



UNIVERSIDAD NACIONAL

PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**Evaluación del rendimiento de grano de 10
híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea
mays* L.), en la parte baja del valle Chancay, región
Lambayeque**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR

Edwin Ronald León Fernández


ASESOR

Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Lambayeque - Perú

**Evaluación del rendimiento de grano de 10 híbridos comerciales de
maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en la parte baja del valle Chancay,
región Lambayeque**

**Presentada por:
Edwin Ronald León Fernández**


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

Presentada a la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo,
para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Aprobado por:


.....
Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente de jurado


.....
Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Secretario


.....
Dr. Américo Celada Becerra
Vocal

**Lambayeque – Perú
2023**

DEDICATORIA

A:

Las personas que siempre están conmigo y que permiten que día a día pueda crecer, tanto en lo personal como en lo profesional, a mi amada esposa Berline Vásquez, a mis padres Domiciano león y Cesarina Fernández.

AGRADECIMIENTOS

A:

Agradezco a Dios en primer lugar porque nos salud y nos protégé en todo momento.

A mi patrocinador el Dr. José Neciosup Gallardo por su apoyo durante mi vida universitaria y el desarrollo de mi tesis que estuvo en todo momento verificando para que todo salga de la mejor manera.

INDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Maiz Origen	3
2.2. Taxonomía	5
2.3. Clasificación racial del maíz	5
2.4. La planta del maiz	6
2.5. Contenido nutricional del maíz	7
2.6. Maiz hibrido	8
2.7. Antecedentes	10
2.8. Importancia economica, social y cultural del maiz	14
2.9. Zonas de producción	15
III. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Ubicación del trabajo experimental	17
3.2. Tipo de investigación	17
3.3. Hipótesis	17
3.4. Metodología	17
3.4.1. Diseño de contrastación de hipótesis	17
3.4.2. Material genético	18
3.4.3. Diseño experimental	18
3.4.4. Croquis	18
3.4.5. Características de los hibridos en estudio	19
3.4.6. Características del campo experimental	20
3.4.7. Manejo y conducción del trabajo de investigación	21
3.4.8. Equipo, materiales y herramientas utilizados	22
3.4.9. Condiciones climatológicas del lugar	22
3.4.10. Características físico – química del suelo	24
3.5. Características registradas	26
3.5.1. Días al 50% de floración masculina	26
3.5.2. Días al 50% de floración femenina	26
3.5.3. Días a la madurez de cosecha	26
3.5.4. Altura de planta	26
3.5.5. Número de hileras por mazorca	26
3.5.6. Número de granos por hilera	26
3.5.7. Porcentaje de grano	26
3.5.8. Longitud de mazorca	26
3.5.9. Peso de mazorca	26

3.5.10.	Peso de grano por mazorca	26
3.5.11.	Materia seca total	26
3.5.12.	Peso de 1000 granos	26
3.5.13.	Rendimiento de grano	26
3.6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	26
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1.	Análisis de variancia de las características	28
4.2.	Características evaluadas	28
4.2.1.	Días al 50% de floración masculina	28
4.2.2.	Días al 50% de floración femenina	28
4.2.3.	Días a la madurez de cosecha	31
4.2.4.	Altura de planta	31
4.2.5.	Materia seca total	31
4.2.6.	Longitud de mazorca	33
4.2.7.	Número de hileras por mazorca	33
4.2.8.	Número de granos por hilera	37
4.2.9.	Porcentaje de grano	38
4.2.10.	Peso de mazorca	40
4.2.11.	Peso de grano por mazorca	41
4.2.12.	Peso de 1000 granos	41
4.2.13.	Rendimiento de grano	44
4.3.	Análisis de cluster	46
4.4.	Matriz de correlaciones	46
4.5.	Análisis económico	49
V.	CONCLUSIONES	50
VI.	RECOMENDACIÓN	51
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

INDICE DE TABLAS

		Página
Tabla 1	Información climatológica registrada durante la conducción del ensayo experimental. Región Lambayeque, 2018.	24
Tabla 2	Análisis físico y químico del suelo experimental. Región Lambayeque, 2018.	25
Tabla 3	Cuadrados medios del análisis de variancia para las características evaluadas de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	29
Tabla 4	Días al 50% de flor masculina, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	30
Tabla 5	Días al 50% de flor femenina, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	30
Tabla 6	Días a la madurez de cosecha, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	32
Tabla 7	Altura de m planta (m), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	32
Tabla 8	Materia seca total (kg/ha), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	34
Tabla 9	Longitud de mazorca (cm), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	34
Tabla 10	Número de hileras por mazorca, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	36
Tabla 11	Número de granos por hilera, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	37

Tabla 12	Porcentaje de grano, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	39
Tabla 13	Peso de mazorca (g), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	40
Tabla 14	Peso de grano por mazorca (g), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	42
Tabla 15	Peso de 1000 granos (g), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	43
Tabla 16	Rendimiento de grano (kg/ha), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	45
Tabla 17	Matriz de correlaciones de las características evaluadas	48
Tabla 18	Análisis económico, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	49

INDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Temperaturas mínimas, medias y máximas. Lambayeque, 2018	24
Figura 2	Longitud de mazorca, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	35
Figura 3	Número de hileras por mazorca, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	36
Figura 4	Número de granos por hilera, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	38
Figura 5	Porcentaje de grano, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	39
Figura 6	Peso de mazorca, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	41
Figura 7	Peso de grano por mazorca, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	42
Figura 8	Peso de 1000 granos, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	44
Figura 9	Rendimiento de grano, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro.	45
Figura 10	Dendrograma, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.	47

RESUMEN

Se realizó entre los meses de mayo y octubre 2018, en el distrito de Lambayeque, ubicado geográficamente entre las coordenadas geográficas 5 28'36" y 7 14'37" de latitud Sur y 79 41'30" y 80 37'23" de longitud oeste a una altitud de 18 m.s.n.m., en la Costa Norte del Perú; teniendo por objetivo, evaluar el rendimiento de grano y sus componentes en diez híbridos comerciales de maíz amarillo. Las prácticas agronómicas de manejo: deshierbo manual, aplicación de herbicida, fertilización con NPK, control de plagas, se aplicaron en forma oportuna. Los requerimientos hídricos se cubrieron con riego por gravedad; las condiciones climáticas fueron las requeridas por el cultivo, del mismo modo las características físicas y químicas del suelo experimental. Se aplicó el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Se analizaron estadísticamente las características evaluadas, se aplicó la prueba de Tukey para la comparación de medias, se realizó el análisis de cluster y de correlaciones; concluyéndose que el híbrido DK-7088 registró el mayor rendimiento de grano con 9119.18 kg/ha, mostrando similitud estadística con DK-7500, DK-7508, AGRI-144 y SV3243 que obtuvieron rendimientos de 8651.30, 7862.75, 7784.03 y 7515.49 kg/ha respectivamente. Características como el peso de 1000 semillas, número de hileras, porcentaje de desgrane y peso de granos por mazorca, contribuyeron para que estos híbridos alcanzaran los mejores rendimientos de grano. El rendimiento de grano se asoció significativamente con el porcentaje de desgrane. .

Palabras claves: Híbridos, maíz amarillo, rendimiento

ABSTRACT

It was carried out between the months of May and October 2018, in the Lambayeque district, geographically located between the geographic coordinates 5 28'36" and 7 14'37" South latitude and 79 41'30" and 80 37'23" west longitude at an altitude of 18 meters above sea level, on the North Coast of Peru; having as objective, to evaluate the yield of grain and its components in ten commercial hybrids of yellow maize. Agronomic management practices: manual weeding, herbicide application, NPK fertilization, pest control, were applied in a timely manner. The water requirements were covered with gravity irrigation; the climatic conditions were those required by the crop, in the same way the physical and chemical characteristics of the experimental soil. The Randomized Complete Blocks Experimental Design was applied with three repetitions. The evaluated characteristics were statistically analyzed, the Tukey test was applied for the comparison of means, the cluster and correlation analysis was performed; concluding that the hybrid DK-7088 registered the highest grain yield with 9119.18 kg/ha, showing statistical similarity with DK-7500, DK-7508, AGRI-144 and SV3243 that obtained yields of 8651.30, 7862.75, 7784.03 and 7515.49 kg/ha respectively. Characteristics such as the weight of 1000 seeds, number of rows, shelling percentage and grain weight per ear, contributed to these hybrids reaching the best grain yields. The grain yield was significantly associated with the shelling percentage.

Keywords: Hybrids, yellow corn, yield

I. INTRODUCCIÓN

“En el Perú el maíz amarillo duro constituye uno de los cultivos con mayor espacio superficial sembrado, cuya producción mayormente está destinada a la avicultura, sector productivo importante que ha propiciado el incremento de la siembra de maíz” (Injante y Joyo, 2010).

Agraria.pe, (2020), reporta que en promedio el área de siembra a nivel nacional es de 520 mil hectáreas de maíz al año y que son paroximadamente 82 mil familias las que se benefician dependiendo directamente de este cultivo, demostrando su importancia en la economía social para el país. Del área mencionada, 300 mil hectareas corresponden a maíz amarillo duro; siendo destinado aproximadamente el 90% del área para la producción de grano, utilizado principalmente para la alimentación de pollos, cerdos y vacunos; y el 10% del área restante se destina a la producción de forraje, utilizado para la alimentación de ganado lechero. La planta de maíz también esta siendo utlizado en los últimos años para alimentar animales menores (cuyes). En los departamentos de las regiones de la costa y selva se siembran las mayores áreas de maíz amarillo duro para grano; siendo de 105 mil hectáreas y 165 mil hectáreas. Para la producción de forraje, del área total sembrada, se destinan 30 mil hectáreas que generalmente se siembran en la cost, para alimentar al ganado vacuno. Los departamentos de Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Ica y Arequipa, son los que presentan la mayor área de siembra en la costa, los mismos que se caracterizan por el uso de tecnología media a alta, uso semillas de calidad (híbridos) y cuentan con disponibilidad de agua. El rendimiento promedio de grano es de 9 a 10 toneladas por hectárea; en algunos valles del norte chico el rendimiento supera las 15 T/ha.

Agraria.pe, (2020), reporta, que al año la producción de maíz es de 1.200.000 toneladas, siendo las principales regiones productoras: Ica con 200.000 toneladas, Áncash con 200.000 t, Lima con 150.000 t, La Libertad con 130.000 t, y San Martín con 120.000 t. Sin embargo, la producción interna de maíz amarillo duro no cubre la demanda del mercado nacional, viéndose obligado a importar para cubrir la misma.

Agraria.pe, (2020), refiere que entre enero y febrero del 2020, Perú importó 569.656.595 kilos de maíz amarillo duro por un valor CIF de US\$ 114.182.272; reflejando una ligera disminución comparado con los valores en igual periodo del 2019, importándose 685.235.759 kilos por un valor entonces de US\$ 133.185.709. Agrodata Perú, reporta que fue Argentina el país que cubrió casi la totalidad de los despachos en el primer bimestre de 2020 por un monto de de US\$ 111.179.463, representando el 96% del total de importaciones peruanas; Estados Unidos y el Brasil colocaron la importación restante por montos de US\$ 2.973.484 y US\$ 29.325, entre otros con montos menores.

Una de las estrategias para incrementar los rendimientos de grano es la utilización de semillas híbridas certificadas, por tal motivo se realiza el presente trabajo, planteándose los siguientes objetivos:

- Evaluar el rendimiento de grano y sus componentes de 10 híbridos comerciales de maíz amarillo bajo condiciones de la parte Baja del Valle Chancay, Lambayeque.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MAIZ ORIGEN

Estudios científicos orientan el origen del maíz, de la domesticación de una planta herbácea silvestre; conocida como Teosinte, planta originaria de México y Centroamérica. El Teosinte, se considera ancestro del maíz, de ahí que científicamente su nombre es *Zea mays* spp. Mexicana, perteneciente a la misma especie que el maíz (*Zea mays* L.); sin embargo el Teosinte Teosinte, existe en la actualidad como una maleza del mismo maíz.” (Agrotendencia, s/f)

Existe todavía discrepancias en cuanto a los detalles del origen del maíz. Existen teorías que se resumen en dos posibles centros de origen: el primero, las tierras altas de Perú, Ecuador y Bolivia, teniendo en cuenta la gran diversidad de maíces existentes en los altiplanos del Perú; agregando a ello toda variedad de colores del pericarpio del maíz que se conocen en todo el mundo, los cuales puede hallarse en el Departamento de Ancash, en Perú; y el segundo, debido a los hallazgos de polen, mazorcas y granos fósiles en el Valle de México, se considera a la región del sur de México y también Centroamérica, estableciendo la posibilidad de que esta planta fuera originaria de América Central” (Poehlman y Sleper, 2003, citado en Macuri, 2016, p 4).

El Origen del maíz, se refiere que sucedió en Mexico, en una zona restringida; así mismo se menciona que los tipos más desarrollados emigraron a otros lugares de América. No existe duda que el maíz tiene Origen americano. Se presume que el maíz se desarrolló en el acantilado occidental de México central, ubicado a 500 km de ciudad de México, hace 8000 y 600 A.C; en Mesoamérica que comprende México y Guatemala. (Wilkes, et al, 1995, mencionado en Acosta,

2009).

Acosta (2009), menciona que, el origen del maíz, se basa en tres vistas que sostienen, que provenían de una forma de maíz silvestre, de un teocintle silvestre, o de un antepasado desconocido que no era ni maíz silvestre ni teocintle. Estas teorías deducen su evidencia apoyándose en diferentes campos de investigación, como la arqueología, los análisis bioquímicos, isoenzimáticos y moleculares, así como los citogenéticos, morfológicos y taxonómicos. La idea más aceptada, en los años 70 es que el maíz doméstico tenía como ancestro al maíz silvestre. Sin embargo, después en los años 80 se sostuvo al teocintle como progenitor ancestral del maíz. No se encuentra claro el origen del maíz y existen amplias investigaciones en este sentido.

De acuerdo con otros planteamientos, se menciona que “el centro secundario del maíz es la Zona Andina, donde el maíz ha evolucionado rápidamente, pero que México se constituye como el centro primario de diversidad genética” (Wilkes, 1988, mencionado en Acosta, 2009)

Macuri Núñez, (2016) en su tesis sobre estudio de la diversidad fenotípica del maíz concluye que: - La caracterización morfológica de una muestra de 335 accesiones de maíz conservadas en el Banco de Germoplasma del Programa de Investigación y Proyección Social en Maíz de la UNALM, permitió discriminar las accesiones en 55 grupos por taxonomía numérica. - En base a los caracteres evaluados se logró estimar la variabilidad de las accesiones, determinando 22 razas típicas de maíz, las cuales fueron: Ajaleado, Amarillo Huancabamba, Ancashino, Arequipeño, Chaparreneño, Chimlos, Chuncho, Confite Punteagudo, Coruca, Cusco Cristalino Amarillo, Huancavelicano, Huayleño, Kculli, Morocho, Morocho Cajabambino, Paro, Perlilla, Rabo de Zorro, Sabanero, San Gerónimo, San Gerónimo Huancavelicano y Shajatu.

Además, se evidenció la existencia de cruzamientos (X), mezclas (M) y similaridad (S) entre razas de maíz de la sierra baja y media del Perú. (p. 69).

2.2. TAXONOMÍA

El maíz, según la nomenclatura ofrecida por Linneo en 1737 (Fernández, 2009, mencionado en Macuri Núñez, 2016, p. 6) en su libro “Genera Plantarum”, se designa como *Zea mays*, con la siguiente clasificación:

Reino: Vegetal (Plantae)

División: Angiospermae (Magnoliophyta)

Subdivisión: Pteropsida

Clase: Liliopsida

Subclase: Monocotiledóneas

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Maydeae (Andropogoneae)

Género: *Zea*

Especie: *Zea mays* L.

2.3. CLASIFICACIÓN RACIAL DEL MAÍZ

Sturtevant (1899), propuso para la clasificación del maíz, seis grupos principales: dentado, cristalino, dulce, harinoso, reventón, ceroso y tunicado; cinco de ellos los clasificó de acuerdo a la composición de su endosperma del grano. Sin embargo, tiempo después Anderson y Cutler (1942) consideraron que dicha clasificación era muy artificial, porque estos grupos no eran indicativos de relaciones naturales entre ellos, proponiendo una clasificación basada en la

constitución genética total que incluyera características de espiga, mazorca y grano. (Figueroa Cárdenas, *et al*, 2013) .

Varios investigadores (Longley, 1938, 1941; Mangelsdorf y Cameron, 1942 y Brown, 1949), en la misma década en que Anderson y Cutler (1942) propusieron su clasificación de los maíces, describieron las variaciones citológicas del maíz y su relación con la diversidad regional y varietal. Por su parte, Wellhausen *et al.* (1952), en base al estudio de cerca de 2000 variedades teniendo en cuenta sus características genéticas, citológicas y fisiológicas, así como la distribución geográfica, características vegetativas de la planta, de la espiga y de la mazorca, reportaron el origen. (Figueroa Cárdenas, *et al*, 2013).

2.4. LA PLANTA DEL MAIZ

Se puede dividir en dos fases fisiológicas; la fase vegetativa, donde se desarrollan y diferencian diferentes tejidos hasta cuando aparecen las estructuras florales; y la segunda fase, llamada reproductiva, ocurre la fertilización de las estructuras femeninas que darán lugar a la formación de espigas y granos. Al inicio de la etapa reproductiva se observa que las hojas y otras parte de las estructuras florales incrementan de peso, mientras que la segunda etapa de esta fase, los granos evidencian un incremento rápido de su peso” (Tanaka y Yamaguchi, 1972; mencionado en FAO, 1993, Cap. I).

FAO (1993, Cap. I), señala que la selección natural y la domesticación ha causado las diferencias morfológicas en la etapa vegetativa y reproductiva, generando una gran variabilidad del número, longitud y anchura de las hojas, tamaño de las plantas, los lugares en que aparecen las mazorcas, el número de éstas por planta, los ciclos de maduración, los tipos de granos y el número de hileras de granos; otras características, como el número y el peso de los granos, que

son características que son explicados por factores genéticos cuantitativos y pueden seleccionarse con relativa facilidad; otra característica es la relación entre el peso del grano y el peso total de la planta, tiene un valor aproximado de 0,52. Algunos genotipos se han adaptado a zonas ecológicas concretas, desarrollando características particulares, como por ejemplo la sensibilidad con respecto a la duración del día y a la temperatura, que limitan su adaptabilidad a zonas con diferente latitud y altitud.

2.5. CONTENIDO NUTRICIONAL DEL MAÍZ

Sebastian, (2018, pag. 215), en su trabajo de tesis sobre selección para calidad agroalimentaria del valor nutricional de maíces especiales (*Zea mays* L.), concluye que la selección y evaluación individual realizada, identificó descendientes de medios hermanos de maíz opaco-2 y morado, con granos de diferente composición química; en el maíz opaco-2, observó que existía mayor contenido de lisina cuanto menor era el contenido de zeína, indicando que los contenidos de zeínas en comparación con otras fracciones proteicas, constituye un rasgo eficiente para identificar de genotipos con mayor calidad proteica de los granos; en maíz morado, identificó que los genotipos con mayor contenido de compuestos fenólicos son más eficientes para formar sustancias antioxidantes; así mismo señala que por las características y propiedades del almidón del maíz opaco-2, sus genotipos poseen aptitud para diferentes usos en alimentos procesados, y son relevantes desde el punto de vista nutricional debido a su mejor calidad proteica. - Las diferencias obtenidas en los rendimientos de las progenies individuales tanto en maíz opaco-2 como en morado, indican una respuesta adaptativa diferencial a las condiciones ambientales en que fueron desarrolladas.

2.6. MAIZ HIBRIDO

Hablemos del campo, (2019) menciona que, que no deben confundirse lo que es un híbrido de un transgénico porque no son términos sinonimos. Para obtener plantas con las mazorcas mejoradas o híbridos de maíz, los agricultores han utilizado técnicas de mejoramiento genético, cruzándolas en el periodo de polinización. Cuando se realiza la cruce cada padre contribuye con el 50% de ADN, dando por resultado plantas con características determinadas de resistencia, altura, sabor, etc; lo que no sucede con una planta transgénica que resulta de transferir un gen de otro reino al ARN del maíz. Los maíces nativos o criollos han resultado de la domesticación de las plantas silvestres, se desarrollan en una determinada localidad, como ejemplo tenemos al ancestro del maíz el Teocintle. La especies nativas son endémicas, pues su distribución se ciñe a un determinado lugar geográfico.

Delgado, (2017), afirma que la selección del híbrido es la decisión más importante de los productores, para ello se debe tener en cuenta recomendaciones como: Informarse sobre las empresas dedicadas a la producción de semillas de maíz; informarse a través de charlas y días de campo sobre el manejo de los nuevos híbridos; tomar en cuenta testimonios de amigos vecinos u otros agricultores sobre el comportamiento de los híbridos comerciales que se siembran en la región; comparar resultados de rendimiento en trabajos realizados por las instituciones de investigación del gobierno, universidades, asociaciones. Las tablas comparativas entre híbridos, que deben tenerse en cuenta, deberán contener información sobre ajuste de humedad en los rendimientos; el área cosechada para reportar el rendimiento; los ciclos de siembra evaluados, las localidades evaluadas, costos de producción relacionados con el rendimiento.

AGRHICOL, (2017), menciona, que la polinización controlada o la polinización abierta ha permitido la hibridación varietal, originando muchas variedades de maíz; y en campos de agricultores, han evolucionado nuevas variedades debido a los cruzamientos provocados por la polinización abierta. El uso intencional de la hibridación se le atribuye a Beal (1880), quien desarrolló híbridos sembrando dos variedades en surcos adyacentes; una elegida como progenitor femenino, la cual fue despanojada, y la otra fue utilizada como polinizadora; obteniendo un híbrido más rendidor que las variedades parentales de polinización abierta. Sin embargo, estos híbridos intervarietales no tuvieron aceptación entre los agricultores estadounidenses, debido a que las ganancias de rendimiento eran modestas (Lonnquist y Gardner, 1961; Moll, Salhuana y Robinson, 1962) o probablemente porque el concepto de híbrido era demasiado avanzado para esa época (Poehlman, 1987). Shull (1908, 1909), desarrollo híbridos simples, utilizando líneas puras endogámicas, siendo exitosa; sin embargo no lo fue comercialmente debido a dificultades encontradas y al costo alto para producir híbridos simples. Jones (1918) recomendó los híbridos dobles, que es producto de cruzar dos híbridos simples, convirtiéndose en una realidad comercial.

AGRHICOL, (2017), refiere que la primera generación F1, producto del cruzamiento de dos progenitores genéticamente diferentes, se considera técnicamente un híbrido exitoso. En los programas de mejoramiento se generan híbridos con diferentes características resultado de combinar líneas con genotipos diferentes. En el caso del mejoramiento del maíz, el híbrido F1 debe presentar un alto grado de heterosis o vigor híbrido, considerando que es usado para la producción comercial, por lo tanto deberá ser económicamente viable.

Micol, (2021, párrafo 3), menciona que, cuando la descendencia del cruzamiento de dos especies de parentesco cercano o de individuos diferentes y de parentesco lejano, presenta un fenotipo superior a la de los padres, decimos que hay heterosis o vigor híbrido. El fenotipo

heterotico se expresa en rasgos de interés biotecnológico, superiores a sus progenitores, que necesariamente no están relacionado entre si, 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. La evolución de las plantas ha ocurrido por la hibridación o cruzamiento entre individuos dentro de una misma especie o la hibridación entre individuos de especies diferentes; hechos que se consideran como fenómenos naturales. Los aloploiploides que son híbridos que han surgido naturalmente, cuyo contenido cromosómico proviene de al menos dos especies diferentes preexistentes, constituyen un 30% de las angiospermas; estos aloploiploides por su condición son permanentemente heterocigóticos y establemente heteróticos.

2.7. ANTECEDENTES

Díaz (2019), en su trabajo de tesis, comparativo de híbridos de maíz amarillo duro, bajo condiciones del distrito de Batangrande, Lambayeque, concluye que: los híbridos DOW 2B688, PMAD – 1 y DK - 7088, obtienen rendimientos de grano de 9489.56, 9293.91 y 9238.32 kg ha⁻¹ respectivamente, similares estadísticamente con un grupo de cuatro tratamientos. Además, el híbrido PMAD - 3 registró el menor rendimiento con 4144.05 kg ha⁻¹, siendo estadísticamente inferior al resto de tratamientos. (pág. 95).

Barbarán (2019), ensaya veinte híbridos experimentales en condiciones de Yarinacocha , obteniendo como resultado un rendimiento promedio de los mismos equivalente a 5,52 t/ha, siendo un promedio productivo similar al obtenido por INIA 616 (5.09 t/ha). Asi mismo registró un rendimiento del hibrido experimental Insignia equivalente a 8,66 t/ha, superando a todos los híbridos evaluados incluido el INIA 616 (5,09 t/ha). Determina que los híbridos Insignia, 4x2, 12x14, 3x17, 17x4, 13x3 y 16x2410 concentraron las mejores características agronómicas, y

presentaron características deseables del INIA 616 mayor al 70%. (pág. 84).

Huanuqueño, *et al* (2019), realizaron su trabajo en Tarapoto bajo condiciones de secano evaluando 27 genotipos de maíz amarillo duro, identificando 17 híbridos simples con heterosis promisorio que osciló entre 10 y 70 %; los híbridos H-4 y H-20 superaron en rendimiento al testigo local en 71% y 55%, respectivamente. Determinó que características como el aspecto de plántula, semillas por mazorca, peso de mazorca, granos por hilera, diámetro de mazorca y longitud de mazorca, explicaron el 69%, 68%, 65%, 52%, 43% y 41% de la variación en el rendimiento de grano (pág. 259).

Loyola, (2019), reporta en sus resultados, de un comparativo de rendimiento de grano en seis híbridos de maíz amarillo duro desarrollado en la Región La Libertad, diferencias altamente significativas (al 0.01 de probabilidad) entre los valores promedios obtenidos para rendimiento de grano, altura de planta, floración masculina y femenina, diámetro de mazorca, perímetro de mazorca, número de hileras de mazorca, peso de 100 granos y ancho de grano. En cuanto a las características altura de mazorca, longitud de mazorca, número de granos por hilera, longitud de grano y grosor de grano, sus promedios fueron diferentes con 0.05 de probabilidades de cometer error tipo I, rechazando la hipótesis nula siendo verdadera. Obtuvo 10.31 t/ha y de 6.82 t/ha, para Insignia 860 e INIA 605, cuando el rendimiento de grano se ajustó al 14% de humedad. (pág. 34).

Fernandez, (2019), evaluó el rendimiento de tres variedades de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) sometidas a tres densidades de siembra, en condiciones de Bagua Grande – Amazonas; registró que la mejor densidad de siembra fue la de 0.60 x 0.25, obteniéndose el valor de rendimiento más alto, con 14.50 t/ha obtenido por la variedad DEKALB 7508, seguido de la variedad Marginal 28T con 12.28 t/ha; a ello contribuyó los mejores resultados para los

parámetros agronómicos evaluados antes y después de la cosecha. Recomienda al híbrido DEKALB 7508 con la densidad de 0.60 x 0.25 m para las condiciones del Centro Poblado Ñunya Jalca y/o condiciones similares. (pág. 46).

Quispe Farfan, R. (2017), en su estudio para evaluar el potencial productivo de diez cultivares de maíz amarillo duro y la variedad Marginal 28 Tropical como testigo, bajo condiciones de Santa Ana, La Convención – Cusco, reporta que estos mostraron alto potencial productivo entre 10,660 y 7,722 t/ha, superiores al promedio obtenido en Santa Ana (1,417 t/ha), La Convención (1,430 t/ha), la región Cusco (1,647 t/ha) y la región selva de 2,569 t/ha. La variedad Marginal 28T que actuó como testigo registró el menor rendimiento con 7,722 t/ha, superado por el híbrido PAC-860 con 10,660 t/ha. En sus resultados registra que entre los híbridos evaluados destacaron: PAC-860, DK-7088, DK-399, PAC-105, ZAS y DK-1596 y entre las variedades INIA 617 – Chuska. Con estos resultados refiere que estos híbridos con un adecuado manejo agronómico constituirían alternativas viables para los productores de maíz del distrito de Santa Ana.

Witting, (2018), en su trabajo sobre evaluación de híbridos simples de líneas S2 de maíz amarillo duro en labranza cero, en condiciones de Oxapampa, Santa Rosa, Pozuzo, concluye que nueve híbridos presentaron rendimientos de grano por encima del promedio, en el rango de 5,23 hasta 6,39 t/ha.; ocho híbridos con rango entre 15,58 a 16,77 cm en cuanto a la longitud de mazorca fueron superiores al resto, incluyendo al PM-212 y EXP-05, pero todos estos inferiores al testigo PM-213 con 18,02 cm; solo dos híbridos 113x165 y 148x125 fueron superiores alcanzando 17,17 y 17,53 hileras por mazorca respectivamente, frente a los demás y los testigos; respecto al número de granos por hileras, siete híbridos mostraron superioridad sobre los demás, incluyendo a los testigos PM-212 y EXP05 con valores de 26,35 a 33,11 con similitud estadística

con el testigo PM-213 con 32,18 granos por hilera. (págs. 64 - 65).

Berrú, (2015), ejecuta su trabajo sobre para determinar el efecto de la modalidad y época de cosecha en el rendimiento del híbrido de maíz amarillo duro PM-212 concluyendo que con la modalidad doblado de mazorca comparado con la modalidad cortado, el rendimiento fue superior en 2.60 t./ha; así mismo observó que la cosecha a los 60 días después de la floración femenina fue la mejor época, mostrándose superior estadísticamente a las tres épocas restantes, obteniendo en promedio 8.52 t/ha de maíz grano; al interaccionar los factores estudiados observó que fueron significativas para las características el rendimiento de grano, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, peso de 100 granos y materia seca total/planta. (pág. 69).

Morales, (2018), en su trabajo de tesis con tres densidades y cuatro híbridos de maíz amarillo, concluye, que el tratamiento Atlas 105 (0.30 x 0.85 m) mostró mayor capacidad productiva alcanzando un rendimiento de grano promedio de 11.05 t ha⁻¹, superando estadísticamente al tratamiento DK 7508 (0.30 x 0.85 m) que ocupó el segundo lugar con un rendimiento de 10.28 t ha⁻¹; en densidades de siembra destacó el híbrido Atlas 105 con un rendimiento de grano de 9.92 t ha⁻¹, sobresalió con una mayor longitud de mazorca (18.83 cm), mayor peso de 100 semillas (36.64 g) y mostró mayor precocidad necesitando para alcanzar la floración masculina 62.92 días y 67.17 días para la floración femenina; observó que la densidad de siembra 0.30 x 0.85 m (78 432 pl/ha), en promedio de los híbridos de maíz, produjo un mejor efecto en el rendimiento en grano con 9.52 t ha⁻¹. Determina que existió interacción entre el factor híbridos de maíz y el factor densidades de siembra, destacando el híbrido de maíz Atlas 105 en rendimiento en grano, en las tres densidades de siembra evaluadas; así mismo observó que la densidad de siembra 0.30 x 0.85 m (78 432 pl/ha) funcionó mejor, en el rendimiento de grano de los híbridos de maíz Atlas 105, DK 7508 y XB 8010; mientras que la densidad de

siembra 0.35 x 0.80 m (71 428 pl/ha) produjo un mejor efecto en el híbrido de maíz DK 7088 (pág. 101).

El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (julio, 2020), informó que la Estación Experimental Agraria El Porvenir, San Martín, lanzó la nueva variedad INIA 624-KILLU SUK, poniendo la misma a disposición de los pequeños y medianos agricultores; la nueva variedad rinde hasta 8 toneladas por hectarea y es de buena calidad genética; es ideal para la industria avícola y porcícola por sus granos de buena calidad; se adapta a suelos de selva alta y baja, es tolerante a enfermedades foliares. Se prevee que esta variedad potenciará la productividad de más de 199 mil hectáreas de cultivo y mejorará los ingresos de aproximadamente 150 mil agricultores de las regiones de San Martín, Amazonas, Loreto, Madre de Dios, Huánuco y Ucayali.

2.8. IMPORTANCIA ECONOMICA, SOCIAL Y CULTURAL DEL MAIZ

IICA (2013), refiere que el maíz es un cultivo dinamizador de la economía local, regional y nacional que lo ubica como uno de los cultivos de mayor importancia en el Perú. A partir de la primera década del 2000 hasta el año 2012, las ventas brutas a precio del productor ha generado en promedio 307 millones de dólares anuales, lo que representó el 7.7% del Valor Bruto de la Producción Agrícola (VBPA), con un promedio anual para dicho periodo de 4,018.60 millones de dólares. El maíz Amarillo duro es materia prima importante para cubrir la demanda que genera la industria avícola en el país, siendo parte importante de la cadena de valor maíz-avicultura. El fuerte vínculo entre el MAD y la industria avícola, se explica por el peso que tiene este maíz (53%) en la cartera de insumos para la elaboración de alimentos balanceados y la importancia que este tipo de alimentos tiene en la estructura de costos de producción de la industria avícola (entre 65% y 70%). Si bien es cierto, el MAD no genera divisas al país, en el año 2012 significó

un ahorro en divisas de 416 millones de dólares, debido a que se produjo un incremento importante en la producción nacional; de ahí que es necesario incrementar las áreas de siembra del maíz amarillo duro, a fin de disminuir la dependencia alimentaria actual. (pág. 22)

IICA (2013), reporta que muchas familias están dedicadas a la siembra de maíz, estimándose en un 52% del total de productores a nivel nacional, de ahí la importancia social de este cultivo (ENAH0, 2008). El cultivo de maíz genera significativamente puestos de trabajo, lo cual se deduce teniendo en cuenta el número de jornales requeridos por hectarea, que está entre 80 y 120 jornales; en el 2011 se cosecharon 518,863 hectáreas empleándose aproximadamente 52 millones de jornales temporales equivalentes a 144 mil puestos de trabajo permanente ese año. En los Andes peruanos los cultivos más importantes y de mayor arraigo en la cultura productiva de la población rural es el maíz y la papa; siendo el maíz, a parte de la papa, uno de los productos más importantes en la dieta alimentaria nacional. La siembra del cultivo de maíz data de épocas milenarias, razón por el cual la población dedicado a este cultivo ha valorado y conservado sus cultivares y prácticas de manejo, reflejando de esta manera sus rasgos culturales y un alto sentido de identidad de si mismo. (pág. 23).

2.9. ZONAS DE PRODUCCIÓN

Ministerio de Agricultura y Riego, (2020), señala que el maíz Amarillo Duro al año 2018, su cultivo predomina en los departamentos de la costa (Ancash, Ica, Lima, La Libertad y Lambayeque) donde se produce el 43,6% del total nacional, sobresaliendo la producción de Ancash (16,9%) e Ica (16,2%). En tanto, el 24,2% de la producción nacional de maíz amarillo duro tiene lugar en los departamentos de la selva (Loreto, San Martín, Amazonas, Ucayali y Madre de Dios), destacando la participación de Loreto (9,4%) y San Martín (8,7%). En algunos departamentos de la sierra que tienen zonas de selva (alta) producen maíz amarillo duro,

destacando Cajamarca (5,2%) y Huánuco (3,4%). Entre los años 2007 y 2018 se registró un cambio en la composición geográfica de la producción nacional de maíz amarillo duro, a nivel de las zonas de producción. Así, la participación de la zona de selva aumentó de 20,9% (año 2007) a 24,2% (año 2018), lo cual es consistente con el mayor crecimiento promedio de la producción de Loreto (7,2%) y Amazonas (3,2%) principalmente. De otro lado en la zona de la costa disminuye de 67,1% (año 2007) a 63,6% (año 2018), debido al menor dinamismo de la producción en los departamentos de La Libertad (-6,9%), Lima (-4,4%) y Piura (-2,8%), sin embargo se compensa con el incremento de la producción de los departamentos de Ica (11,3%) y Ancash (9,1%). (pág. 121).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

Se instaló en el mes de mayo del 2018, en el Fundo “La Peña”, Distrito Lambayeque, ubicado entre las coordenadas geográficas, latitud sur: 6°42'4" y longitud oeste: 79°54' 22" del Meridiano de Greenwich, específicamente en el Nor-Oeste y Este de la región Lambayeque, con una altitud sobre el nivel del mar de 18 m.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al fin que se persigue, se trata de una investigación aplicada; y en cuanto al diseño de la investigación se refiere a una investigación explicativa.

3.3. HIPÓTESIS

Los híbridos comerciales de maíz evaluados en el presente trabajo, bajo condiciones de Lambayeque, presentan altos rendimientos de grano, que superan las 10 toneladas por hectárea.

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Diseño de contrastación de hipótesis

H_0 = Los híbridos tienen capacidad productiva similar bajo condiciones de la parte baja del Valle Chancay, Lambayeque.

H_a = Los híbridos tienen capacidad productiva diferente en condiciones de la parte baja del Valle Chancay, Lambayeque.

3.4.2. Material genético

Se evaluaron diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

-AGRI - 144	- DK - 7500
- INIA - 619	- AGRI - 340
- SUPERMAIZ	- DK - 7508
- SV – 3243	- ATLAS 777
- AGRHICOL - XB 8010	- DK-7088

3.4.3. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental de Bloque Completos al Azar (BCA) con tres repeticiones y diez tratamientos ubicados aleatoriamente en cada repetición.

3.4.4. Croquis

REPETICIÓN I	REPETICIÓN II	REPETICIÓN III
AGRI – 144	AGRI - 340	INIA – 619
INIA – 619	DK-7088	ATLAS – 777
SUPERMAIZ	DK - 7500	SV – 3243
SV – 3243	DK - 7508	AGRI – 340
AGRHICOL - XB 8010	SUPERMAIZ	AGRHICOL - XB 8010
DK-7088	INIA - 619	AGRI – 144
DK – 7500	AGRHICOL - XB 8010	DK – 7500
AGRI – 340	AGRI - 144	DK-7088
DK – 7508	ATLAS - 777	DK – 7508
ATLAS – 777	SV - 3243	SUPERMAIZ

3.4.5. Características de los híbridos en estudio

DK-7508

Las plantas tienen una altura de 240 cm, con una altura de mazorca de 121 cm; con 70 a 89 días para iniciar la floración, y una madurez de cosecha de 120 – 150 días; cada planta produce hasta 02 mazorcas, con un número de hileras para mazorca de 16 – 20; relación grano / tusa equivalente a 85 / 18; con una textura y tipo de grano Semi dentado; su adaptabilidad es buena.

DEKALB 7500

Es un híbrido simple de maíz amarillo duro (MAD), de doble propósito, buena estabilidad de adaptación, alto potencial de rendimiento, buen comportamiento ante principales enfermedades del cultivo de maíz, la mazorca presenta de 16 a 18 hileras con grano de buen peso. Su periodo vegetativo es de 125 a 155 días.

DEKALB 7088

Es un híbrido simple de MAD, su planta tiene hojas semi-erectas, y posee buena estabilidad de producción, con alto potencial de rendimiento; la mazorca presenta de 16 a 18 hileras y grano grande. Su período vegetativo está entre los 135 a 170 días. Tiene buen comportamiento frente a las principales enfermedades del cultivo de maíz.

SV 3243

Es un híbrido simple, que se adapta a todas las zonas productoras de maíz, esto en virtud a su patrimonio genético, lo cual también le permite sembrarlo en cualquier época del año. Es un híbrido con alto potencial de rendimiento, sus granos son semi-cristalinos de excelente color y buena sanidad; se le conoce con el nombre de "Colocho".

ATLAS 777

Híbrido de maíz amarillo duro; responde a cambio del ambiente y al manejo, lo que implica que presenta una excelente elasticidad; tiene un buen potencial de rendimiento, muy competitivo para el territorio peruano. Su planta es de tamaño medio, con follaje verde, hojas anchas y semi-erectas

INIA 619 (MEGA HÍBRIDO)

Es un híbrido simple que se adapta en la Costa y la Selva del Perú, puede rendir hasta 14 toneladas por hectárea; resiste climas cálidos y es tolerante a las enfermedades fungosas y plagas de la Costa Norte. Se necesitó de siete años de investigación para formar este híbrido de maíz, trabajo realizado por profesionales del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.

3.4.6. Características del campo experimental

a) Unidad Experimental

Largo de la unidad experimental	:	5 m
Ancho de la unidad experimental	:	3.20 m
Area de la Unidad Experimental	:	16.00 m ²
N° de unidades experimentales	:	30

b) Bloques

Largo de bloque	:	32.00 m
Ancho de bloque	:	5.00 m
N° de bloques	:	3
Área de bloque	:	160.00 m ²

c) Calles

	Largo de calle	:	32.00 m
	Ancho de calle	:	2.00 m
	Nº de calles	:	3
	Área de calles	:	192.00 m ²
d)	Campo experimental		
	Largo del campo experimental	:	32.00 m
	Ancho del campo experimental	:	21.00 m
	Área neta del campo experimental	:	672.00 m ²
e)	Área total del experimento	:	800.00 m ²

3.4.7. Manejo y conducción del trabajo de investigación

La preparación del terreno, se inició con la limpieza de rastrojo, luego se realizó el arado y pasada de rastra cruzada, nivelación con rufa y luego el surcado a 0.80 m; posteriormente se realizó el estacado y trazado de las parcelas y calles. La semilla se trató con Vitavax y Orthene para evitar el ataque de gusano de tierra y microorganismos del suelo. La siembra se realizó en seco el 20 de mayo del 2018, con palana a un distanciamiento de 0.50 m colocando tres semillas por golpe. Después de la siembra se realizó el riego de germinación. A los diez días después de la siembra se fertilizó con Urea como fuente nitrogenada (forma fraccionada 50%), Fosfato diamónico y Sulfato de potasio como fuente potásica; el nivel de fertilización fue de 180-120-140 kg/ha de N - P₂ O₅ -K₂O. Durante la conducción del trabajo, se controló la presencia de malezas durante los primeros 40 días para evitar la competencia, con aplicaciones de Zeamax que es un herbicida específico para maíz a dosis de 100 ml por mochila de 20 litros. Se realizaron dos aplicaciones de Coragen para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). El aporque de las plantas se realizó a los 40 días después de la siembra con la segunda fertilización con Urea y Sulfato de Amonio. Los riegos, fueron oportunos de acuerdo a las necesidades

hídricas del cultivo. La cosecha se realizó en el mes de octubre del 2018, cuando las plantas se presentaron totalmente secas, se arrancó y despancaron las mazorcas. Se dejó secar las mazorcas por espacio de ocho días en un lugar adecuado, hasta que el grano alcanzó un 14 % de humedad.

3.4.8. Equipo, materiales y herramientas utilizados

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| - Tractor con rastra, rufa y surcador | - Reglas |
| - Wincha | - Vernier |
| - Cordel | - Bolsas plásticas |
| - Yeso | - Sacos |
| - Estacas | - Balanzas |
| - Palanas | - Balanza de precisión |
| - Rastrillo | - Estufa |
| - Mochila de 20 litros | - Plumones marcadores |
| - Fertilizantes: | - Lapices |
| - Urea | - Cartel |
| - Fofato diamonico | - Libreta de campo |
| - Sulfato de potasio | - Papel bond |
| - Sulfato de amonio | - Computadora |
| - Pesticidas : Coragen | - Herbicidas : Zeamax |

3.4.9. Condiciones climatológicas del lugar

La temporada de calor, en Lambayeque, tiene una duración de 2.8 meses, que va desde el 16 de enero hasta el 8 de abril; con temperatura promedio diaria de 29°C. El primero de mayo se reporta como el día más caluroso del año, registrándose una temperatura máxima promedio de 31 ° C y una temperatura mínima promedio de 22° C. El periodo de temperaturas frescas es de

4.6 meses, comprendido entre el 14 de junio al 1 de noviembre, con temperatura menores de 25 °C, como la máxima promedio diaria. Se registra el día 19 de setiembre, como el día de más baja temperatura, teniendo una temperatura mínima promedio de 16 °C y máxima promedio de 24 °C. Las precipitaciones en Lambayeque son de un milimetro, de ahí no varía considerablemente; la frecuencia puede variar entre 0% a 8% , pero el valor promedio es de 2% (Weather Spark (s.f))

El rendimiento máximo que puede obtener el cultivo de maíz, considerado como un cereal C4, sería en condiciones con temperaturas media entre los 20° y 22° C; cuando las temperaturas son más altas, la eficiencia fotosintética se ve afectado debido a que el tiempo disponible para absorber las radiaciones se reduce, osea la radiación es utilizada en forma apenas más significativa, (Squire, 1990, mencionado en Soria, 2015)

Por otro lado Miedema (1982) mencionado por Soria (2015), señala que temperaturas entre 0° y 10°C con exposición a la luz normal, puede causar daños al cultivo de maíz, debido a que es sensible al frío; lo mismo ocurre con temperaturas entre 10° y 15°C con exposición a luz intense; todo esto dependiendo de los cultivares que se estudien. Las funciones enzimaticas y las propiedades de membranas, son afectados por las bajas temperaturas, lo cual se hace evidente porque la fotosíntesis se reduce, igual el crecimiento, la extensión de las hojas y la absorción de agua y nutrientes.

Por lo mencionado, la información registrada de temperaturas (Tabla 1) durante el desarrollo del trabajo experimental, se encuentran dentro del rango para un crecimiento y desarrollo normal del cultivo de maíz.

Tabla 1.

Información climatológica registrada en la conducción del ensayo experimental. Región Lambayeque, 2018.

Mes/año	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm)
	Máxima	Mínima	Media		
Mayo 2018	24.37	17.43	20.9	83.91	0.016
Junio 2018	22.37	16.69	19.53	85.01	0.000
Julio 2018	22.72	16.33	19.53	83.42	0.000
Agosto 2018	22.55	16.00	19.28	83.11	0.000
Setiembre 2018	22.93	15.87	19.40	82.32	0.000
Octubre 2018	24.16	16.51	20.33	80.29	0.020

Fuente : Elaboración propia

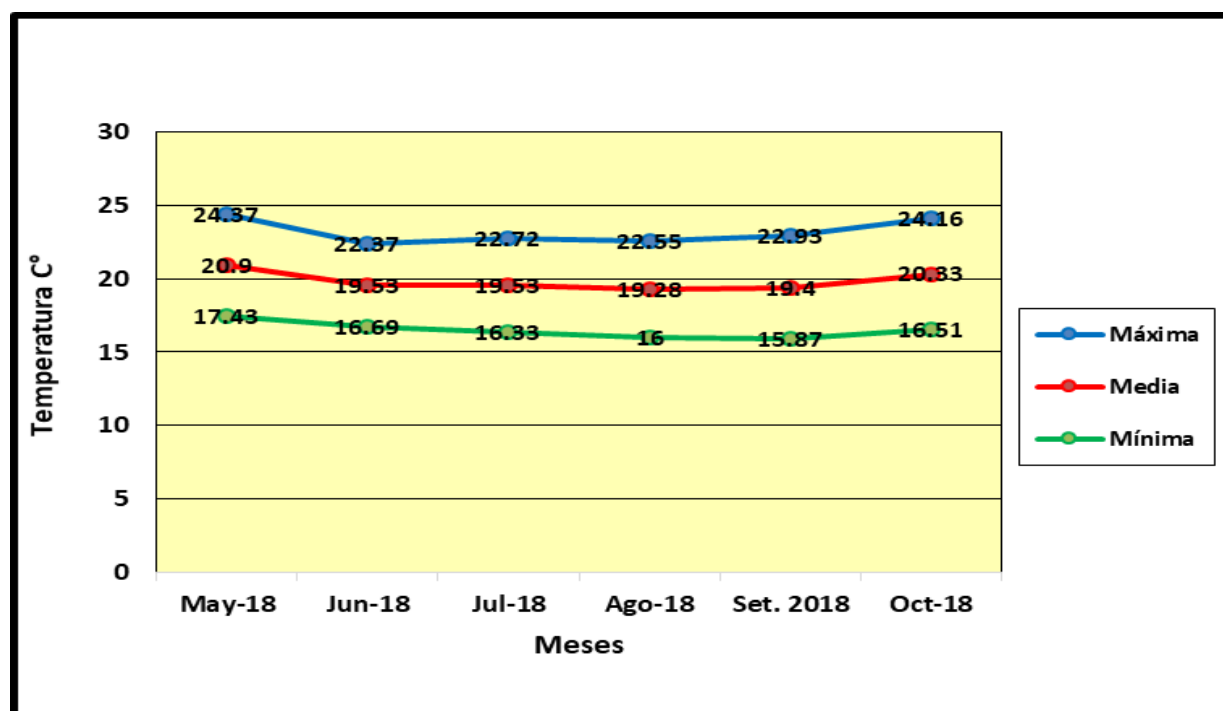


Figura 1. Temperaturas mínimas, medias y máximas. Fundo "La Peña", Lambayeque, Perú., 2018.

3.4.10. Características físico – química del suelo

(IICA, (s/f), señala que empleándose cultivares adecuados, aplicando las técnicas apropiadas para el cultivo, y teniendo en cuenta su adaptación a una amplia variedad de suelos,

se puede producir buenas cosechas. El cultivo de maíz desarrolla mejor en suelos de textura franca, fértiles, bien drenados, profundos y con buena capacidad para retener humedad, y que tengan un pH que varíe entre 5.5. y 7.8; fuera de estos límites, la disponibilidad de los elementos minerales necesarios estará limitada, encontrándose una carencia o elementos minerales en exceso que provocan toxicidad. El aluminio se presenta cuando tenemos valores de pH inferiores a 5.5, el cual causa problemas de toxicidad, además la carencia de fósforo y magnesio; pH superiores a 8 (o superior a 7 en suelos calcáreos), causa la carencia de hierro, manganeso y zinc. Los síntomas en el campo, de un pH inadecuado, en general se asemejan a los problemas de micro nutrientes.

InfoAgro (s.f), menciona que “el cultivo de maíz se adapta muy bien a todo tipos de suelo, pero crece mejor en suelos que tengan pH entre 6 y 7, profundos , ricos en materia orgánica, buen drenaje”

Los resultados del análisis de suelo, arrojó una textura franco arenoso, un pH neutro, con ligera salinidad, bajo contenido de materia orgánica, bajo contenido de nitrógeno, contenido medio de fósforo, contenido medio de potasio, y alto contenido de calcareo. Características que se consideran aceptables para el crecimiento y desarrollo de maíz.

Tabla 2.

Análisis físico y químico del suelo experimental. Región Lambayeque, 2018.

Clase Textural	pH	C.E mhos/cm	M.O. (%)	N	P ppm	K ppm	Calcareo (%)
Franco Arenoso	7.28	2.62	1.05	0.16	11	119	2.85

Fuente: Elaboración propia. Laboratorio Facultad de Agronomía de la U.N.P.R.G.

3.5 CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS

3.5.1. Días al 50% de floración masculina

3.5.2. Días al 50% de floración femenina

3.5.3. Días a la madurez cosecha

3.5.4. Altura de planta

3.5.5. Número de hileras por mazorca

3.5.6. Número de granos por hilera

3.5.7. Porcentaje de grano

3.5.8. Longitud de mazorca

3.5.9. Peso de mazorca

3.5.10. Peso de grano por mazorca

3.5.11. Materia seca total

3.5.12. Peso de 1000 granos

3.5.13. Rendimiento de grano

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el Análisis de Varianza para cada característica., utilizándose el modelo de bloques completos al azar:

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

donde:

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

μ = es la media general del experimento

α_i = es el efecto asociado de la i-ésimo híbrido

β_j = es el efecto asociado al j-ésimo bloque

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

Para la comparación de medias de los híbridos, se utilizó la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de 5%. También se aplicó el análisis de clúster y se realizó las correlaciones entre las variables.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANALISIS DE VARIANCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El análisis de variancia determinó que la mayoría de las características mostraron no significación estadística, para la Fuente de variación Repetición; por otro lado para la Fuente de variación Híbrido se registró para la mayor parte de las características evaluadas, significación y alta significación estadística; implicando rechazar la hipótesis nula, por lo tanto las características mostraron diferencias en su expresión en los híbridos evaluados. Los coeficientes de variación para la mayor parte de las características, se encuentran dentro del rango de datos muy homogéneos, con excepción de peso de mazorca y peso de grano por mazorca que registran valores que están referidos a datos regularmente variables. (Tabla 3).

4.2. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

4.2.1. Días al 50% de floración masculina

La prueba de Tukey detectó diferencias estadísticas; el híbrido INIA-619 se comportó como el más tardío necesitando de 85.67 días, mostrando igualdad estadística con un grupo de seis híbridos cuyos valores fluctuaron entre 84.67 y 81.33 días; pero superior a los híbridos SV-3243, AGRHICOL-XB8010, AGRI-340, que se comportaron como los más precoces, necesitando de 77.00, 77.00 y 76.00 días respectivamente. (Tabla 4).

4.2.2. Días al 50% de floración femenina

Los valores promedio registrados para esta característica difirieron estadísticamente; los híbridos ATLAS-777 e INIA-619 se comportaron como los más tardíos, mostrando similitud estadística con un conjunto de cuatro híbridos, SUPERMAÍZ, DK-7508, DK-7088 y DK-7500,

que necesitaron de 88.67, 88.00, 87.00 y 87.00 días para lograr la floración femenina. Los híbridos AGRI-144, AGRHICOL-XB8010, AGRI-340 y SV-3243 mostraron mayor precocidad necesitando de 86.33, 86.00, 85.67 y 83.67 días, respectivamente. (Tabla 5).

Según nuestros resultados, se pudo observar que entre la floración masculina y femenina no se presentó sincronía. La floración femenina se presentó días después de la floración masculina.

Tabla 3

Cuadrados medios del análisis de variancia de las características evaluadas en diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Características	Repetición	Híbrido	Error	C.V. (%)
	GL	2	9	18
Días 50% floración femenina	0.93 n.s	11.86 **	1.49	1.40
Días 50% floración masculina	1.63 n.s	39.56 **	3.63	2.33
Días madurez cosecha	10.03 n.s	57.07 **	5.29	1.58
Altura de planta (m)	0.03 *	0.03 **	0.01	5.05
Porcentaje de desgrane	7.47 n.s	16.11 n.s	10.77	3.90
N° de granos por hilera	0.83 n.s	24.92 **	3.83	6.12
N° de hileras / mazorca	1.03 n.s	11.14 **	0.26	3.45
Longitud de mazorca (cm)	0.43 n.s	3.90 **	0.34	3.70
Peso de mazorca	573.65 n.s	1338.40 **	270.81	16.79
Peso de grano / mazorca	459.10 n.s	867.57 **	221.06	18.09
Materia seca total (kg/ha)	3.86 n.s	8.92 **	1.32	4.42
Peso de 1000 granos (g)	140.03 n.s	4445.22 **	233.89	5.08
Rendimiento de grano (kg/ha)	2285759.88 n.s	5038499.23 **	570820.74	10.64

*: Significativo **: Altamente Significativo n.s : no significativo, con niveles de probabilidad de 0.05 y 0.01

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Días al 50% de flor masculina de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro, Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
INIA - 619	85.67	A
DK - 7500	84.67	A
ATLAS - 777	84.33	A
DK - 7088	83.67	A
DK - 7508	83.67	A
SUPERMAIZ	83.33	A
AGRI - 144	81.33	A B
SV - 3243	77.00	B
AGRHICOL - XB 8010	77.00	B
AGRI - 340	76.00	B
DMS	5.58	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Días al 50% de flor femenina de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
ATLAS - 777	90.00	A
INIA - 619	90.00	A
SUPERMAIZ	88.67	A B
DK - 7508	88.00	A B
DK-7088	87.00	A B C
DK - 7500	87.00	A B C
AGRI - 144	86.33	B C
AGRHICOL - XB 8010	86.00	B C
AGRI - 340	85.67	B C
SV - 3243	83.67	C
DMS	3.572	

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Días a la madurez de cosecha

Los valores promedio de esta característica registrado por los híbridos, difirieron estadísticamente. El híbrido AGRI-144 se comportó como el más tardío al necesitar de 152 días para alcanzar la madurez de cosecha, seguidos de los híbridos DK-7500, INIA-619, SV-3243, DK-7088 y AGRHICOL-XB8010, que necesitaron de 150.67, 150.33, 148.33, 145.67 y 145.33 días, con los cuales mostró similitud estadística. Los híbridos SUPERMAÍZ-1, DK-7608 y ATLAS-777, mostraron mayor precocidad para alcanzar la madurez de cosecha, necesitando de 143.33, 141.67 y 138.33 días. (Tabla 6).

4.2.4. Altura de planta

Los valores promedio difirieron estadísticamente, cuando se aplicó la prueba de Tukey. El híbrido SUPERMAIZ registró la mayor altura de planta con 1.73 m, mostrándose similar estadísticamente con los híbridos INIA-619, SV-3243, DK-7500, DK7088 y DK-7508, pero superior a los híbridos restantes; siendo el híbrido AGRHICOL – XB8010 el que expresó una menor altura de planta. (Tabla 7). Comparado con las características que se reportan para los híbridos evaluados, la altura de planta esta por debajo de su tamaño normal, probablemente se produjo por las características de suelo, que presentó niveles ligeros de salinidad. La diferencia en tamaño se puede explicar, considerando las características genéticas de cada híbrido.

4.2.5. Materia seca total

Los promedios obtenidos por los híbridos difirieron estadísticamente, SUPERMAÍZ, acumuló la mayor cantidad de materia seca con 28.36 t/ha, mostrando similitud estadística con un grupo de seis híbridos, cuyos valores oscilaron entre 27.50 y 25.00 t/ha, los mismos que correspondieron a AGRI-144 y AGRHICOL XB8010; sin embargo fue superior a los híbridos DK-7508, AGRI-340 y ATLAS-777 que acumularon la menor cantidad de biomasa con 24.55,

Tabla 6

Días a la madurez de cosecha, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
AGRI – 144	152.00	A
DK – 7500	150.67	A B
INIA 619	150.33	A B
SV 3243	148.33	A B C
DK-7088	145.67	A B C
AGRHICOL XB 8010	145.33	A B C
AGRI – 340	144.00	B C D
SUPERMAIZ	143.33	C D
DK – 7508	141.67	C D
ATLAS 777	138.33	D
DMS	6.73	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7

Altura de planta (m), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SUPERMAIZ	1.73	A
INIA - 619	1.63	A B
SV - 3243	1.60	A B C
DK - 7500	1.60	A B C
DK-7088	1.55	A B C
DK - 7508	1.51	A B C
AGRI - 340	1.49	B C
ATLAS - 777	1.49	B C
AGRI - 144	1.45	B C
AGRHICOL - XB 8010	1.38	C
DMS	0.23	

Fuente: Elaboración propia

23.76 y 23.29 t/ha. (Tabla 8). Nuestros resultados de materia seca, son inferiores a los obtenidos por Santamaría y Moreno (2020) en su trabajo realizado bajo condiciones de la Parte Baja del Valle Chancay, para el caso de SUPERMAIZ-1 e INIA-619 (Megahibrido) registrando 33.25 y 31.68 t/ha 26.70 y 21.67; pero superiores en la capacidad productiva para acumular materia seca para el caso de AGRHICOL XB8010 y AGRI-144. Campos (2018) registró, en las mismas condiciones en la que se condujo nuestro trabajo, valores promedios superiores, como ocurrió con DK-7508, DK-7088 y DK-7500.

4.2.6. Longitud de mazorca

Los valores promedio obtenidos por los híbridos, mostraron diferencias estadísticas. El híbrido INIA-619 registró el mayor valor de longitud de mazorca con 17.87 cm, mostrando similitud estadística con los híbridos SUPERMAÍZ y DK-7508, superando a híbridos restantes. Los híbridos SV – 3243, AGRI-340, y ATLAS 777 expresaron los menores valores con 15.00, 14.77 y 14.70 cm. (Tabla 9, Figura 2). Estas medidas, son los que normalmente presentan los híbridos evaluados según las fichas técnicas. Los resultados obtenidos en nuestro trabajo instalado en el mes de mayo, son superiores en algunos casos que los registrados por Santamaría y Moreno (2020) en un ensayo similar, con de fecha de siembra en el mes de noviembre, obteniendo para SUPERMAIZ-1, AGRI-144 y DK-7508, 15.67, 14.67 y 13.67 cm. de longitud de mazorca respectivamente; en otros casos como INIA-619 y AGRHICOL-XB8010, son similares; implicando, que esta característica para estos híbridos no se afecta en siembra de épocas diferentes.

4.2.7. Número de hileras por mazorca

La prueba de Tukey detectó diferencias estadísticas entre los valores promedios de esta característica obtenidos por los híbridos. El híbrido AGRI-340 registró el mayor número de

Tabla 8

Materia seca total (kg/ha), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SUPERMAIZ	28.36	A
AGRI - 144	27.50	A B
DK - 7500	27.43	A B
INIA - 619	27.00	A B C
DK-7088	26.67	A B C
SV - 3243	26.00	A B C D
AGRHICOL-XB 8010	25.00	A B C D
DK - 7508	24.55	B C D
AGRI - 340	23.76	C D
ATLAS - 777	23.29	D
DMS	3.357	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 9

Longitud de mazorca (cm), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
INIA- 619	17.87	A
SUPERMAIZ	17.40	A B
DK - 7508	16.80	A B C
AGRHICOL XB 8010	15.97	B C D
AGRI - 144	15.37	C D
DK - 7500	15.30	C D
DK-7088	15.10	C D
SV - 3243	15.00	D
AGRI - 340	14.77	D
ATLAS - 777	14.70	D
DMS	1.715	

Fuente: Elaboración propia

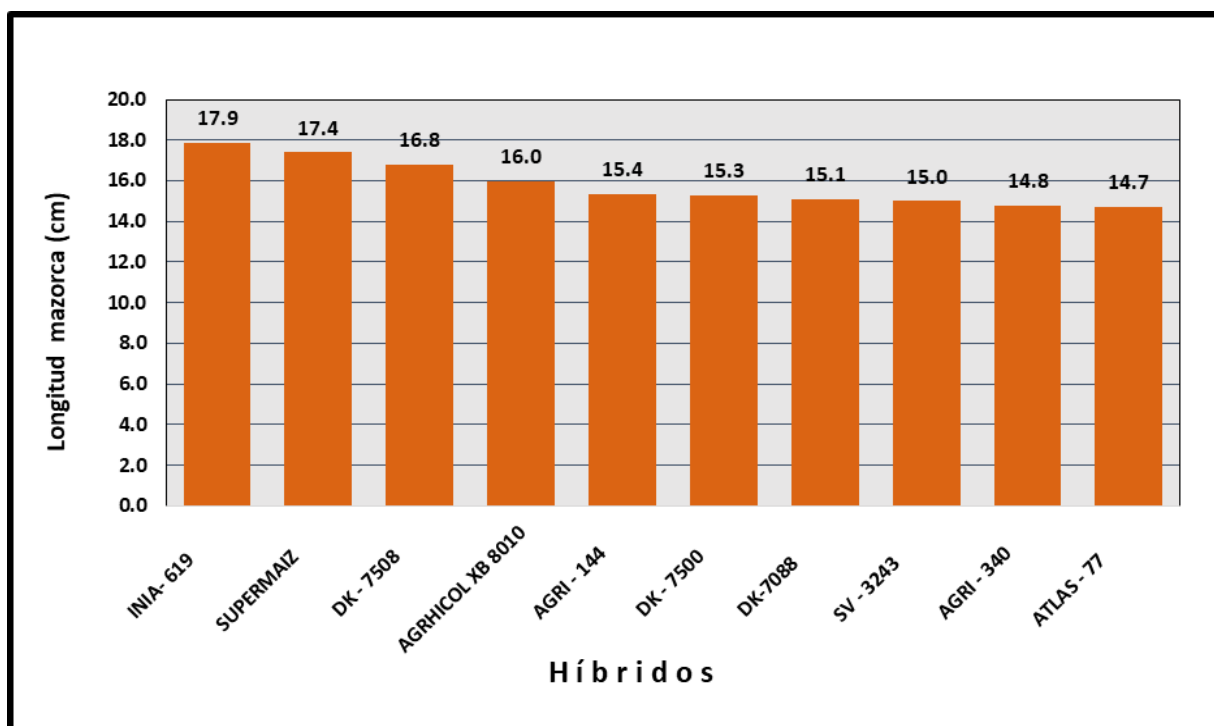


Figura 2. Longitud de mazorca de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

hileras por mazorca con 18.33, superando estadísticamente a todos los híbridos restantes evaluados. Seguido de este valor superior se ubicaron los híbridos DK-7508, DK-7088 y DK-7500 con 16.33, 15.67 y 15.33 hileras; que se mostraron diferentes con los híbridos INIA-619, AGRI-144 y AGRICOL-XB8010, que registraron los menores valores promedios, con 13.67, 12.33 y 11.67 hileras, respectivamente (Tabla 10, Figura 3). Según lo reportado en las fichas técnicas por las empresas, los híbridos DK en nuestro trabajo no varían su número de hileras; en otros casos como el INIA-619, nuestro resultado (13.67 hileras) es similar al obtenido por Santamaría y Moreno (2020), que registra 14 hileras, pero es inferior (13.67 hileras) a lo que reporta el INIA en su guía técnica, con número de hileras equivalente a 16. Herrera y Peña (2016); reportan en su trabajo bajo condiciones de la parte baja del Valle Chancay, resultados de número de hileras para el INIA-619, AGRI-144, XB-8010 y DK-7088 DE 13.7, 13.3, 13.0 y 17.8 hileras.

Tabla 10

Número de hileras por mazorca, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
AGRI - 340	18.33	A
DK - 7508	16.33	B
DK-7088	15.67	B C
DK - 7500	15.33	B C
SUPERMAIZ	14.33	C D
SV - 3243	14.33	C D
ATLAS - 777	14.33	C D
INIA - 619	13.67	D E
AGRI - 144	12.33	E F
AGRHICOL - XB 8010	11.67	F
DMS	1.48	

Fuente: Elaboración propia

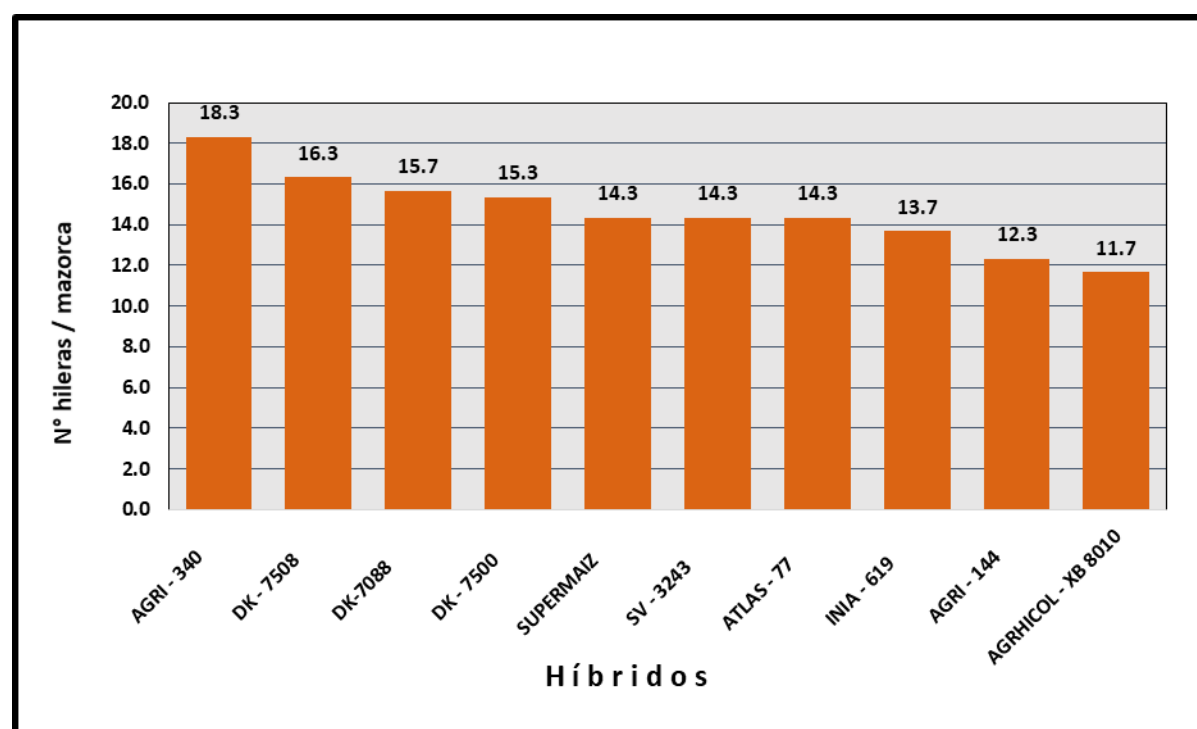


Figura 3. Número de hileras por mazorca de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

4.2.8. Número de granos por hilera

El híbrido AGRHICOL XB8010 registró el mayor número de granos por hilera con 36.67, similar estadísticamente con un grupo de seis híbridos cuyos valores fluctuaron entre 35.00 y 31.00 granos, los mismos que correspondieron a los híbridos DK-7508 y DK-7500. Los híbridos ATLAS-777, AGRI-144 y AGRI-340 presentaron el menor número de granos por hilera, con 30.33, 28.67 y 27.67 granos (Tabla 11, Figura 4). Nuestros resultados son superiores a los obtenidos por Santamaría y Moreno (2020), que probó algunos materiales que se evaluaron en el presente trabajo, como INIA-619, AGRHICOL XB8010, DK-7508 y SUPERMAIZ-1 que registraron 29.67, 28.67, 28.33 y 25.67 granos por hilera; estas diferencias podría haber sucedido por efecto de la época de siembra, Santamaría y Moreno (2020), instalaron en el mes de

Tabla 11

Número de granos por hilera, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
AGRHICOL XB 8010	36.67	A
DK - 7508	35.00	A B
SUPERMAIZ	34.67	A B
DK-7088	33.33	A B C
SV 3243	31.33	A B C
INIA 619	31.00	A B C
DK - 7500	31.00	A B C
ATLAS 777	30.33	B C
AGRI - 144	28.67	C
AGRI - 340	27.67	C
DMS	5.73	

Fuente: Elaboración propia

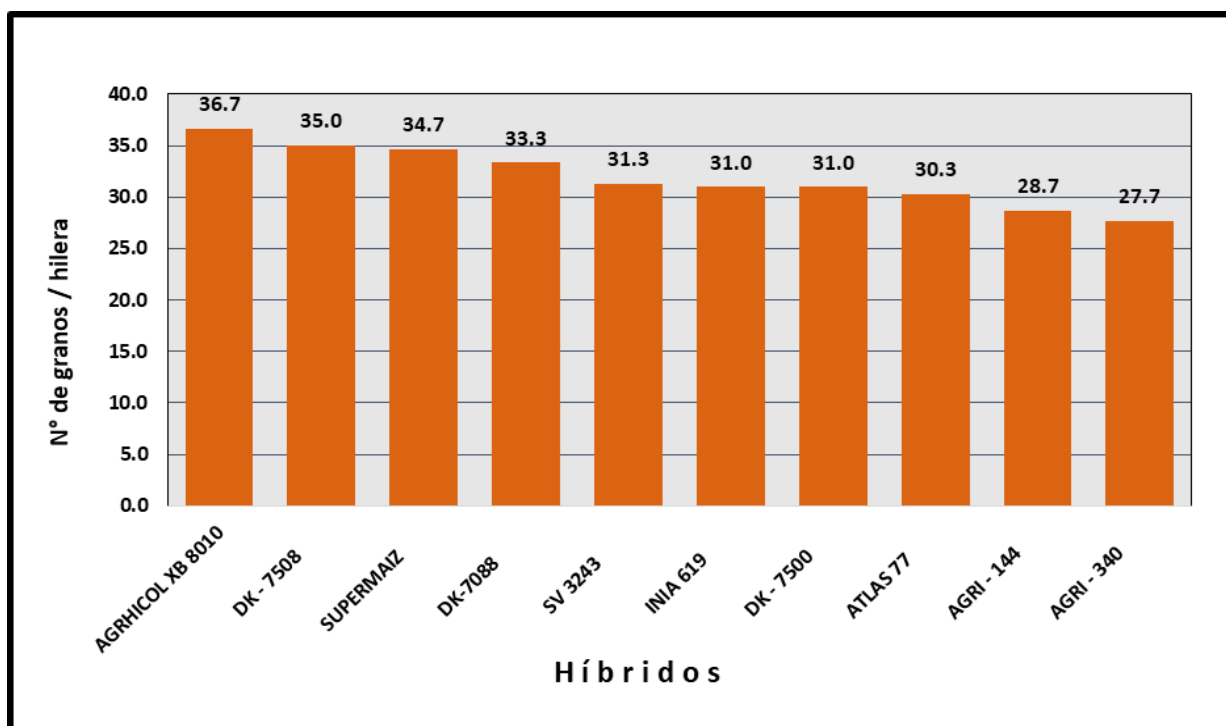


Figura 4. Número de granos por hilera de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

noviembre (Primavera-Verano), mientras que el presente trabajo se instaló en el mes de mayo (Otoño-Invierno). Resultados similares a los nuestros obtiene Campos (2018) en su trabajo de épocas en la parte baja del Valle Chancay; en época de primavera registra para los híbridos INIA-619, AGRHICOL-XB8010, DK-7508 y DK-7500 35.04, 35.73, 34.86 y 34.12 granos por hilera.

4.2.9. Porcentaje de desgrane

Los valores de desgrane, mostraron similitud estadística, fluctuando entre 88.47 y 81.07%; los mismos que correspondieron a los híbridos DK-7088 y AGRI-340. (Tabla 12, Figura 5). El porcentaje de desgrane determina la eficiencia que tienen los órganos demandantes para importar los fotoasimilados o la energía alimenticia fabricada por las hojas. Los resultados hacen presumir que los genotipos DK-7088, DK-7500 y AGRHICOL-XB8010 puedan ser más eficientes en demandar fotoasimilados; todo lo contrario sucedería con el híbrido AGRI-340.

Tabla 12

Porcentaje de desgrane, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK-7088	88.47	A
DK - 7500	86.27	A
AGRHICOL - XB 8010	85.97	A
DK - 7508	84.50	A
ATLAS - 777	84.13	A
SV - 3243	84.07	A
SUPERMAIZ	82.37	A
AGRI - 144	82.03	A
INIA - 619	82.00	A
AGRI - 340	81.07	A
DMS	9.60	

Fuente: Elaboración propia

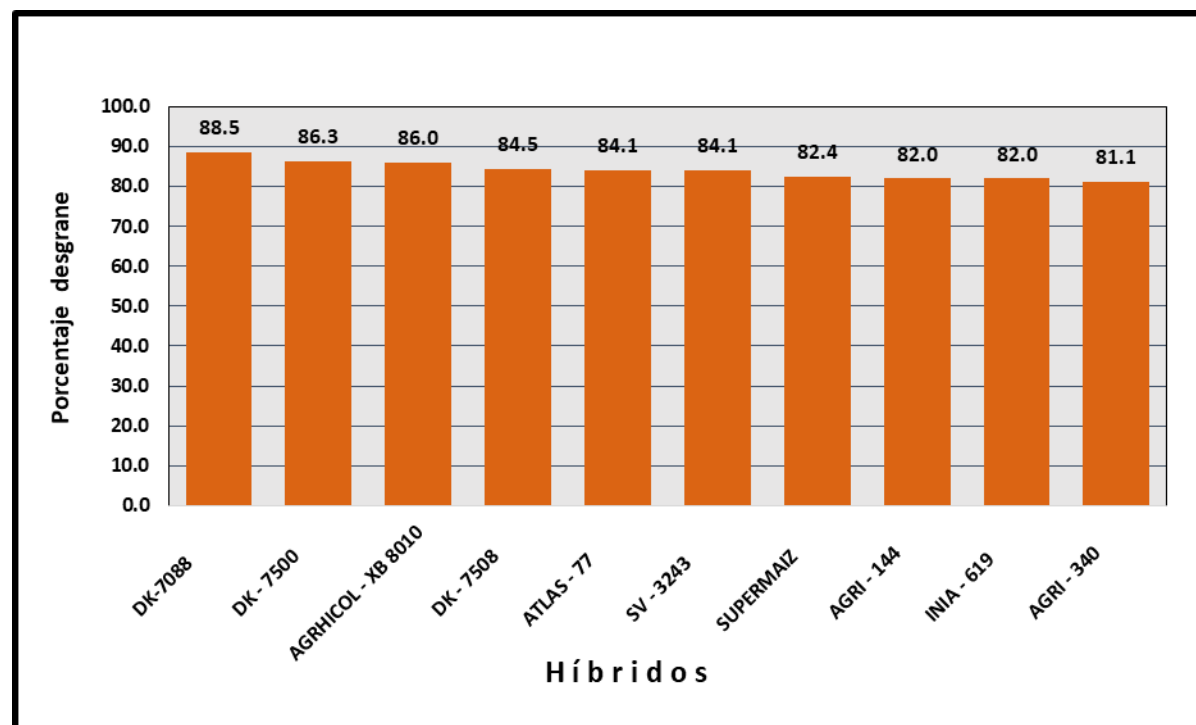


Figura 5. Porcentaje de desgrane de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

4.2.10. Peso de mazorca

La prueba de Tukey detectó que los valores promedio de peso de mazorca fueron estadísticamente diferentes. El híbrido SV 3243 registró el mayor peso con 145.58 gramos, mostrando similitud estadística con el híbrido DK-7500, pero superior a los híbridos restantes.

Los híbridos SUPERMAIZ y ATLAS-777 registraron los menores pesos de mazorca, con 88.79 y 77.92 gramos respectivamente (Tabla 13, Figura 6). Esta característica influyó en el comportamiento productivo de los híbridos DK-7500, DK-7088 y DK-7508, que registraron los mayores rendimientos de grano.

Tabla 13.

Peso de una mazorca (g), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SV 3243	145.58	A
DK - 7508	120.92	A B
DK - 7500	110.92	B C
AGRHICOL XB 8010	105.00	B C
DK-7088	101.29	B C D
AGRI - 144	100.50	B C D
INIA 619	99.34	B C D
AGRI - 340	98.88	B C D
SUPERMAIZ	88.79	C D
ATLAS 777	77.92	D
DMS	24.95	

Fuente : *Elaboración propia*

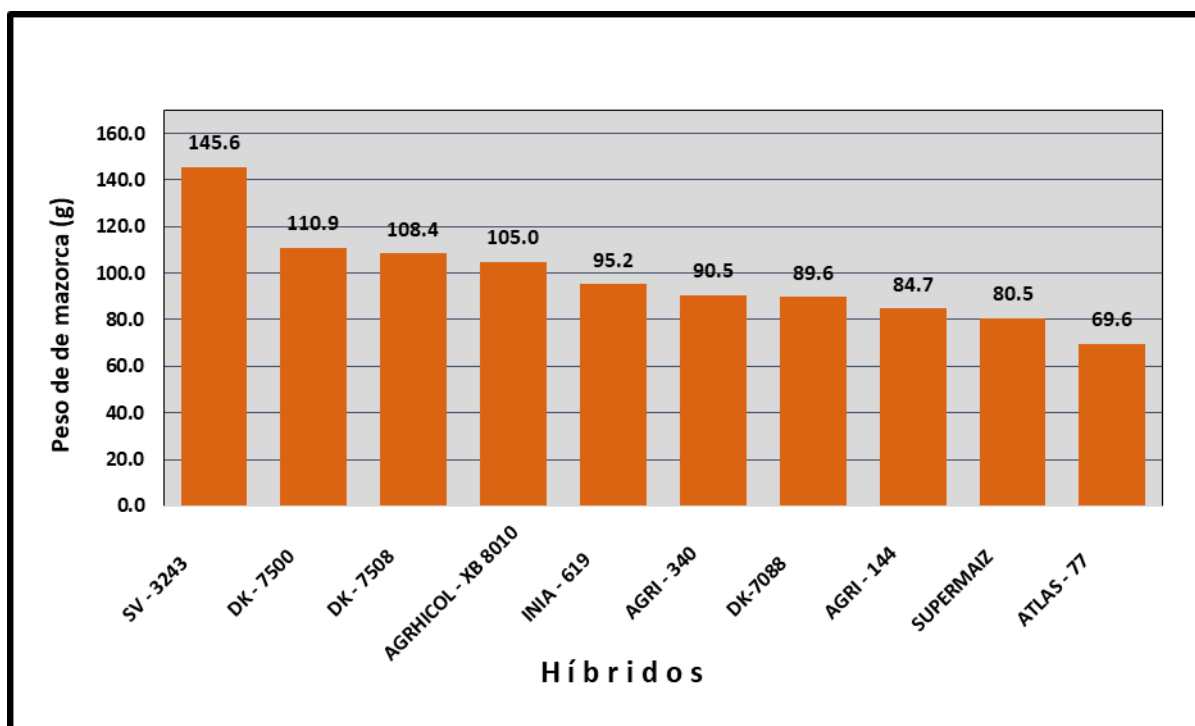


Figura 6. Peso de mazorca de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

4.2.11. Peso de grano por mazorca

El híbrido SV-3243 registró el mayor peso de grano por mazorca con 118.13 g, mostrando similitud estadística con el híbrido DK-7508 que registra un peso de 103.79 gramos, pero se mostró superior a los híbridos restantes. Los híbridos SUPERMAÍZ y ATLAS 777 registraron los menores peso de mazorca, con 84.58 y 76.83 gramos. (Tabla 14, Figura 7). Esta característica contribuyó para que los híbridos SV 3243, DK-7508, DK-7500 y DK-7088, presentaran los mejores rendimientos de grano.

4.2.12. Peso de 1000 granos

La prueba de Tukey detectó diferencias estadísticas entre los valores promedios de Peso de 1000 granos obtenidos por los híbridos. El híbrido AGRI-144 registro el mayor peso con 376.33, seguido de INIA-619 con 354.00 g, superando al resto de híbridos. Los híbridos DK-7508, ATLAS-777 y AGRI-340 obtuvieron los menores valores con 267.33, 263.33

Tabla 14

Peso de grano por mazorca (g), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
SV 3243	118.13	A
DK - 7508	103.79	A B
AGRHICOL XB 8010	90.25	B C
DK - 7500	89.33	B C
DK-7088	87.92	B C D
AGRI - 144	87.54	B C D
INIA 619	85.75	B C D
AGRI - 340	84.67	B C D
SUPERMAIZ	76.83	C D
ATLAS 777	66.00	D
DMS	22.92	

Fuente: *Elaboración propia*

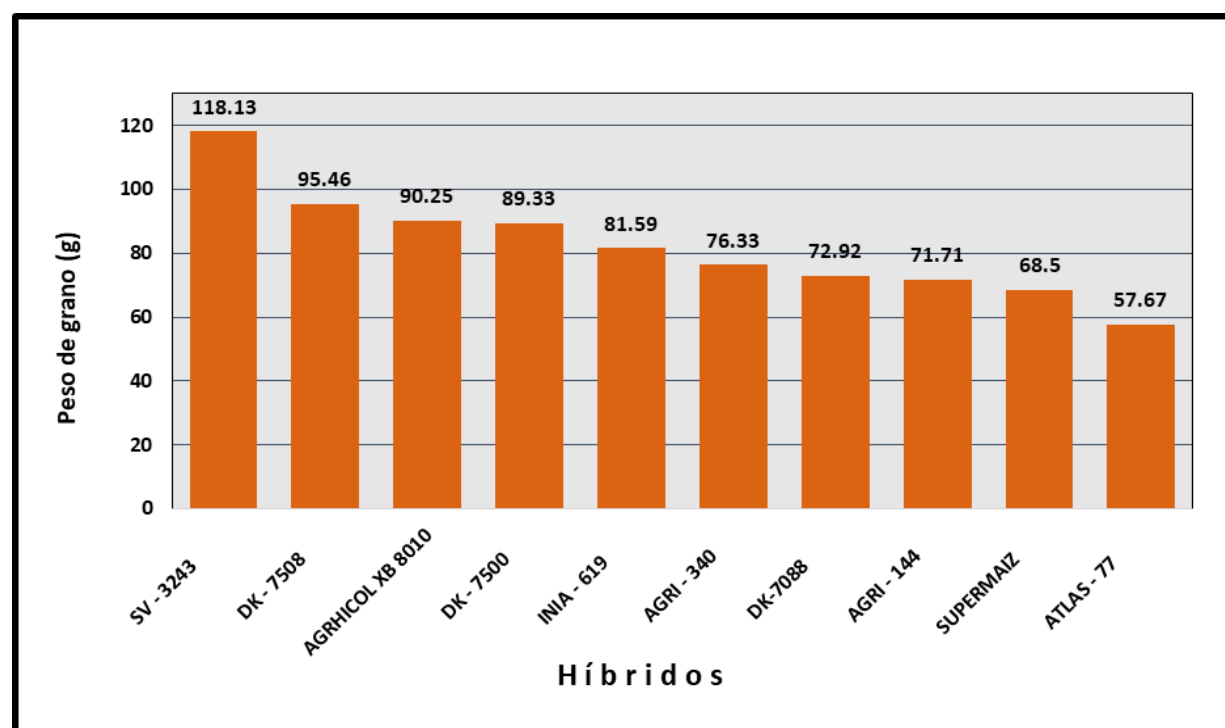


Figura 7. Peso de grano por mazorca de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

y 262.67 gramos. El peso de 1000 granos, posiblemente influyó sobre el comportamiento del híbrido AGRI-144, registrando el mayor rendimiento de grano, así mismo sobre el comportamiento del híbrido SV-3243; sin embargo esto no sucedió con AGRI-340 y ATLAS-777, que registraron los menores pesos. (Tabla 15, Figura 8). Herrera y Peña (2016), en un ensayo de híbridos en la parte Media del Valle Chancay obtiene resultados similares a los registrados en nuestro trabajo, para los híbridos AGRI-144, INIA-619 (Megahíbrido), AGRHICOL-XB8010 y DK-7088. Sin embargo Santamaría y Moreno (2020), en su ensayo de híbridos en la parte Baja del Valle Chancay realizado en época de verano, registra pesos inferiores a los registrados en nuestro trabajo, como AGRI-144 (325.33 g), INIA-619 (298.00 g), SUPERMAÍZ- 1 (292.67 g), y superiores como es el caso de los híbridos AGRHICOL-XB8010 (332 g), DK-7508 (304.33 g). Considerando que nuestro trabajo se instaló en el mes de mayo del 2018, estas comparaciones,

Tabla 15

Peso de 1000 granos (g), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
AGRI - 144	376.33	A
INIA 619	354.00	A B
SUPERMAIZ	320.67	B C
SV 3243	299.33	C D
DK-7088	289.33	C D
AGRHICOL XB 8010	288.67	C D
DK - 7500	288.67	C D
DK - 7508	267.33	D
ATLAS 777	263.33	D
AGRI - 340	262.67	D
DMS	44.77	

Fuente: Elaboración propia

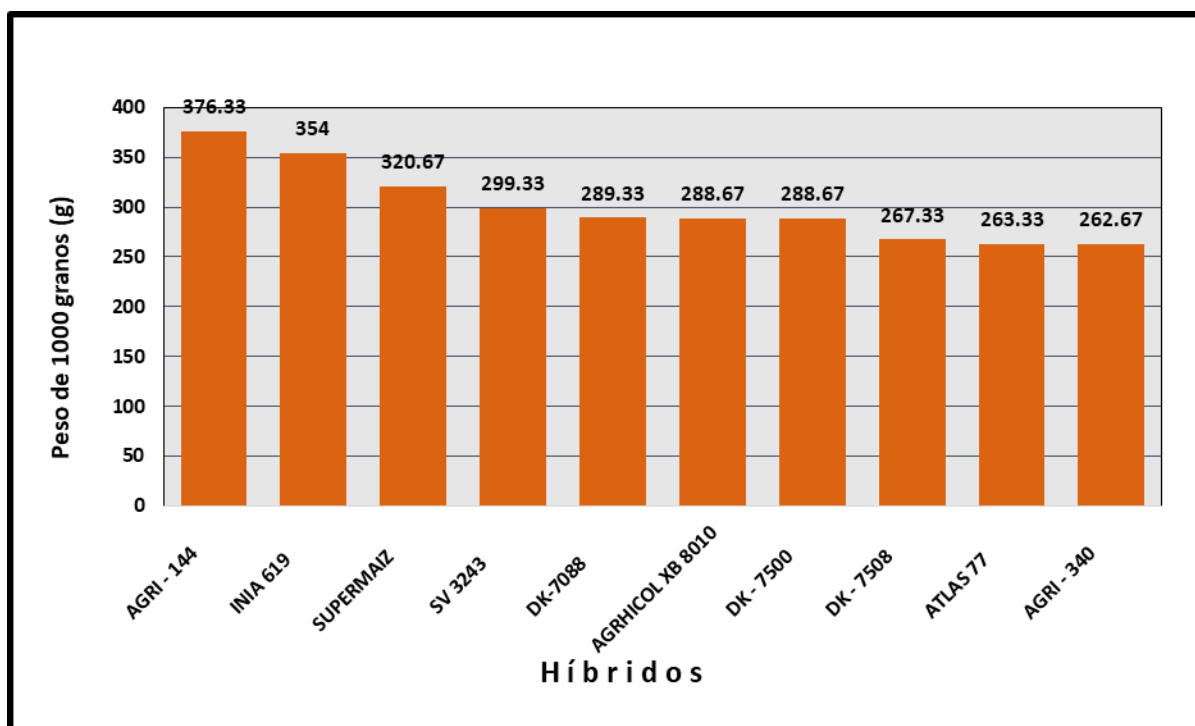


Figura 8. Peso de 1000 granos de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

con el trabajo de Santamaría y Moreno (2020), hacen presumir que los híbridos evaluados responden mejor en el llenado de grano, según la época, agregamos también el espacio, en el que se ubiquen

4.2.13. Rendimiento de grano

Los valores promedio de rendimiento de grano obtenidos por los híbridos, difirieron estadísticamente. El híbrido DK-7088 registró el mayor rendimiento de grano con 9119.18 kg/ha, mostrando similitud estadística con DK-7500, DK-7508, AGRI-144 y SV3243 que obtuvieron rendimientos de 8651.30, 7862.75, 7784.03 y 7515.49 kg/ha respectivamente; pero superior al resto de híbridos. Los híbridos ATLAS-777, AGRI-340, SUPERMAÍZ-1 y AGRHICOL-XB8010, tuvieron menor capacidad productiva al registrar rendimientos de 6319.89, 6197.40, 5838.09 y 5044.85 kg/ha. (Tabla 16, Figura 9)

Tabla 16

Rendimiento de grano (kg/ha), de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

Híbridos	Medias	Significación ($\alpha = 0.05$)
DK-7088	9119.18	A
DK - 7500	8651.30	A B
DK - 7508	7862.75	A B C
AGRI - 144	7784.03	A B C
SV - 3243	7515.49	A B C
INIA - 619	6687.36	B C D
ATLAS - 777	6319.89	C D
AGRI - 340	6197.40	C D
SUPERMAIZ	5838.09	C D
AGRHICOL - XB 8010	5044.85	D
DMS	2211.77	

Fuente : Elaboración propia

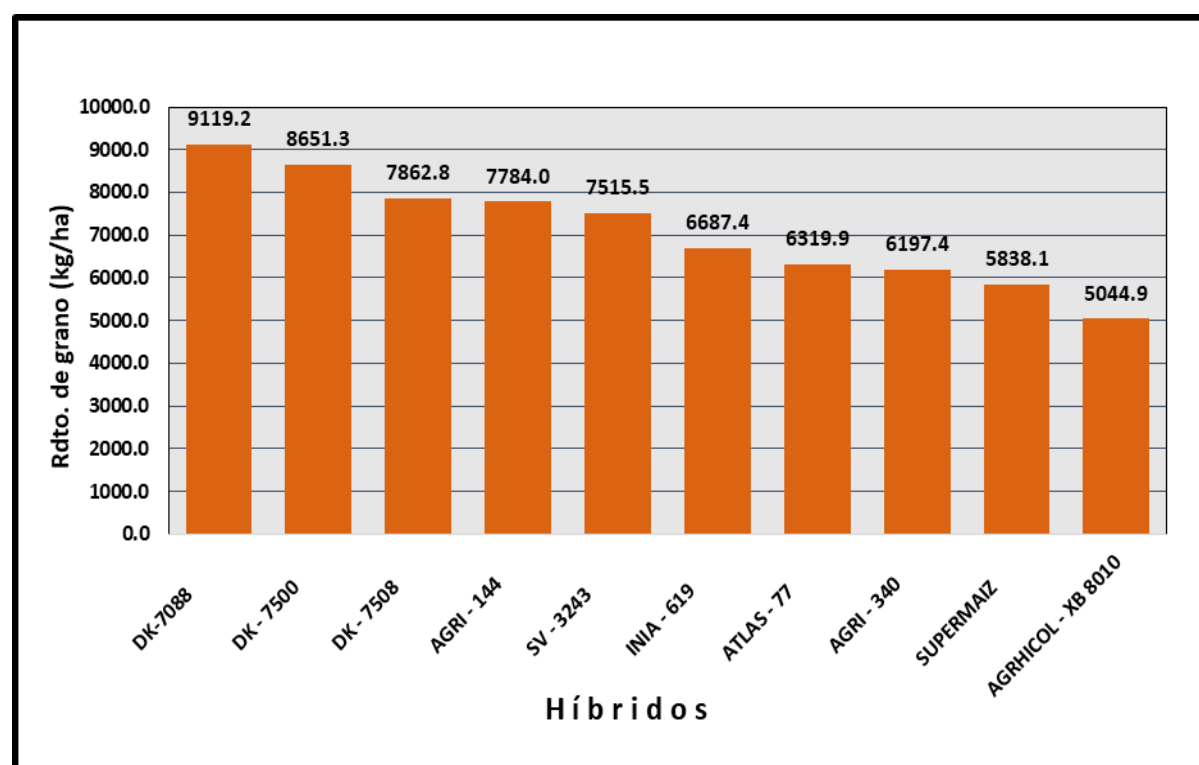


Figura 9. Rendimiento de grano de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro

Teniendo en cuenta estos resultados, fue superior la capacidad productiva mostrada por el híbrido DK-7088, pero inferior para los híbridos INIA-619, SUPERMAIZ-1 y DK-7508, cuando comparamos los resultados obtenidos por Santamaría y Moreno (2020). Cabe destacar la buena capacidad productiva mostrada por el híbrido DK-7088 en el tiempo y espacio, comportamiento que se repite en una serie de ensayos, como es el caso de Campos (2018), Coronado (2015), Vásquez-Pérez (2017), Herrera y Peña (2016); así como los DK-7500 y DK-7508.

4.3. ANALISIS DE CLUSTER

En la figura 10 se presenta el dendrograma, observándose la formación de cuatro grupos; un primer grupo constituido por los híbridos AGRI-340, ATLAS-777, SUPERMAIZ-1 e INIA-619, que registraron bajos rendimientos de grano; un segundo grupo conformado por el híbrido AGRHICOL-XB8010, que fue el híbrido de menor capacidad productiva; un tercer grupo conformado por los híbridos AGRI-144, DK-7508 y SV-3243 que registraron rendimientos de grano intermedio; y un cuarto grupo constituido por los híbridos DK-7088 y DK-7500, que registraron los más altos rendimientos de grano. De acuerdo a los resultados, los híbridos se agruparon teniendo en cuenta su capacidad en el rendimiento de grano, la misma que es producto de la integración de las características reproductivas, morfológicas y agronómicas de las plantas.

4.4. MATRIZ DE CORRELACIONES

En la tabla 17 de matriz de correlaciones se puede apreciar que existió una fuerte correlación entre Días a la floración masculina Vs Días a la floración femenina ($r = 0.818$), Peso de una mazorca Vs. Peso de grano por mazorca ($r = 0.988$), Peso de 1000 granos con Días a la madurez de cosecha ($r = 0.722$), Peso de 1000 granos Vs Materia seca total ($r = 0.772$), Materia seca total Vs. Madurez de cosecha ($r = 0.699$), Altura de planta Vs Materia seca total ($r = 0.610$).

Se determinó una asociación media entre Rendimiento de grano Vs Porcentaje de desgrane ($r = 0.480$), Días a la floración femenina Vs. Longitud de mazorca ($r = 0.523$), Porcentaje de desgrane Vs. Número de granos por hilera ($r = 0.517$) y Materia seca total Vs. Longitud de mazorca ($r = 0.513$).

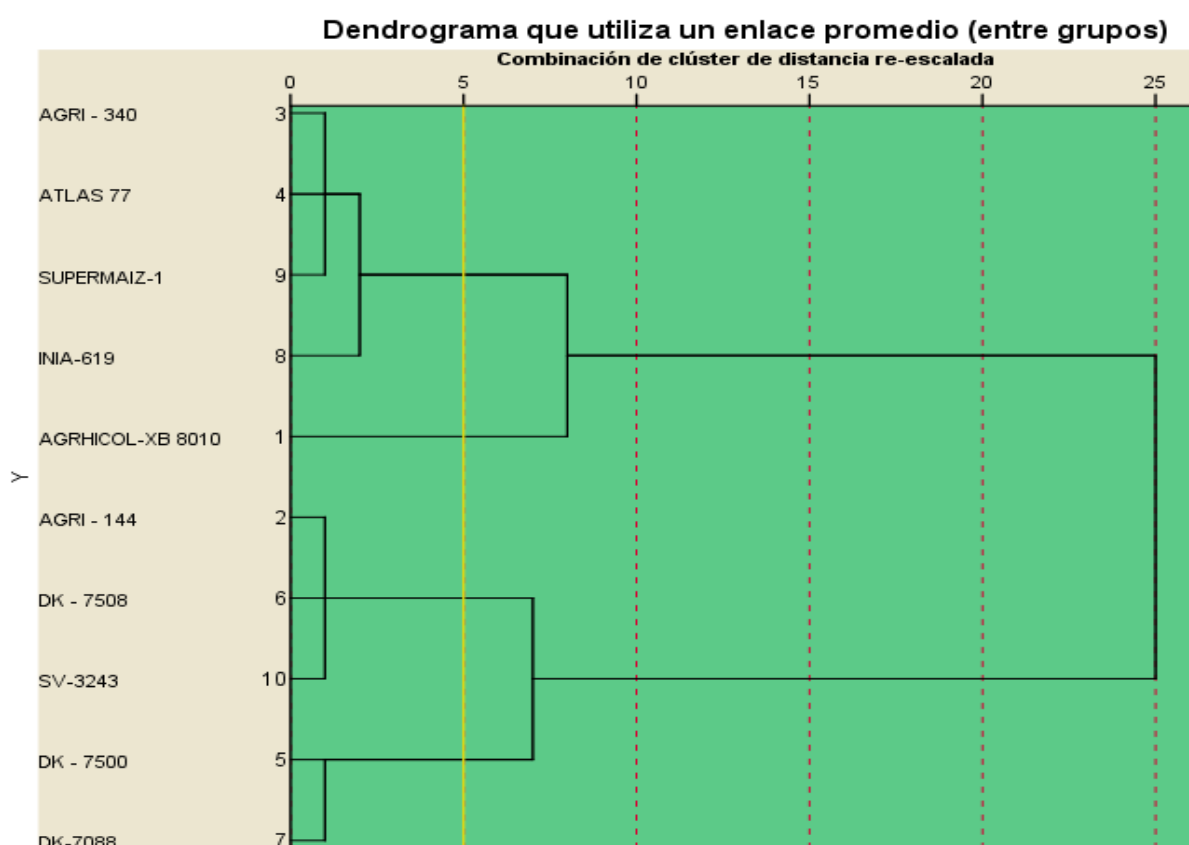


Figura 10. Dendrograma, de 10 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en la parte baja del Valle Chancay, Región Lambayeque”. 2018.

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

En la Tabla 18, se presentan los cálculos de costos y rentabilidad para cada genotipo de maíz por hectárea en función del rendimiento de grano. Considerando que el precio de maíz por kilo en el Mercado es variable, entre 0.90 a 1.00 soles, estamos asumiendo un valor promedio, de 0.95 soles. Con los costos de producción (CT), rendimiento en grano, precio por kilo de la cosechas, ingreso total (IT), beneficio y el índice de rentabilidad, permite calcular el

Tabla 17

Matriz de correlaciones de las características evaluadas.

Matriz de correlaciones ^{a,b}														
		Días mad. Cosecha	Días 50% flor masc.	Días 50% flor fem.	Altura planta	Rdto. Grano	% desgrane	Pes 1 mzca	Peso grano 1 mzca	long. mzca.	N° hil/mzca.	N° granos/ hil	peso 1000 gra.	Mat. Seca
Correlación	Días mad. cosecha	1,000	-,009	-,348	,104	,375	-,060	,369	,362	,094	-,336	-,290	,722	,699
	Días 50% flor masc.	-,009	1,000	,818	,450	,386	,168	-,388	-,399	,440	-,046	,088	,222	,403
	Días 50% flor fem.	-,348	,818	1,000	,276	-,151	-,121	-,710	-,699	,523	-,059	,098	,093	,089
	Altura planta	,104	,450	,276	1,000	,169	-,152	,044	,000	,471	,223	,030	,199	,610
	Rdto. Grano	,375	,386	-,151	,169	1,000	,480	,360	,346	-,262	,291	-,192	,056	,282
	% desgrane	-,060	,168	-,121	-,152	,480	1,000	,179	,159	-,274	-,069	,517	-,374	-,023
	Pes 1 mzca	,369	-,388	-,710	,044	,360	,179	1,000	,988	-,087	,067	,124	-,053	,048
	Pes gra 1 mzca	,362	-,399	-,699	,000	,346	,159	,988	1,000	-,024	,053	,169	-,009	,053
	long. mzca.	,094	,440	,523	,471	-,262	-,274	-,087	-,024	1,000	-,233	,468	,429	,513
	N° hil/mzca.	-,336	-,046	-,059	,223	,291	-,069	,067	,053	-,233	1,000	-,311	-,602	-,360
	N° granos/ hil	-,290	,088	,098	,030	-,192	,517	,124	,169	,468	-,311	1,000	-,184	,088
	peso 1000 gra.	,722	,222	,093	,199	,056	-,374	-,053	-,009	,429	-,602	-,184	1,000	,772
	Mat. Seca	,699	,403	,089	,610	,282	-,023	,048	,053	,513	-,360	,088	,772	1,000

número de veces en que se recupera la inversión. Según la capacidad productiva de los híbridos evaluados, se determinó que con el híbrido DK 7088 se lograría el mayor beneficio económico con S/ 5163.22 con un índice de rentabilidad de 2.47, lo que indica que sembrando este híbrido, por cada sol que se invierta, se recuperaría el sol y se ganaría 1.47 soles, osea un margen de ganancia equivalente a 147%, quedando claro que es de alta rentabilidad. Otros híbridos como DK 7500, DK 7508, AGRI 144 y SV 3243, tambien resultan siendo atractivos por sus buenos índices de rentabilidad; lo que no sucedió con AGRHICOL XB 8010 que present un bajo índice de rentabilidad (1.37).

Tabla 18

Análisis Económico, de diez híbridos comerciales de maíz amarillo duro. Región Lambayeque, 2018.

HÍBRIDOS	Costo producción	Rdto	Precio	Ingreso total	Beneficio	Índice de rentabilidad
	S/	Y kg/ha	P. Kilo S/	S/. P*Y	IT-CT	
DK-7088	3500	9119.18	0.95	8663.22	5163.22	2.47
DK - 7500	3500	8651.30	0.95	8218.73	4718.73	2.35
DK - 7508	3500	7862.75	0.95	7469.61	3969.61	2.13
AGRI - 144	3500	7784.03	0.95	7394.82	3894.82	2.11
SV - 3243	3500	7515.49	0.95	7139.72	3639.72	2.04
INIA - 619	3500	6687.36	0.95	6352.99	2852.99	1.82
ATLAS - 777	3500	6319.89	0.95	6003.89	2503.89	1.72
AGRI - 340	3500	6197.40	0.95	5887.053	2387.05	1.68
SUPERMAIZ	3500	5838.09	0.95	5546.18	2046.18	1.58
AGRHICOL - XB 8010	3500	5044.85	0.95	4792.60	1292.6	1.37
				Max	5163.22	

V. CONCLUSIONES

- El híbrido DK-7088 registró el mayor rendimiento de grano con 9119.18 kg/ha, mostrando similitud estadística con DK-7500, DK-7508, AGRI-144 y SV3243 que obtuvieron rendimientos de 8651.30, 7862.75, 7784.03 y 7515.49 kg/ha respectivamente. Los híbridos ATLAS-777, AGRI-340, SUPERMAÍZ-1 y AGRHICOL-XB8010, tuvieron menor capacidad productiva al registrar rendimientos de 6319.89, 6197.40, 5838.09 y 5044.85 kg/ha.
- El híbrido AGRI-144 registró el mayor peso con 376.33, seguido de INIA-619 con 354.00 g. El peso de 1000 granos influyó para que el híbrido AGRI-144 registrara de los mejores rendimientos de grano.
- El híbrido AGRI-340 registró el mayor número de hileras por mazorca con 18.33, seguido de los híbridos DK-7508, DK-7088 y DK-7500 con 16.33, 15.67 y 15.33 hileras.
- El híbrido AGRHICOL XB8010 registró el mayor número de granos por hilera con 36.67, similar estadísticamente con seis híbridos. Los híbridos ATLAS-777, AGRI-144 y AGRI-340 presentaron el menor número de granos por hilera, con 30.33, 28.67 y 27.67 granos.
- Rendimiento de grano se asoció significativamente con el porcentaje de desgrane.

VI. RECOMENDACIÓN

- Por los resultados obtenidos, se recomendaría sembrar a los agricultores los híbridos DK, por su buena capacidad productiva; sin embargo, dejar la posibilidad de ensayarlos y compararlos en otros espacios.

VII. REFERENCIAS

Acosta, R. 2009. Reseña, el cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. Cultivos Tropicales, vol. 30, núm. 2, pp. 113-120. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215047017.pdf>

Agraria.pe. (5 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. (17 de Julio de 2020). Perú aumenta cada vez más su producción de maíz amarillo duro, pero también importa una gran cantidad. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/peru-aumenta-cada-vez-mas-su-produccion-de-maiz-amarillo-dur-22010>

Agraria.pe. (22 de julio de 2020). El maíz es el cultivo más importante en extensión para el Perú. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/el-maiz-es-el-cultivo-mas-importante-en-extension-para-el-pe-22033#:~:text=En%20el%20caso%20del%20ma%C3%ADz,para%20alimentaci%C3%B3n%20de%20ganado%20lechero>.

AGRHICOL. (17 de Marzo de 2017). Historia del desarrollo del Maíz Híbrido. Obtenido de De las cruas de dos poblaciones parentales a los híbridos de dos líneas endocriadas parentales: <https://www.agrhicol.pe/historia-del-desarrollo-del-maiz-hibrido/>

Agrotendencia. (s/f). Cultivo de maíz. Recuperado el 16 de Febrero de 2021, de Agrotendencia TV: <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-maiz/#:~:text=El%20ma%C3%ADz%2C%20como%20cultivo%20heli%C3%B3tico,cuItiva%20en%20%C3%A9poca%20de%20lluvias>

- Barbaran S.A.R. 2018. Comportamiento productivo de veinte híbridos experimentales de Zea mays L. “Maíz amarillo duro” frente al INIA 616 en un entisol del sector Parahuashá-Callería. Tesis para optar el título de Ingeniero Agroforestal Acuícola, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales, Escuela Profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola. Yarinacocha – Perú. <http://repositorio.unia.edu.pe/bitstream/unia/174/1/TESIS%2003%20DE%20BARBARAN%20SALDA%20C3%91A%20ROCIO.pdf>
- Berrú G. C. 2015. Efecto de la modalidad y época de cosecha en el rendimiento del híbrido de maíz amarillo duro (zea mays l.) PM- 212. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Escuela de Agronomía, Universidad Nacional de Piura, Perú. Obtenido de : <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/407/AGR-VER-GAR-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campos S.P. 2018 “Evaluación del comportamiento de ocho híbridos de maíz amarillo duro (Zea mays L.), en dos épocas de siembra: primavera - verano, en la parte baja del valle Chancay, Región Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque-Perú.
- 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.
- Delgado, R. J. 2017. La Selección del Híbrido de Maíz. Serie Cereales. Núm. 35. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 3 p. <https://www.intagri.com/articulos/cereales/la-seleccion-del-hibrido-de-maiz> Perú 2018
- Díaz, B.S. E. 2019. Comparativo de rendimiento de 03 híbridos promisorios de maíz amarillo duro (Zea mays L.) y 5 testigos comerciales en el distrito de Batangrande - Santa clara. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía,

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. Obtenido de:
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8392/BC-4795%20DIAZ%20BANDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernandez, T.A. 2019. Evaluación del rendimiento de tres variedades de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo tres densidades de siembra en el centro poblado Ñunya Jalca, distrito Bagua Grande – Amazonas, 2018. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas Chachapoyas – Perú. Obtenido de :
<http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1770/Fernandez%20Toro%200Adan%20Yomar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Figuerola Cárdenas, J. D., Narváez Gonzales, D., Mauricio Sánchez, A., Taba, S., Gaytán Martínez, M., Véles Medina, J., . . . Aragón Cuevas, F. (Octubre de 2013). Propiedades físicas del grano y calidad de los grupos raciales de maíces nativos (criollos) de México. Revista fitotecnia mexicana, vol.36. Obtenido de
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000500007

FAO. (1993). El maíz en la nutrición humana. Obtenido de Colección FAO: Alimentación y nutrición, N°25: <http://www.fao.org/3/t0395s/T0395S00.htm#Contents>

Hablemos del campo. (11 de Noviembre de 2019). ¿Cuál es la diferencia entre maíz nativo, híbrido y transgénico? Obtenido de Copyright Bayer de México S.A. de C.V. Términos y Condiciones Política de Privacidad: <https://www.hablemosdelcampo.com/cual-es-la-diferencia-entre-maiz-nativo-hibrido-y-transgenico/>

IICA (noviembre de 2013). La cadena de valor de maíz en el Perú. obtenido de IICA: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2654/bve17038732e.pdf?jsessionid=b361934bcf6db375641ab86b31c117bd?sequence=1>

Herrera V.O.E; Peña, E.M. 2016. “Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro

(Zea mays L.) en rendimiento de grano, bajo condiciones de la parte baja del valle Chancay - Lambayeque 2015”. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú.

Huanuqueño C.E.; Casas Díaz. A.; Jiménez D.J. 2019. Heterosis útil y caracteres asociados al rendimiento en híbridos de maíz amarillo duro bajo condiciones de secano en Tarapoto. Anales Científicos 80 (1): 259-268 (2019). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Obtenido de : <file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/1393-4666-1-PB.pdf>

IICA. (s/f). Guía Técnica El Cultivo del Maíz. Obtenido de IICA: <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>

InfoAgro, s/f. El Cultivo del maíz. <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maiz.htm>

Injante Silva P., Joyo G.C. (2010). MANEJO INTEGRADO DE MAIZ AMARILLO DURO. Obtenido de JORNADA DE CAPACITACIÓN UNALM - AGROBANCO: https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/MAD/MANEJO_INTEGRADO_DE_MAIZ_AMARILLO_DURO.pdf

Julca B.S., Cieza, C.R.M. 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.

Loyola P.K.S.E. 2019. Comparativo de rendimiento de grano de seis híbridos de maíz amarillo duro Zea mays L. (Poaceae) para las condiciones de la Región La Libertad. Tesis para obtener el título profesional de: Ingeniera Agrónoma, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4511/1/REP_ING.AGRON_KIMBERLY.LOYOLA_COMPARATIVO.RENDIMIENTO.GRANO.SEIS.H%C3%84BRIDOS

.MA%c3%8dZ.AMARILLO.DURO.ZEA.MAYS.L.POACEAE.CONDICIONES.LA.L
IBERTAD.pdf

Macuri Núñez, E. R. (2016). “Estudio de la diversidad fenotípica del maíz (*Zea mays* L) en la sierra baja y media del Perú”. Obtenido de Tesis para Optar el Título de Ingeniero Agrónomo, p 4. Universidad Agraria de la Molina:
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1981/F30-M32-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Micol, J. L. (2021). La heterosis, esa importante desconocida, párrafo 3. Obtenido de Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular:
<https://www.sebbm.es/revista/articulo.php?id=271&url=la-heterosis-esa-importante-desconocid>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (Julio de 2020). Minagri presenta nuevas variedades de frijol y maíz amarillo duro para potenciar la producción agrícola. Obtenido de
<https://www.inia.gob.pe/2020-nota-082/>

Morales Solis, N. R. (2019). Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de cuatro híbridos de maíz (*Zea mays* L.), bajo condiciones de Pueblo Nuevo.
<http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1651>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). Plan Nacional de Cultivos, Campaña Agrícola 2019-2020. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Riego:
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf

Pérez C.A. y Vásquez B.D. 2017. Evaluación del comportamiento de 06 genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.) bajo condiciones de temporal y riego, en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, Cajamarca. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque-Perú.

Sebastián M. P. 2018. Evaluación del valor nutricional de maíces especiales (*Zea mays* L.): selección para calidad agroalimentaria. Tesis Para optar al Grado Académico de Doctor

en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
<https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6107/Mansilla%2C%20P.%20S.%20Evaluaci%C3%B3n%20del%20valor%20nutricional%20de%20ma%C3%ADces%20especiales...pdf?sequence=1&isAllowed=y>

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 Maestría en Producción Agrícola , Lima – Perú, 2015

Weather Spark (s.f). Clima promedio en Lambayeque.
<https://es.weatherspark.com/y/19287/Clima-promedio-en-Lambayeque-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o#:~:text=En%20Lambayeque%2C%20los%20veranos%20son,m%C3%A1s%20de%2033%20%C2%B0C>.

Witting K.D.A, 2018. Comportamiento de híbridos simples de líneas S2 de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), bajo labranza cero, Santa Rosa, Pozuzo. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión Oxapampa, Perú. Obtenido de :
<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/642/1/TESIS%2015-01-19.pdf>

ANEXO

ANALISIS DE VARIANCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

Días al 50% de floración masculina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	359.27	11	32.66	8.99	<0.0001
HIBRIDOS	356.00	9	39.56	10.89	<0.0001
REPETICIONES	3.27	2	1.63	0.45	0.6449
Error	65.40	18	3.63		
Total	424.67	29			
C.V. (%)	2.33				

Días al 50% floración femenina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	108.57	11	9.87	6.63	0.0002
HIBRIDOS	106.70	9	11.86	7.96	0.0001
REPETICIONES	1.87	2	0.93	0.63	0.5455
Error	26.80	18	1.49		
Total	135.37	29			
C.V. (%)	1.40				

Días a la madurez de cosecha

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	533.70	11	48.52	9.17	<0.0001
HIBRIDOS	513.63	9	57.07	10.78	<0.0001
REPETICIONES	20.07	2	10.03	1.90	0.1790
Error	95.27	18	5.29		
Total	628.97	29			
C.V. (%)	1.58				

Altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.32	11	0.03	4.86	0.0016
HIBRIDOS	0.27	9	0.03	4.97	0.0019
REPETICIONES	0.05	2	0.03	4.41	0.0277
Error	0.11	18	0.01		
Total	0.43	29			
C.V. (%)	5.05				

Longitud de mazorca (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	35.96	11	3.27	9.52	<0.0001
HIBRIDOS	35.09	9	3.90	11.35	<0.0001
REPETICIONES	0.86	2	0.43	1.26	0.3078
Error	6.18	18	0.34		
Total	42.14	29			
C.V. (%)	3.70				

Número de hileras por mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	102.37	11	9.31	36.42	<0.0001
HIBRIDOS	100.30	9	11.14	43.61	<0.0001
REPETICIONES	2.07	2	1.03	4.04	0.0355
Error	4.60	18	0.26		
Total	106.97	29			
C.V. (%)	3.45				

Número de granos por hilera

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo	225.97	11	20.54	5.36	0.0009
HIBRIDOS	224.30	9	24.92	6.50	0.0004
REPETICIONES	1.67	2	0.83	0.22	0.8067
Error	69.00	18	3.83		
Total	294.97	29			
C.V.(%)	6.12				

Porcentaje de desgrane

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	159.89	11	14.54	1.35	0.2763
HIBRIDOS	144.96	9	16.11	1.50	0.2231
REPETICIONES	14.93	2	7.47	0.69	0.5128
Error	193.84	18	10.77		
Total	353.73	29			
C.V. (%)	3.90				

Peso de mazorca (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13192.93	11	1199.36	4.43	0.0027
HIBRIDOS	12045.62	9	1338.40	4.94	0.0019
REPETICIONES	1147.31	2	573.65	2.12	0.1492
Error	4874.62	18	270.81		
Total	18067.55	29			
C.V. (%)	16.79				

Peso de grano por mazorca (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8726.35	11	793.30	3.59	0.0080
HIBRIDOS	7808.15	9	867.57	3.92	0.0066
REPETICIONES	918.19	2	459.10	2.08	0.1543
Error	3979.00	18	221.06		
Total	12705.35	29			
C.V. (%)	18.09				

Peso de 1000 granos (g)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	40287.03	11	3662.46	15.66	<0.0001
HIBRIDOS	40006.97	9	4445.22	19.01	<0.0001
REPETICIONES	280.07	2	140.03	0.60	0.5601
Error	4209.93	18	233.89		
Total	44496.97	29			
C.V. (%)	5.08				

Materia seca total (t/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	87.97	11	8.00	6.08	0.0004
HIBRIDOS	80.25	9	8.92	6.78	0.0003
REPETICIONES	7.72	2	3.86	2.93	0.0789
Error	23.68	18	1.32		
Total	111.65	29			
C.V. (%)	4.42				

Rendimiento de grano (kg/ha)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	49918012.81	11	4538001.16	7.95	0.0001
HIBRIDOS	45346493.06	9	5038499.23	8.83	0.0001
REPETICIONES	4571519.75	2	2285759.88	4.00	0.0364
Error	10274773.29	18	570820.74		
Total	60192786.10	29			
C.V. (%)	10.64				

FOTOS











UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 002-2023-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los ocho días del mes de mayo del año dos mil veintitrés, siendo las diez de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: "Evaluación del rendimiento de grano de 10 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays* L) en la parte baja del valle Chancay, Región Lambayeque", designados por Resolución N° 113-2022-VIRTUAL-D-FAG del 02 de diciembre del 2022, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Ricardo Chavarry Flores
Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Dr. Americo Celada Becerra
Dr. José A. Neciosup Gallardo

Presidente
Secretario
Vocal
Patrocinador

El acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N2 077-2023-D-FAG, con fecha 05 de mayo del 2023.

La tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller **EDWIN RONALD LEÓN FERNÁNDEZ**, tuvo una duración de 90 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 7.5 en la escala vigesimal, con mención

- Muy BUENO -

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 11:45 AM, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad el presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.


Dr. Ricardo Chavarry Flores
Presidente


Dr. Wilfredo Nieto Delgado
Secretario


Dr. Americo Celada Becerra
Vocal


Dr. José A. Neciosup Gallardo
Patrocinador

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Dr. Ing. José A. Neciosup Gallardo, Asesor de la Tesis del Bachiller en Agronomía Edwin Ronald León Fernández.

Titulada:

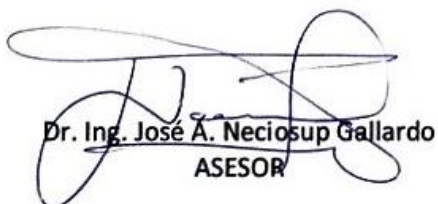
"Evaluación de Rendimiento de Grano de 10 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (zea mays L.) en la parte baja del valle Chancay, Región Lambayeque".

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 analizo dicho reporte y concluyo 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, 08 de marzo de 2023



Dr. Ing. José A. Neciosup Gallardo
ASESOR

TESIS MAIZ EDWIN RONALD LEON FERNANDEZ

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

6%

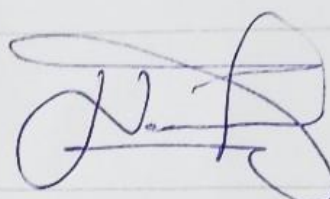
TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet



2%

2

repositorio.ucp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

3

agraria.pe

Fuente de Internet

1%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

5

1library.co

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unas.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

faz.ujed.mx

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.iica.int

Fuente de Internet

1%

9

www.scielo.org.mx

Fuente de Internet

1%



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: Edwin León Fernández
Título del ejercicio: Tesis maíz Ronald Fernández
Título de la entrega: TESIS MAIZ EDWIN RONALD LEON FERNANDEZ
Nombre del archivo: TESIS_MAIZ_EDWIN_RONALD_LEON_FERNANDEZ.docx
Tamaño del archivo: 522.7K
Total páginas: 72
Total de palabras: 13,930
Total de caracteres: 74,858
Fecha de entrega: 08-mar.-2023 09:01p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega: 2032589912



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



Evaluación del rendimiento de grano de 10
híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea
mays* L.), en la parte baja del valle Chiclayo, región
Lambayeque

TESIS

Para optar el título de:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR
Edwin Ronald León Fernández

ASESOR
Dr. José Avercio Neciosup Gallardo

Lambayeque - Perú
2023

José Avercio Neciosup Gallardo