades comerciales de maíz (*Zea mays* L.) en relacion a sus ciclo de maduración. Obtenidode Escuela Universitaria Politécnica la Almunia de Doña Godina Zaragoza: <file:///D:/MAIZ%20AMARILLO%20DURO%20UNIV.%20DE%20ZARAGOZA,%20EVALUACION%20AGRONOMICA%20DE%20VARIEDADES%20DE%20MAIZ,%20MARZO%202020.pdf>

Micol, J. L. (2021). *La heterosis, esa importante desconocida*. Obtenido de Revista: La revolución verde ¡en marcha!. Sociedad Española de Bioquímica y Biología molecular SEBBM, recuperado en: <https://revista.sebbm.es/revistas/15-la-revolucion-verde-en-marcha.pdf>

MINAM. (Diciembre de 2018). Línea de base de la diversidad genética del maiz peruano con fines de bioseguridad. Obtenido de Ministerio del ambiente: <https://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/Linea-de-base-ma%20c3%20adz-LowRes.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego. (Abril de 2020). *Manual técnico del maíz amarillo duro*. Obtenido de [file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Manual%20T%C3%A9cnico%20del%20Cultivo%20de%20Ma%C3%ADz%20Amarillo%20Duro_Update%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/Manual%20T%C3%A9cnico%20del%20Cultivo%20de%20Ma%C3%ADz%20Amarillo%20Duro_Update%20(1).pdf)

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *OBSERVATORIO DE COMMODITIES*. Obtenido de Boletín de Publicación Trimestral • julio-setiembre: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1539213/Commodities%20Mad%3A%20julio-set%202020.pdf>

MINAGRI . (2020). Marco orientador de Cultivos 2020, Campaña 2020 - 2021. Obtenido de

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1113474/Anexo_-_Marco_Orientador_de_Cultivos.pdf

OECD. (2020). Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) -FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029. Obtenido de Cereales: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/ecf42a00-es/index.html?itemId=/content/component/ecf42a00-es#section-d1e17450>

PIONNER (S.F). Maíz, crecimiento y desarrollo. https://www.pioneer.com/CMRoot/International/Latin_America_Central/Chile/Servicios/Informacion_tecnica/Corn_Growth_and_Development_Spanish_Version.pdf

Ricra Reyes, C.P. 2017. Estudio comparativo de veinte híbridos en el rendimiento de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en el Instituto Nacional de Innovación Agraria. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniería Agrónoma. Universidad César Vallejos. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/16530/Ricra_RCP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ríos Macedo, K. (2011). Comparativo de tres híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) y una variedad en un suelo de altura en Pucallpa. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Ucayali. Obtenido de <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1887>

Sánchez, O.I. (2014). Maíz I (*Zea mays*). Obtenido de Reduca (Biología). Serie Botánica. 7 (2): 151-171, 2014.: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27974/1/MAIZ%20I.pdf>

Santamaría, V. E.; Moreno, M. N. 2020. Evaluación del 13 híbridos y una variedad de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en la parte baja del Valle Chancay, Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Lambayeque – Perú.

- Soria, A.S.E. 2015. “Unidades térmicas para el desarrollo del cultivo de maíz amarillo duro (*Zea mays*, L.) en la localidad de Cañete”. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Producción Agrícola. Universidad Nacional Agraria la Molina, Escuela de Posgrado. Lima - Perú 2015.
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2111/H50-S6-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Ellis%20y%20col.,altas%20est%C3%A1%20alrededor%20de%2021%C2%BAC>.
- Vílchez Fernández, C.M. 2018. “Comparativo de nueve híbridos comerciales y tres testigos de maíz amarillo duro y rendimiento de grano en Lambayeque 2015.” Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú.
<http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/3133>
- Weather Spark. (31 de Diciembre del 2016). *El clima promedio en Jaén*. Obtenido de
<https://es.weatherspark.com/y/19992/Clima-promedio-en-Ja%C3%A9n-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

VIII. ANEXO

ANALISIS DE VARIANCIA - CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

Días al 50% de floración masculina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	152.81	10	15.28	5.96	0.0009
Repetición	10.30	2	5.15	2.01	0.1668
Genotipos	142.52	8	17.81	6.95	0.0005
Error	41.04	16	2.56		
Total	193.85	26			
C.V. (%)	3.14				

Días al 50% de floración femenina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	149.26	10	14.93	3.22	0.0183
Repetición	19.19	2	9.59	2.07	0.1587
Genotipos	130.07	8	16.26	3.51	0.0156
Error	74.15	16	4.63		
Total	223.41	26			
C.V. (%)	3.52				

Días a la madurez de cosecha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	685.56	10	68.56	29.56	<0.0001
Repetición	8.22	2	4.11	1.77	0.2017
Genotipos	677.33	8	84.67	36.50	<0.0001
Error	37.11	16	2.32		
Total	722.67	26			
C.V. (%)	1.47				

Altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.20	10	0.12	6.11	0.0008
Repetición	0.03	2	0.01	0.74	0.4907
Genotipos	1.17	8	0.15	7.45	0.0004
Error	0.31	16	0.02		
Total	1.51	26			
C.V. (%)	7.68				

Número de mazorcas por planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.65	10	0.06	1.12	0.4079
Repetición	0.33	2	0.16	2.84	0.0881
Genotipos	0.32	8	0.04	0.68	0.6993
Error	0.93	16	0.06		
Total	1.57	26			
C.V. (%)	29.40				

Peso de grano por mazorca (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9542.59	10	954.26	4.44	0.0041
Repetición	362.96	2	181.48	0.84	0.4479
Genotipos	9179.63	8	1147.45	5.34	0.0022
Error	3437.04	16	214.81		
Total	12979.63	26			
C.V. (%)	8.95				

Peso de una mazorca (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13391.70	10	1339.17	3.48	0.0130
Repetición	727.19	2	363.59	0.95	0.4090
Genotipos	12664.52	8	1583.06	4.12	0.0077
Error	6150.15	16	384.38		
Total	19541.85	26			
DMS	19.79				

Número de hileras por mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	24.82	10	2.48	1.76	0.1520
Repetición	2.72	2	1.36	0.96	0.4035
Genotipos	22.11	8	2.76	1.96	0.1207
Error	22.61	16	1.41		
Total	47.43	26			
C.V. (%)	7.51				

Número de granos por hilera

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	88.76	10	8.88	1.49	0.2314
Repetición	8.58	2	4.29	0.72	0.5025
Genotipos	80.18	8	10.02	1.68	0.1799
Error	95.56	16	5.97		
Total	184.32	26			
C.V. (%)	7.10				

Longitud de mazorca (cm).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	41.09	10	4.11	2.80	0.0324
Repetición	2.80	2	1.40	0.95	0.4061
Genotipos	38.29	8	4.79	3.26	0.0211
Error	23.49	16	1.47		
Total	64.58	26			
C.V. (%)	7.60				

Diámetro de mazorca (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.31	10	0.03	0.46	0.8902
Repetición	0.01	2	3.0E-03	0.05	0.9553
Genotipos	0.30	8	0.04	0.57	0.7892
Error	1.06	16	0.07		
Total	1.36	26			
C.V. (%)	4.71				

Porcentaje de desgrane

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.12	10	0.01	1.55	0.2104
Repetición	0.03	2	0.02	2.17	0.1470
Genotipos	0.08	8	0.01	1.39	0.2720
Error	0.12	16	0.01		
Total	0.24	26			
C.V. (%)	11.70				

Índice mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.23	10	0.02	6.94	0.0004
Repetición	0.02	2	0.01	2.85	0.0874
Genotipos	0.21	8	0.03	7.97	0.0002
Error	0.05	16	3.3E-03		
Total	0.28	26			
C.V. (%)	9.70				

Materia seca total (t/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	46443287.04	10	4644328.70	3.03	0.0235
Repetición	2952268.52	2	1476134.26	0.96	0.4026
Genotipos	43491018.52	8	5436377.31	3.55	0.0149
Error	24512731.48	16	1532045.72		
Total	70956018.52	26			
C.V. (%)	6.55				

Peso de 1000 granos (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13617.26	10	1361.73	4.67	0.0032
Repetición	546.74	2	273.37	0.94	0.4122
Genotipos	13070.52	8	1633.81	5.60	0.0017
Error	4667.26	16	291.70		
Total	18284.52	26			
C.V. (%)	5.92				

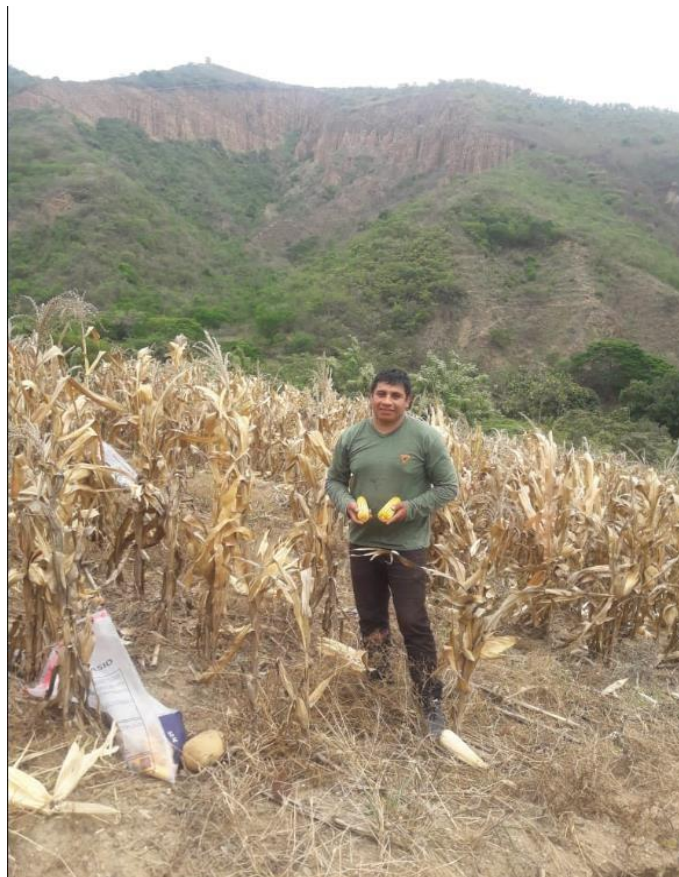
Rendimiento de grano (kg/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15049293.98	10	1504929.40	4.05	0.0065
Repetición	795289.35	2	397644.68	1.07	0.3667
Genotipos	14254004.63	8	1781750.58	4.79	0.0038
Error	5951793.98	16	371987.12		
Total	21001087.96	26			
C.V. (%)	10.56				





FOTOS













UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N° 012-2022-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los diecinueve días del mes de agosto del año dos mil veintidós, siendo las doce y treinta del mediodía, se reunieron vía plataforma virtual meet.google.com/mii-angu-agb?hs=224 los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: "**Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de 09 genotipos de maíz amarillo (Zea mays L.), en el Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca**", designados por Decreto N° 365-2019-FAG del 04 de octubre del 2019, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Dr. Américo Celada Becerra
Ing. Neptalí Peña Orrego
Dr. Jose A. Neciosup Gallardo

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por DECRETO N° 130-2022-VIRTUAL-D-FAG, con fecha 15 de Agosto del 2022.

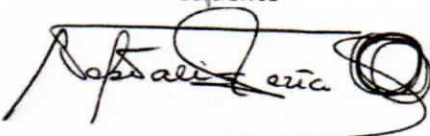
La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **HERNAN LLATAS TANTALEAN**, tuvo una duración de 80 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 17:50 en la escala vigesimal, con mención

MUY BUENO POR UNANIMIDAD

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

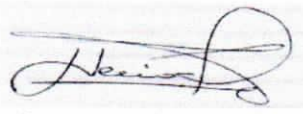
Siendo las 16.20 PM se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente


Ing. Neptalí Peña Orrego
Vocal


Dr. Américo Celada Becerra

Secretario


Dr. Jose A. Neciosup Gallardo
Patrocinador



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS VIRTUAL N° 011-2022-UI-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los diecinueve días del mes de agosto del año dos mil veintidós, siendo las doce y treinta del mediodía, se reunieron vía plataforma virtual meet.google.com/mii-angu-agb?hs=224 los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: **"Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de 09 genotipos de maíz amarillo (Zea mays L.), en el Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca"**, designados por Decreto N° 365-2019-FAG del 04 de octubre del 2019, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Dr. Américo Celada Becerra
Ing. Neptalí Peña Orrego
Dr. Jose A. Neciosup Gallardo

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por DECRETO N° 130-2022-VIRTUAL-D-FAG, con fecha 15 de Agosto del 2022.

La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **JORGE NOE MONTEZA CARRASCO**, tuvo una duración de 80 minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de ...17.50...en la escala vigesimal, con mención

MUY BUENO POR UNANIMIDAD

Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 16:20 PM se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente


Ing. Neptalí Peña Orrego
Vocal


Dr. Américo Celada Becerra

Secretario

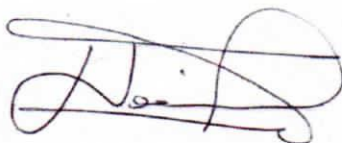

Dr. Jose A. Neciosup Gallardo
Patrocinador

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO**, Asesor Tesis, de los Bachilleres: **Jorge Noé Monteza Carrasco**, Bachiller de la Facultad de Agronomía, identificado con Código Universitario N° 094072-A. y **Hernán Llatas Tantalean**, Bachiller de la Facultad de Agronomía, identificado con Código Universitario N° 080035-A, egresados de la Escuela Profesional de Agronomía, ha elaborado la Tesis titulada: **“Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de 09 genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.), en el Caserío Balsahuaico, Distrito Jaén, Región Cajamarca”**

luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 19% verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin. El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 10 de octubre 2022



DR. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO
Asesor

TESIS HERNAN LLATAS TANTALEAN - NOE MONTEZA CARRASCO

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	5%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.inia.gob.pe Fuente de Internet	2%
2	digital.csic.es Fuente de Internet	1%
3	www.studocu.com Fuente de Internet	1%
4	www.oalib.com Fuente de Internet	1%
5	www.oecd-ilibrary.org Fuente de Internet	1%
6	www.hortus.com.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	cienciaspecuarias.inifap.gob.mx Fuente de Internet	1%
9	1library.co Fuente de Internet	

1 %

10 Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 1 %
Trabajo del estudiante

11 www.sinavimo.gov.ar 1 %
Fuente de Internet

12 www.dekalb.com.co 1 %
Fuente de Internet

13 renati.sunedu.gob.pe 1 %
Fuente de Internet

14 www.farmagro.com.pe <1 %
Fuente de Internet

15 ikua.iiap.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

16 www.plmlatina.com.pe <1 %
Fuente de Internet

17 www.sebbm.es <1 %
Fuente de Internet

18 interoc-custer.com <1 %
Fuente de Internet

19 Submitted to Universidad Católica del CIBAO <1 %
Trabajo del estudiante

20 Submitted to CONACYT
Trabajo del estudiante

<1 %

-
- 21 Wanderley Lulu Gaias, Eduardo Rodrigo Gibbert, Lana Paola da Silva Chidichima, Camila Hendges, Alexandre Luis Muller. "Corn Crop Performance in Different Levels of Defoliation", Journal of Agricultural Science, 2017
Publicación
-

<1 %

-
- 22 repositorio.untumbes.edu.pe
Fuente de Internet
-

<1 %

-
- 23 doczz.es
Fuente de Internet
-

<1 %

-
- 24 es.weatherspark.com
Fuente de Internet
-

<1 %

-
- 25 repositorio.ucv.edu.pe
Fuente de Internet
-

<1 %

-
- 26 agronomia1ersemestreunach.blogspot.com
Fuente de Internet
-

<1 %

-
- 27 Submitted to ucr
Trabajo del estudiante
-

<1 %

-
- 28 www.doccity.com
Fuente de Internet
-

<1 %

-
- 29 Submitted to Universidad Nacional de Barranca
Trabajo del estudiante

30	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
----	--	------

31	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
----	--	------

32	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %
----	--	------

33	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
----	---	------

34	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
----	--	------

35	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
----	--	------

36	Dagoberto Durán Hernández, Olivia Tzintzun Camacho, Onécimo Grimaldo-Juárez, Daniel González-Mendoza et al. "Compendio Científico en Ciencias Agrícolas y Biotecnología (Vol 2)", Omnia Publisher SL, 2019 Publicación	<1 %
----	---	------

37	Submitted to Universidad San Francisco de Quito Trabajo del estudiante	<1 %
----	---	------

38	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
----	--	------

39

Submitted to Universidad Autonoma del Peru

Trabajo del estudiante

<1 %

40

Submitted to Colegio Alemán

Trabajo del estudiante

<1 %

41

Submitted to International Baccalaureate
Ministry of Education of Ecuador

Trabajo del estudiante

<1 %

42

Submitted to Universidad San Ignacio de
Loyola

Trabajo del estudiante

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



José Avercio Neciosup Gallardo

PATROCINADOR



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Hernan Llatas Tantalean
Título del ejercicio: TESIS MAIZ HERNAN LLATAS - NOÉ MONTEZA
Título de la entrega: TESIS HERNAN LLATAS TANTALEAN - NOE MONTEZA CARRASCO
Nombre del archivo: TESIS_HERNAN_LLATAS_TANTALEAN_-_NOE_MONTEZA_CARRASCO
Tamaño del archivo: 917K
Total páginas: 67
Total de palabras: 14,675
Total de caracteres: 79,182
Fecha de entrega: 09-jul.-2022 08:17p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 1868476336



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



Evaluación del rendimiento de grano y sus componentes de
09 genotipos de maíz amarillo (Zea mays L.), en el Caserio
Balsahuaco, Distrito Jaén, Región Cajamarca.

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR

Hernán Llatas Tantaleán
Jorge Noé Monteza Carrasco

ASESOR

Dr. JOSE AVERCIO NECIOSUP GALLARDO

LAMBAYEQUE - PERU
2022

José Avercio Neciosup Gallardo