



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE FITOTECNIA**

**TESIS**

**“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”.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTORES:**

**Bach. Herrera Vera, Oscar Eduardo**

**Bach. Peña Enriquez, Melqui**

**ASESOR:**

**Ing. M.Sc. Chávez Santa Cruz, Gilberto**

**LAMBAYEQUE – PERU**

**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**

**PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Bach. OSCAR EDUARDO HERRERA VERA**

**Bach. MELQUI PEÑA ENRIQUEZ**

**PRESENTADO Y APROVADO POR EL SIGUIENTE JURADO**

---

**ING. M.SC. CESAR MORANTE RAMÍREZ  
PRESIDENTE**

---

**ING. M.SC. VICTORINO SAAVEDRA PALACIOS  
SECRETARIO**

---

**DR. AMÉRICO CELADA BECERRA  
VOCAL**

---

**ING. M.SC. GILBERTO CHÁVEZ SANTA CRUZ  
PATROCINADOR**

## **DEDICATORIA**

A Dios.

A mis padres, Oscar Herrera Fernández y Ana Rosa Vera Gonzales los seres maravillosos que me dieron la vida, a Uds. les debo todo lo que soy y les estaré eternamente agradecido, por el gran esfuerzo, en brindarme todo su apoyo, y poder formarme como profesional.

OSCAR EDUARDO HERRERA VERA

A mis padres y hermanos y a la familia Peña Enríquez por su gran esfuerzo en mi formación, sus valiosas enseñanzas y apoyo incondicional durante toda mi vida

MELQUI PEÑA ENRIQUEZ

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirnos terminar la carrera, por darnos la fuerza y mantener nuestra fe para lograr la culminación de nuestra tesis.

A nuestra alma Mater Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Facultad De Agronomía Por darnos la oportunidad de conocer docentes de los cuales tuvimos las posibilidades de adquirir conocimientos, habilidades y aptitudes necesarias para culminar nuestra etapa de formación profesional.

A nuestro asesor Ing. M.Sc. Gilberto Chávez Santa Cruz, por su apoyo, brindarnos su amistad, calidez y confianza, por compartir parte de su tiempo con entusiasmo y sus conocimientos científicos, en la elaboración y culminación de nuestra tesis.

A nuestros amigos Fernando y Elsa por apoyarnos en la estructuración de la tesis. Y a los miembros del jurado por sus aportes durante las correcciones y acabado de tesis.

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCION .....	16
1.1. OBJETIVOS .....	17
2. DISEÑO TEORICO.....	18
2.1. BASES BIBLIOGRAFICAS .....	18
2.2. BASES TEORICAS.....	19
2.2.1. DESCRIPCION BOTANICA.....	19
2.2.2. REQUERIMIENTO DE CLIMA.....	20
2.2.3. MEJORAMIENTO GENETICO DE MAIZ AMARILLO DURO .....	21
2.2.4. HIBRIDOS.....	21
2.2.5. ESTADISTICAS DEL MAIZ AMARILLO DURO .....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1. AREA EXPERIMENTAL .....	23
3.1.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO .....	23
3.2. ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO.....	24
3.2.1. MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELO.....	24
3.3. ESTABLECIMIENTO Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO .....	27
3.3.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	27
3.4. EVALUACIONES DURANTE LA CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO .....	29
3.4.1. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN MASCULINA.....	29
3.4.2. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN FEMENINA .....	29
3.4.3. ALTURA DE PLANTA .....	29
3.4.4. PESO DE MAZORCA EN CAMPO .....	30
3.4.5. DIÁMETRO DE MAZORCA .....	30
3.4.6. LONGITUD DE MAZORCA.....	30
3.4.7. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA .....	30
3.4.8. NÚMERO DE GRANOS POR HILERA .....	30
3.4.9. PESO DE 1000 GRANOS .....	30
3.4.10. COLOR DEL GRANO .....	30
3.4.11. COEFICIENTE DE VARIABILIDAD.....	30
3.5. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS .....	31
3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS HÍBRIDOS EN ESTUDIO .....	34
3.6.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	36
3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL .....	37
3.7.1. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	38
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1. SUPUESTOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA .....	40
4.2. Homogeneidad de Varianzas. ....	41
4.3. RENDIMIENTO EN GRANO.....	43
4.4. DIÁMETRO DE MAZORCA .....	46

4.5. LONGITUD DE MAZORCA.....	49
4.6. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA.....	51
4.7. GRANOS POR HILERA DE MAZORCA .....	54
4.8. PESO 1000 GRANOS.....	57
4.9. LONGITUD DE GRANO.....	60
4.10. ANCHO DE GRANO .....	63
4.11. ESPESOR DE GRANO .....	66
4.12. PESO DE GRANO .....	69
4.13. PESO DE TUZA.....	72
4.14. PESO DE MAZORCA.....	75
4.15. TOTAL DE PLANTAS .....	78
4.16. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN MASCULINA.....	81
4.17. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN FEMENINA.....	84
4.18. COLOR .....	87
4.19. ALTURA DE PLANTA.....	90
4.20. CORRELACIONES Y REGRESIONES DE PEARSON .....	91
4.21. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES PARA LAS VARIABLES EVALUADAS .....	93
4.21.1. DENDOGRAMA.....	96
4.22. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	98
5. CONCLUSIONES .....	100
6. RECOMENDACIONES .....	101
7. BIBLIOGRAFIA.....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 01:</b> Clasificación Taxonómica Maíz ( <i>Zea mays</i> L).....	19
<b>Tabla N°02:</b> Producción, Rendimiento, Superficie Cosechada, Precios e Importación MAD en el Perú año 2003 a 2013.....	22
<b>Tabla N°03:</b> Variables Productivas del Maíz Amarillo duro del año 2010 al 2014.....	23
<b>Tabla N°04:</b> Análisis Textural y Químico del Suelo Experimental Laboratorio de Suelos de la Facultad Agronomía de La UNPRG. Lambayeque, Perú. 2014.....	25
<b>Tabla N°05:</b> Datos climatológicos observados durante la conducción experimental Estación Meteorológica de la UNPRG. Lambayeque- 2015.....	26
<b>Tabla N° 6:</b> Dosis de aplicación de insecticidas.....	29
<b>Tabla. N°7.</b> Precisión según coeficiente de variabilidad.....	31
<b>Tabla N°8.</b> Grado de variabilidad según coeficiente de variabilidad.....	31
<b>Tabla N° 9.</b> Tratamientos en estudio.....	33
<b>Tabla N°10:</b> Esquema del análisis de varianza para el DBCA.....	38
<b>Tabla N°11.</b> Croquis del campo experimental.....	39
<b>Tabla N°12.</b> Prueba de varianzas iguales: rdto/ha vs. Híbridos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	42
<b>Tabla N°13.</b> Análisis de Varianza para rendimiento en grano (Log10-rdto). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	44
<b>Tabla N°14.</b> Rendimiento en grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	45
<b>Tabla N°15.</b> Análisis de Varianza para diámetro de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	47
<b>Tabla N°16.</b> Diámetro de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	48
<b>Tabla N°17.</b> Análisis de Varianza para longitud de mazorca. Evaluación de 20 híbridos	

comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	50
<b>Tabla N°18.</b> Longitud de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	50
<b>Tabla N°19.</b> Análisis de Varianza para Número de Hileras por mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	52
<b>Tabla N°20.</b> Número de hileras por mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	53
<b>Tabla N°21.</b> Análisis de la Varianza Para Granos por hilera. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	55
<b>Tabla N°22.</b> Granos por Hilera de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	56
<b>Tabla N°23.</b> Análisis de la Varianza peso de 1000 granos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	58
<b>Tabla N°24.</b> Peso de 1000 granos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	59
<b>Tabla N°25.</b> Análisis de la varianza para longitud de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	61
<b>Tabla N°26.</b> Longitud de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015..	62
<b>Tabla N°27.</b> Análisis de la Varianza para ancho de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	64

<b>Tabla N°28.</b> Ancho de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015...	65
<b>Tabla N°29.</b> Análisis de la Varianza espesor de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	67
<b>Tabla N°30.</b> Espesor de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015...	68
<b>Tabla N°31.</b> Análisis de la varianza (SC tipo III). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	70
<b>Tabla N°32.</b> Peso de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015..	71
<b>Tabla N°33.</b> Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	73
<b>Tabla N°34.</b> Peso de tuza. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	74
<b>Tabla N°35.</b> Análisis de la varianza (SC tipo III). Peso de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	76
<b>Tabla N°36.</b> Peso de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015...	77
<b>Tabla N°37.</b> Análisis de la varianza (SC tipo III). Total, de plantas. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	79
<b>Tabla N°38.</b> Total, de plantas. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015...	80
<b>Tabla N°39.</b> Análisis de la varianza (SC tipo III). Días al 50% de Floración Masculina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	82
<b>Tabla N°40.</b> Días al 50% de Floración Masculina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de	

maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.....	83
<b>Tabla N°41.</b> Análisis de la varianza (SC tipo III). Días al 50% de Floración Femenina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	85
<b>Tabla N°42.</b> Días al 50% de Floración Femenina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.....	86
<b>Tabla N°43.</b> Análisis de la varianza $\sqrt{x}$ (color). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.....	88
<b>Tabla N°44.</b> Color de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015..	89
<b>TABLA 45.</b> Altura de planta. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015..	91
<b>Tabla N°46.</b> Correlaciones: rdto c falla, Diámetro Mazo, Longitud Mazo, Número Hileras...	92
<b>Tabla N°47.</b> Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de correlación.....	94
<b>Tabla N°48.</b> Estadísticas descriptivas: para las variables evaluadas.....	99

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico N°01.</b> Comparación de temperatura y humedad relativa.....	26
<b>Gráfico N°02:</b> Comparación de precipitación y horas de sol.....	27
<b>Gráfico N°03.</b> Probabilidad de rendimiento en grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	41
<b>Gráfico N°04.</b> Prueba de varianzas iguales: rdto/ha vs. Híbridos Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	43
<b>Gráfico N°05.</b> Rendimiento en grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	46
<b>Gráfico N°06.</b> Diámetro de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	49
<b>Gráfico N°07.</b> Longitud de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	51
<b>Gráfico N°08.</b> Número de hileras por mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	54
<b>Gráfico N°09.</b> Granos por Hilera de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	57
<b>Gráfico N°10.</b> Peso de 1000 granos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	60
<b>Gráfico N°11.</b> Longitud de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays l.</i> ) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	63

<b>Gráfico N°12.</b> Ancho de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	66
<b>Gráfico N°13.</b> Espesor de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	69
<b>Gráfico N°14.</b> Peso de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	72
<b>Gráfico N°15.</b> Peso de tusa. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	75
<b>Gráfico N°16.</b> Peso de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	78
<b>Gráfico N°17.</b> Total, de plantas. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	81
<b>Gráfico N°18.</b> Días al 50% de Floración Masculina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	84
<b>Gráfico N°19.</b> Días al 50% de Floración Femenina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	87
<b>Gráfico N°20.</b> Color de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.....	90
<b>Gráfico N°21.</b> De sedimentación para las variables evaluadas.....	95
<b>Gráfico N°22.</b> De puntuación para las variables empleadas.....	95
<b>Gráfico N°23.</b> Dendograma.....	96

## ÍNDICE DE FOTO

<b>Foto N°01:</b> Satelital del campo del maíz.....	24
<b>Foto N°02:</b> Campo Experimental.....	107
<b>Foto N° 03:</b> Parcela experimental .....	107
<b>Foto N°04:</b> Manejo del cultivo agronómico.....	108
<b>Foto N°05:</b> floración masculina y femenina al 100%.....	109
<b>Foto N°06:</b> Conteo del número de plantas / tratamiento.....	109
<b>Foto N°07:</b> Toma de datos biométricos.....	110
<b>Foto N°08:</b> Toma de datos biométricos (diámetro de mazorca).....	111
<b>Foto N°09:</b> Aspecto y coloración de grano.....	111
<b>Foto N°10:</b> Tratamientos en estudio.....	112
<b>Foto N°11:</b> Mazorcas de tratamientos a evaluar.....	112

## **RESUMEN**

La presente investigación “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”, tuvo como objetivo evaluar y seleccionar híbridos de mayor rendimiento, determinar características agronómicas sobresalientes en los nuevos genotipos (híbridos experimentales) y Seleccionar los híbridos con color de grano amarillo intenso. El diseño experimental empleado en el presente trabajo de investigación fue el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con 4 repeticiones. Se evaluó: rendimiento de grano, altura de planta, floración femenina, floración masculina, peso de 5 mazorcas, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, peso de grano de 5 mazorcas, peso de 1000 granos.

Las labores culturales fueron efectuadas de acuerdo a la forma de conducción de un campo experimental siendo las siguientes, preparación de suelo, desinfección de la semilla, siembra, desahije, riegos oportunos, control de malezas y plagas, fertilización y cosecha, las observaciones durante la conducción del experimento se efectuaron de acuerdo a la metodología utilizada en la zona.

se encontró que los híbridos de mayor rendimiento fueron híbridos DK-7088, AGRI 144, Megahibrido, INIA 605, P30K73 y DKB-399, que con 8056.87, 7126.92, 6283.16, 5857.37, 5138.30 y 4748.79 kg/ha, respectivamente.

El rendimiento de grano se asoció significativamente con los componentes diámetro de mazorca, número de hileras, número de granos por hilera y granos por mazorca.

Las nuevas variables que mejor explican el fenómeno son: peso de grano/total de plantas, número de hileras/diámetro de mazorca, peso de 1000 granos/V+G, color/longitud de grano, rendimiento en grano/longitud de grano y espesor de grano.

**PALABRAS CLAVE:** Maíz Híbrido, Vigor Híbrido, Rendimiento

## **ABSTRACT**

The present investigation “Evaluation of 20 Commercial Hybrids of Hard Yellow Corn (Zea Mays l.) In Grain Yield, Under Conditions of the Lower part of the Chancay Valley - Lambayeque 2015”, aimed to evaluate and select hybrids of higher yield, determine outstanding agronomic characteristics in the new genotypes (experimental hybrids) and Select hybrids with intense yellow grain color. The experimental design used in this research was the randomized complete block design (DBCA) with 4 repetitions. It was evaluated: grain yield, plant height, female flowering, male flowering, weight of 5 ears, ear length, ear diameter, number of rows per ear, number of grains per row, grain weight of 5 ears, weight 1000 grains

Cultural activities were carried out according to the way of conducting an experimental field, the following being soil preparation, seed disinfection, sowing, undoing, timely irrigation, weed and pest control, fertilization and harvest, observations during Conducting the experiment were carried out according to the methodology used in the area.

The highest performance hybrids were found to be DK-7088, AGRI 144, Megahibrido, INIA 605, P30K73 and DKB-399 hybrids, which with 8056.87, 7126.92, 6283.16, 5857.37, 5138.30 and 4748.79 kg / ha, respectively.

Grain yield was significantly associated with the components cob diameter, number of rows, number of grains per row and grains per cob.

The new variables that best explain the phenomenon are: grain weight / total of plants, number of rows / cob diameter, weight of 1000 grains / V + G, color / length of grain, yield in grain / length of grain and thickness grain.

**KEY WORDS:** Hybrid Corn, Hybrid Vigor, Performance

## 1. INTRODUCCION

A nivel mundial el maíz es uno de los tres cereales más importantes y antiguos que se conoce. En producción, en 2012 ocupó el primer lugar a nivel mundial, seguido del arroz cáscara y trigo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013).

En el Perú, es uno de los cultivos de mayor importancia, tanto por su uso como materia prima en la elaboración de alimentos balanceados para aves y cerdos, como su importancia socioeconómica. En esto último, según el Ministerio de Agricultura [MINAGRI] (2010), la cadena de maíz amarillo duro avícola y piscícola es generadora de más de 180 000 puestos de trabajo permanentes en los sectores de agricultura, fabricación de alimentos balanceados, crianza y comercialización de pollo.

El uso de maíces híbridos constituye un paso importante para el desarrollo de la agricultura, siendo considerado una de las mejores innovaciones en el fitomejoramiento (Paliwal, 2001).

El maíz amarillo duro (MAD), es uno de los cultivos más importantes del Perú y se siembra mayormente en la costa y la selva, siendo Lambayeque, La Libertad, Lima y San Martín las principales regiones productoras que, en conjunto, representan el 55% del área cultivada, siendo la zona de Lima (Cañete, Chancay, Huaral, Huacho y Barranca) el primer lugar en su participación con el 20% de la producción total de este cultivo. En orden de importancia sigue La Libertad con el 15% (Sevilla, 2008).

En la región Lambayeque la producción de maíz amarillo duro alcanzó las 85 685 toneladas. (INEI, 2014).

La investigación se realiza porque nuestro país es cada vez más dependiente de alimentos, lo que se atribuye a la baja productividad de sus especies vegetales, debido al poco apoyo que recibe la agricultura y al crecimiento acelerado de la población, constituyendo el mejoramiento genético, en especial la selección una herramienta vital para aumentar la productividad. Por lo planteado anteriormente se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de evaluar y seleccionar híbridos de mayor rendimiento 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.

## **1.1. OBJETIVOS**

- ✓ Evaluar y seleccionar híbridos de mayor rendimiento.
- ✓ Determinar características agronómicas sobresalientes en los nuevos genotipos evaluados.
- ✓ Seleccionar los híbridos con color de grano amarillo intenso.

## **2. DISEÑO TEORICO.**

### **2.1. BASES BIBLIOGRAFICAS**

**ARANDA (1997)**, realizó una investigación científica titulada “Comparativo de Rendimiento de Maíces Amarillos Duros Tropicales Precoces para Condiciones de Verano en Costa Norte”, donde se encontró que los híbridos DK- 626 y DK-656 tuvieron el mejor comportamiento, obteniendo rendimientos de 6.772 y 6.567 t/ha. En cambio, XL-72AA fue el menor rendidor. Los híbridos C-606 y DK-554 presentaron el mayor número de grano por hilera. Este trabajo compara el rendimiento de maíces amarillos duros precoces en las condiciones de verano y se llegó a la conclusión que los híbridos DK626 y DK- 656 reaccionaron mejor a dichas condiciones climáticas en esa época del año, y por lo tanto se obtuvieron mejores cosechas.

**MEJÍA (2004)**, ejecutó un trabajo de investigación titulado “Efectos de la Fertilización de N-P-K en el Rendimiento del Maíz Híbrido PIMTE-INIA”, donde se concluyó que existe un efecto altamente significativo del Nitrógeno sobre el rendimiento en Grano, obteniéndose con los niveles N300 y N200 k de N/ha, los rendimientos más altos con 10.939 y 9.809 k /ha respectivamente; superando al testigo, sin aplicación, con el que obtuvo 6.995 k/ha. La ejecución de esta investigación demuestra que el nitrógeno es un macro nutriente esencial muy limitante en cuanto al rendimiento, su presencia es de vital importancia para una excelente actividad metabólica en la planta y rendimiento en grano.

**VÁSQUEZ (2009)**, ejecutó una investigación llamada “Comparativo de Rendimiento de 32 híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo condiciones agroclimáticas de la parte media del Valle Chancay Lambayeque”, donde determinó, que en su estudio realizado existió diferencia significativa entre los híbridos evaluados. Los genotipos de mayor capacidad productiva fueron 25, entre ellos, INIA 619 “MEGA HÍBRIDO”, JJTA2, EEVF1, GVM2, JJTA3 con rendimientos de 12.003, 11.089, 10.963, 10.956 y 10.382 t/ha, en contraste del híbrido argentino que obtuvo menos valor con 7.700 t/ha. El presente estudio de investigación es muy trascendental, ya que nos muestra que las condiciones ambientales: clima, temperatura, humedad relativa, radiación solar difieren significativamente en el cultivo de maíz amarillo duro. Siendo nuestros híbridos nacionales los mejores adaptados y más productivos en comparación con los híbridos extranjeros.

Evaluando el comportamiento de híbridos simples de líneas Perla en la localidad de Oxapampa, **ROMERO (2009)**. Menciona que, el híbrido simple 112x111, fue superior en rendimiento con 9,24 t/ha y estadísticamente igual a los testigos referenciales DK-834 e INIA-605 con 9,09 y 8,95 t/ha respectivamente, pero estadísticamente inferior en precocidad y arquitectura de planta a estos híbridos comerciales.

## 2.2. BASES TEORICAS.

Uno de los cultivos oriundos de Latinoamérica es el maíz (*Zea mays* L.), siendo en la actualidad uno de los más demandados a nivel mundial, tanto por el crecimiento de la población como por el avance de la tecnología. Y se dice eso porque el crecimiento de la población genera un mayor consumo de diferentes alimentos necesarios como el consumo de carnes que están relacionadas con este cultivo.

**Tabla N° 01: CLASIFICACION TAXONOMICA**

<b>Categoría</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Carácter Distintivo</b>
Reino	Vegetal	Planta anual
División o phylum	Tracheophyta	Sistema vascular
Subdivisión	Pterapsidae	Producción de flores
Clase	Angiosperma	Semilla cubierta
Subclase	Monocotiledoneae	Cotiledón único
Orden	Graminales	Tallo con nudos
Familia	Gramineae	Grano-cereal
Tribu	Maydeae	Flores unisexuales
Genero	Zeae	Único
Especie	maíz	Maíz común

Fuente: Cantero A. Pedro, Et al, el maíz, características y potencialidades 2009.

### 2.2.1. DESCRIPCION BOTANICA

**CANTERO et. al. (2009)**, el *Zea mays* L. es una planta anual, monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta, con un tallo erguido, rígido y solido; el tallo se compone una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula del tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azucars. Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual también nacen las espigas o mazorcas. La mazorca consiste en un tronco, tusa u elote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta. La raíz:

el maíz tiene un sistema radicular bien definido: al germinar emergen las raíces embrionarias, que nacen en el primer nudo, las raíces permanentes nacen en el segundo nudo y las raíces adventicias emergen de los nudos basales. Las flores son unisexuales, con diferencias muy notorias entre la masculina y la femenina. La flor masculina, productores de polen, está en la parte terminal de la planta llamada panoja, panícula o espiga, se estima que una espiguita tiene entre 10 y 25 millones de granos de polen, las flores femeninas (pistilos) emergen de la tusa, que se hallan insertada en la parte intermedia del tallo, estas contienen un ovario, ovulo y un estilo muy largo (pelo del choclo), además está cubierta de brácteas que cubrirán la futura mazorca.

## **2.2.2. REQUERIMIENTO DE CLIMA.**

### **2.2.2.1. Temperatura**

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de 30° C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes, minerales y agua. para la fructificación se requiere temperaturas de 20 a 32°C.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maíz.ht>.

MEJÍA (2000), manifiesta que la temperatura y la pluviosidad son considerados críticos en el crecimiento de las plantas, siendo la radiación solar un factor relativo que interfiere en los mecanismos fisiológicos de la planta.

### **2.2.2.2. Exigencias de suelo.**

Los mejores suelos para maíz y otros cultivos son los que tienen una proporción equilibrada de partículas finas, medianas y gruesas (suelos francos).

2009;

[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/perfiles\\_productos/maizduro.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/perfiles_productos/maizduro.pdf).

En los terrenos escogidos para cultivar maíz, el suelo no debe ser menos profundo de 45 centímetros, puesto que es la profundidad promedio a que llegan sus raíces; sin embargo, en suelos de alta capacidad de retención de agua y ricos en nutrientes, la profundidad podría ser menor.

2009;

[http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/perfiles\\_productos/maizduro.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/perfiles_productos/maizduro.pdf).

El maíz se adapta muy bien a todos tipos de suelo, pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

### **2.2.3. MEJORAMIENTO GENETICO DE MAIZ AMARILLO DURO**

El mejoramiento genético en maíz está relacionado a la heterosis, en donde su máxima expresión es el vigor híbrido, que se manifiesta en el híbrido simple, que se forma mediante la cruce de dos líneas endocriadas, obtenidas a través del proceso de autofecundación; a medida que el nivel de endocria de las líneas es mayor, la uniformidad del híbrido resultante también es mayor, y generalmente, la expresión de la heterosis. (**PHOELLMAN Y ALLEN, 2003; VALLEJO Y ESTRADA, 2001**).

Por otro lado, **POEHLMAN Y ALLEN (2003)** explican que, la teoría más aceptada que concibe el vigor híbrido, como la interacción de genes dominantes favorables, cada uno de los cuales aporta un pequeño incremento al rendimiento final; el rendimiento, es una característica cuantitativa de gran importancia económica, su herencia depende de la acción de muchos genes, cada uno de los cuales contribuye en forma aditiva al efecto final; asimismo, su expresión está influenciada por el medio ambiente; por lo tanto la heredabilidad del rendimiento es baja, debido a que el medio ambiente influye mucho en su manifestación.

### **2.2.4. HIBRIDOS.**

**POVIS (2004)** menciona que, un híbrido exitoso es la primera generación F1 de un cruzamiento entre dos genotipos claramente diferentes. Normalmente se producen numerosos tipos de híbridos en todos los programas de mejoramiento para combinar diferentes caracteres de los distintos genotipos.

En el caso de mejoramiento del maíz, **YZARRA (2004)** menciona que, el término híbrido implica un requerimiento específico y diferente, o sea que el híbrido F1, es usado para la producción comercial, donde el híbrido debe mostrar un razonable alto grado de heterosis para que el cultivo y su producción sean económicamente viables.

Existen varios procedimientos por medio de las cuales las líneas endocriadas de maíz pueden cruzarse para producir híbridos, cuando se cruzan solo dos líneas A y B, el resultado es un híbrido simple (AxB); si luego se emplean dos híbridos de cruce simple (AxB) x (CxD), se

forma un híbrido más complejo, éste se llama híbrido doble; el maíz híbrido se caracteriza por proceder de una semilla obtenida de un cruzamiento controlado de líneas endocriadas seleccionadas por su alta calidad productiva (CÓRDOVA 1996).

Los híbridos que se siembren en una determinada región, deben de ser elegidos con el objetivo de lograr el máximo beneficio económico con el mínimo riesgo; los factores que integran la decisión entonces, son muchos y variados; en primer término suele ponerse, con mucha lógica, al potencial de rendimiento, pero no deben descuidarse otros factores de tipo agronómico: rusticidad, estabilidad de rendimiento, resistencia al acame, adaptación a la zona donde se trabaja, resistencia a enfermedades y plagas (MANRIQUE 1997).

CHRISPEELS Y SADAVA, (2003), mencionan que para producir las semillas híbridas, se debe tener dos líneas progenitoras endocriadas, deben tener características deseables, son desarrolladas con continuas autofecundaciones. Estas líneas progenitoras son cruzadas de una manera controlada, con una línea macho polinizando a la hembra para producir las semillas híbridas F1. La ventaja primaria de variedades híbridas es que cuando dos padres innatos distintos se cruzan, el descendiente crece a menudo mucho más grande y más vigoroso que cualquiera de los padres. Este fenómeno, es conocido como Vigor híbrido o heterosis, se ha explotado en muchos cultivos para mejorar la producción y la calidad.

### 2.2.5. ESTADÍSTICAS DEL MAIZ AMARILLO DURO

De acuerdo a Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos del Ministerio de Agricultura y Riego (2014) señala que en el año 2013 las importaciones de maíz amarillo duro llegaron a 2 005 436 toneladas con un valor CIF de 274 dólares por tonelada.

**Tabla N°02:** Producción, Rendimiento, Superficie Cosechada, Precios e Importación MAD en el Perú año 2003 a 2013.

Año	Superficie cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t / ha)	Precio pagado al productor (S/. x t)	Importación (t)	Valor unitario de Importación (US\$ x t)	
						FOB	CIF
2003	280 276	1 097 337	3,9	493	924 304	103	126
2004	257 891	983 156	3,7	551	1 086 960	106	142
2005	276 791	999 274	3,6	492	1 304 460	92	128
2006	276 884	1 019 806	3,7	531	1 487 134	113	143
2007	282 814	1 122 918	4,0	657	1 560 848	159	210
2008	297 650	1 231 516	4,1	740	1 392 162	215	284
2009	302 368	1 273 943	4,2	681	1 500 642	173	206
2010	294 754	1 283 621	4,4	753	1 904 301	190	228
2011	277 386	1 260 123	4,5	919	1 894 572	287	321
2012 P/	296 598	1 392 972	4,7	833	1 822 413	265	298
2013 P/	293 579	1 362 912	4,6	879	2 005 436	243	274

t = tonelada. ha = hectárea.

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego-Oficina de estudios económicos y estadística 2015.

**Tabla N°03:** Variables Productivas del Maíz Amarillo duro del año 2010 al 2014.

	2010	2011	2012	2013	2014
<b>PRODUCCIÓN NACIONAL (t)</b>					
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>1 283 621</b>	<b>1 260 123</b>	<b>1 392 972</b>	<b>1 365 239</b>	<b>1 227 562</b>
COSTA NORTE	543 693	527 267	605 311	564 504	438 062
COSTA CENTRO	361 907	357 108	377 582	361 163	363 412
COSTA SUR	1 908	2 678	7 803	6 604	2 932
SELVA ALTA	274 878	262 553	290 222	289 903	290 185
SELVA BAJA	101 236	110 518	112 055	143 068	132 972
<b>SUPERFICIE COSECHADA NACIONAL (ha)</b>					
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>295 848</b>	<b>277 388</b>	<b>294 843</b>	<b>293 718</b>	<b>271 085</b>
COSTA NORTE	88 116	79 562	93 301	86 172	66 580
COSTA CENTRO	41 792	39 777	40 926	38 287	37 945
COSTA SUR	315	436	1 021	829	398
SELVA ALTA	118 592	110 029	116 145	117 605	116 671
SELVA BAJA	47 035	47 586	43 451	50 826	49 492
<b>RENDIMIENTO NACIONAL (kg/ha)</b>					
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>4 339</b>	<b>4 543</b>	<b>4 724</b>	<b>4 648</b>	<b>4 528</b>
COSTA NORTE	5 246	5 461	5 350	5 488	5 277
COSTA CENTRO	8 600	8 936	9 192	9 394	9 508
COSTA SUR	4 603	4 831	5 392	5 157	4 923
SELVA ALTA	2 189	2 227	2 308	2 313	2 272
SELVA BAJA	2 219	2 283	2 409	2 540	2 503

Fuente: Minagri -Pgesepe

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. AREA EXPERIMENTAL

##### 3.1.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo La Peña, propiedad de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, políticamente ubicado en la Provincia y departamento de Lambayeque. L.N.79°54'58,27" y L.S. 06°42'46,45" y a una altitud de 16 m.s.n.m.

#### Datos de la ciudad:

- ✓ Clima: semitropical
  - Temperatura máxima: 31° C en meses de verano
  - Temperatura mínima: 14°C en meses de invierno
  - Temperatura promedio anual :14-20° C

**Foto N°01:** Satelital del campo de maíz



Fuente: Google máps.

## **3.2. ANALISIS FISICO QUIMICO DEL SUELO**

### **3.2.1. MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELO**

Para realizar el análisis del suelo experimental se tomaron submuestras dispuestas en zigzag en diversos puntos de cada bloque, a una profundidad de 25 cm. las que se mezclaron obteniéndose muestras representativas. Las determinaciones físico-químicas fueron realizadas en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. (Tabla 08).

Metodología empleada:

- ✓ Textura: Método del triángulo textural (Bouyucos)
- ✓ PH: Potenciómetro (Extracto de saturación).
- ✓ M.O. (%): Método Walkley-Black
- ✓ P(disponible): Método Olsen Modificado
- ✓ K (disponible): Espectrofotómetro de llama
- ✓ C.E. (mmhos/cm-1): Conductómetro (Extracto de saturación).

Los suelos son de Textura arena franca, lo cual indica que estos suelos tienen baja capacidad de retención de humedad y de nutrientes, respecto al análisis químico se encontró un pH promedio de 7.51, que corresponde a un suelo ligeramente alcalino, con ligeros problemas de sales por tener una C.E de 2.050 mmhos/cm-1. La materia orgánica es baja, así como su nitrógeno, bajo en fósforo y en potasio. Las características físicas y químicas

fueron regulares para el cultivo de maíz (Tabla 04).

**Tabla N°04:** Análisis Textural y Químico del Suelo Experimental Laboratorio de Suelos de la Facultad Agronomía de La UNPRG. Lambayeque, Perú. 2014.

	ANALISIS FISICO		ANALISIS QUIMICO					
	Clase		M.O.	N	C.Ex10 <sup>3</sup> mmhos/cm <sup>-1</sup>	P	% de saturación	K
<b>M1</b>	<b>Textural</b>	<b>pH</b>	<b>%</b>	<b>%</b>		<b>ppm</b>	<b>(%)</b>	<b>ppm</b>
<b>compuesto</b>	<b>AoFr</b>	<b>7.51</b>	<b>0.30</b>	<b>0.037</b>	<b>2.050</b>	<b>9.10</b>	<b>29</b>	<b>26.0</b>

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía "UNPRG" Lambayeque.

### 3.2.1.1. TEMPERATURA

Es el elemento del clima que tiene gran importancia para el crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad del cultivo, ya que afectan el crecimiento celular y el accionar de las plagas. Los datos meteorológicos fueron tomados de la estación Meteorológica de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Oficina de Meteorología y Climatología, ubicado en el Fundo "El Ciénago".

Las temperaturas promedio durante los meses de conducción experimental fueron de 28.8, 24.9 y 21.3°C para la temperatura máxima, media y mínima, respectivamente, que están por encima del óptimo para el desarrollo del cultivo de maíz, que es de 22°C. (Tabla N°05).

### 3.2.1.2. HUMEDAD RELATIVA

Durante la conducción experimental se observó que la máxima humedad relativa fue en el mes de mayo con un 72% de humedad, en cambio la menor correspondió al mes de febrero con 68 % de humedad y un promedio medio de 70 %, considerando estos valores apropiados para el desarrollo del cultivo. (Tabla N°05).

### 3.2.1.3. HORAS DE SOL

La radiación solar mínima ocurrió en el mes de febrero y marzo con 6.5, repercutiendo en una menor radiación solar y el mayor número de horas se encontró en el mes de enero con 7.4 horas diarias y un promedio de 6.9 horas de sol, valor bajo debido al oscurecimiento global

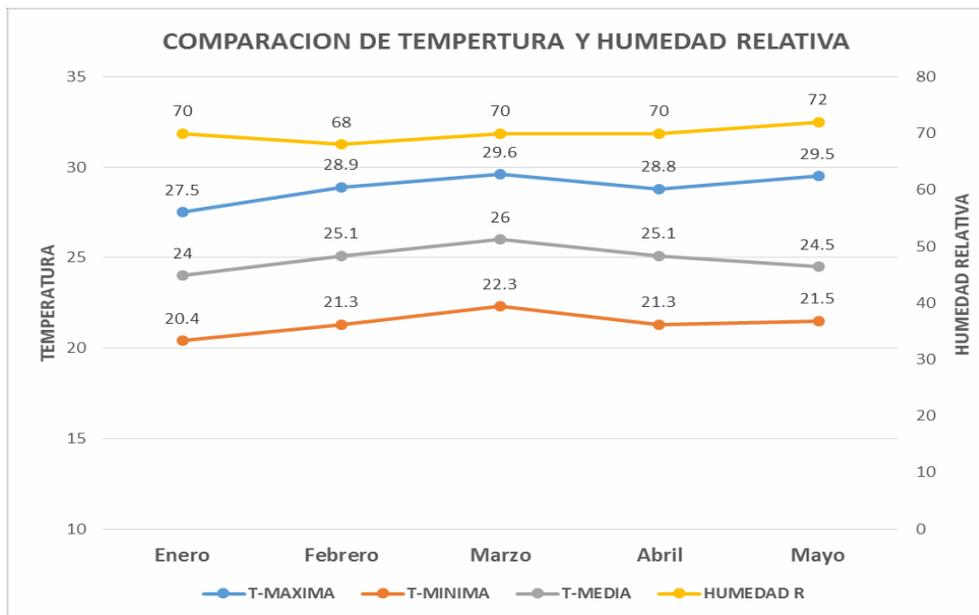
(Tabla N°05).

**Tabla N°05:** Datos climatológicos observados durante la conducción experimental Estación Meteorológica de la UNPRG. Lambayeque- 2015.

2015	T-MAXIMA	T-MINIMA	T-MEDIA	HUMEDAD RELATIVA	PRECIPITACION	HORAS DE SOL
<b>Enero</b>	<b>27.5</b>	<b>20.4</b>	<b>24</b>	<b>70</b>	<b>1</b>	<b>7.4</b>
<b>Febrero</b>	<b>28.9</b>	<b>21.3</b>	<b>25.1</b>	<b>68</b>	<b>0</b>	<b>6.5</b>
<b>Marzo</b>	<b>29.6</b>	<b>22.3</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	<b>15.9</b>	<b>6.5</b>
<b>Abril</b>	<b>28.8</b>	<b>21.3</b>	<b>25.1</b>	<b>70</b>	<b>0.4</b>	<b>7</b>
<b>Mayo</b>	<b>29.5</b>	<b>21.5</b>	<b>24.5</b>	<b>72</b>	<b>1.6</b>	<b>7.2</b>
<b>Promedio</b>	<b>28.8</b>	<b>21.3</b>	<b>24.9</b>	<b>70</b>	<b>3.7</b>	<b>6.9</b>

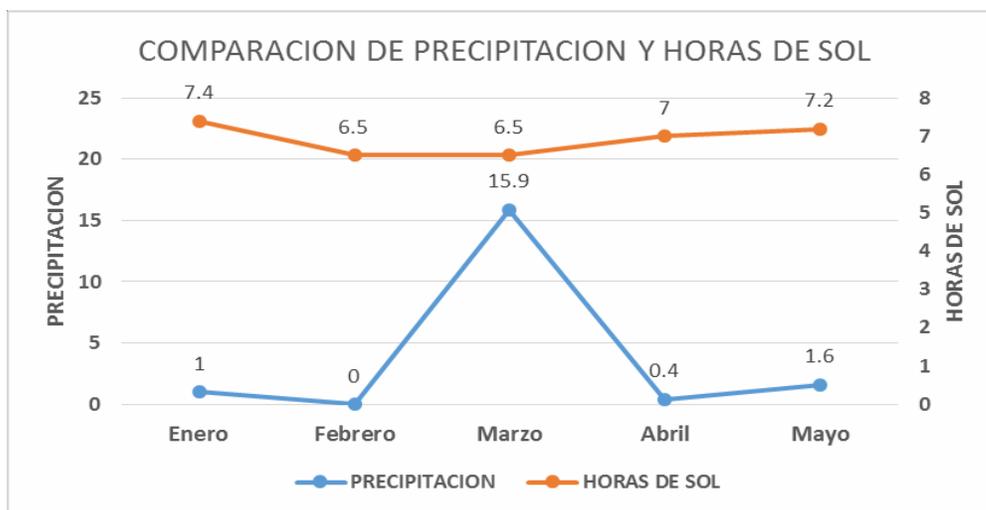
Fuente: UNPRG, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Oficina de Meteorología y Climatología 2015.

**Gráfico N°01.** Comparación de temperatura y humedad relativa.



Fuente: UNPRG, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Oficina de Meteorología y Climatología 2015.

**Gráfico N°02:** Comparación de precipitación y horas de sol



Fuente: UNPRG, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Oficina de Meteorología y Climatología 2015.

### **3.3. ESTABLECIMIENTO Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO**

#### **3.3.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Se aplicó un riego de remojo cuando estuvo “a punto” a los 10 días luego del remojo se efectuó una arada, cruzada, rastreado y nivelado eficientemente, luego se procedió a surcar a un distanciamiento de 0.75m entre surcos. Se determinó el área por dos surcos y 6.5 metros de longitud con calles entre repeticiones de 1.5m de ancho de las parcelas e inmediatamente se procedió a separar los bloques con los distanciamientos indicados en la disposición experimental. Se replanteó el experimento sobre el terreno utilizando cal, estacas de tal forma que las calles se han perpendiculares al primer surco.

##### **3.3.1.1. SIEMBRA**

Las semillas solo llegaron tratadas para el control de plagas y enfermedades de almacén por lo que fue necesario otorgarle un tratamiento para prevenir el ataque de insectos o enfermedades que afectan en su germinación, la semilla fue tratada con CAPTAN 50 PH (fungicida) + SEMEVIN CE (insecticida) para el control de Fusarium sp. y gusanos de tierra (*Prodenia* sp, *Feltia experta*) y grillos (*Grillos assimilis*). Se depositó 3 semillas por

golpe a un distanciamiento de 0.30 m entre golpes y a una profundidad de 5 cm.

### **3.3.1.2. FERTILIZACIÓN**

Se empleó la fórmula de abonamiento 100-80-80, de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente, usando como fuentes urea, fosfato diamónico, sulfato de amonio y cloruro de potasio. La aplicación se hizo en forma fraccionada: 50% de nitrógeno y 100% de fósforo y potasio a los 15 días después de la siembra (a piquete) y el 50% de nitrógeno restante a los 49 días después de la siembra regado junto al segundo riego.

### **3.3.1.3. DESAHÍJE**

Se efectuó a mano, dejando 2 plantas por golpe, a los 15 días después de la siembra.

### **3.3.1.4. RIEGO**

Fueron uniformes y oportunos según las necesidades del cultivo.

#### **Riego de machaco:**

- El primer riego se aplicó a los 26 días después de la siembra.
- Segundo riego se aplicó a los 49 días después de la siembra.
- Tercer riego se aplicó a los 78 días después de la siembra.
- El cuarto y el último riego a los 101 días después de la siembra.

### **3.3.1.5. DESHIERBO Y CONTROL FITOSANITARIO**

El deshierbo se realizó en forma manual, oportuna y a lampa durante el período crítico de competencia con el maíz (30 días aproximadamente después de la siembra). En cuanto a la presencia de malezas, las de mayor importancia fueron: "coquito" (*Cyperus rotundus*) y la maleza más agresiva fue: Cadillo "*Bidens pilosa* L" y otras malezas de hoja ancha de relativa importancia a los 15 días de haber sembrado, eliminando malezas gramíneas, ciperáceas de hoja ancha, tanto anuales como perennes esto se efectuó en malezas en pleno desarrollo antes de emerger el maíz.

Durante las etapas de crecimiento se tuvo cuidado en el control de plagas, especialmente control químico previas evaluaciones entomológicas.

**Tabla N° 6. DOSIS DE APLICACIÓN DE INSECTICIDAS**

<b>N°</b>	<b>Producto</b>	<b>I.A.</b>	<b>Dosis</b>	<b>D.D.S.</b>	<b>Plaga</b>
1era	CLORFOS CE + LANNATE PS	CLORPIRIFOS + METHOMYL	300 cc/cilindro + 100gr/cilindro	13	Cogollero
2da	LORSBAN 4E + CIPERMEX CE	CLORPIRIFOS + ALFACIPERMETRINA	250cc/cilindro + 150cc/cilindro	25	Cogollero
3ra	ABSOLUTE SC	SPINOTORAM	60 cc/cilindro	45	Cogollero

D.D.S = Días después de la siembra

I.A. = Ingrediente Activo

### **3.3.1.6. COSECHA**

La cosecha se realizó en el mes de mayo, a los 131 días cuando las plantas estaban secas al 95 %, con la participación de tres personas se cosecharon las mazorcas de las plantas de los dos surcos centrales de cada tratamiento (unidad experimental), dejando los dos surcos laterales influenciados por efecto de bordes. Antes de la cosecha se ha evaluado número de plantas cosechadas, luego de la cosecha: número de mazorcas, peso de mazorcas, contenido de humedad del grano y sanidad, al día siguiente se evaluaron las características de las mazorcas de cada tratamiento, aspecto y calidad de mazorca, color y textura del grano, número de hileras y de granos por mazorca.

## **3.4. EVALUACIONES DURANTE LA CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO**

### **3.4.1. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN MASCULINA**

Se contó los días transcurridos desde el momento de la siembra hasta cuando el 50% de la población esté en dehiscencia. Esta observación se hizo visualmente en los surcos centrales de cada parcela.

### **3.4.2. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN FEMENINA**

Se contó los días transcurridos desde el momento de la siembra hasta cuando el 50% de la población de este produciendo pistilos. Esta observación se hizo visualmente en los surcos centrales de cada parcela.

### **3.4.3. ALTURA DE PLANTA**

Se obtuvo en base al promedio de altura de 10 plantas competitivas elegidas al azar de los

surcos centrales de cada parcela, previamente marcadas. Se midió desde la base del tallo hasta el nudo de inserción con la panoja. Esta característica se registró cuando las plantas alcanzaron el 100% de floración femenina.

#### **3.4.4. PESO DE MAZORCA EN CAMPO**

Se registró el peso de las mazorcas de los dos surcos centrales de cada parcela.

#### **3.4.5. DIÁMETRO DE MAZORCA**

Se realizó en 10 mazorcas tomadas al azar de cada parcela. La medición se efectuó en el tercio medio de cada mazorca.

#### **3.4.6. LONGITUD DE MAZORCA**

Se realizó en 10 mazorcas tomadas al azar de cada parcela. La medición se efectuó de extremo a extremo en cada mazorca.

#### **3.4.7. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA**

Esta característica se obtuvo de una muestra de 10 mazorcas tomadas al azar de cada parcela.

#### **3.4.8. NÚMERO DE GRANOS POR HILERA**

Esta característica se obtuvo de una muestra de 10 mazorcas tomadas al azar de cada parcela.

#### **3.4.9. PESO DE 1000 GRANOS**

Se desgranó 10 mazorcas tomadas al azar de cada parcela para posteriormente contarse 1000 granos y determinar su peso.

#### **3.4.10. COLOR DEL GRANO**

Se evaluó observando el color del grano del grupo de mazorcas cosechadas en los surcos centrales en cada tratamiento.

#### **3.4.11. COEFICIENTE DE VARIABILIDAD**

El cociente  $\sigma/\mu$  se denomina coeficiente de variación, Cuando se expresa en porcentaje  $100\sigma/\mu$  se llama a veces porcentaje de error. Un coeficiente de variación de 3% implica que  $\sigma$  es el 3% de la media  $\mu$  (Box y Hunter 2008).

Martínez (1995), con el fin de determinar la precisión o la información suministrada por

los diseños bajo estudio mediante el valor del coeficiente de variación adopta la siguiente escala convencional que considera aceptable para cultivos anuales, como el maíz la cual es como sigue:

**Tabla. N°7. Precisión según coeficiente de variabilidad.**

<b>Coeficiente de variación</b>	<b>Precisión</b>
5-10	Muy buena
10-15	Buena
15-20	Regular
20-25	Mala
>25	Muy mala

**Toma y Rubio (2008)**, indican que es una medida de dispersión relativa que se define como el cociente entre la desviación estándar y la media aritmética de un conjunto de observaciones. Si se desea expresar en porcentaje el coeficiente mencionado se multiplica por 100.

**Tabla N°8. Grado de variabilidad según coeficiente de variabilidad.**

<b>CV</b>	<b>Grado de Variabilidad</b>
$0 \leq cv < 10$	Datos muy homogéneos
$10 \leq cv < 15$	Datos regularmente homogéneos
$15 \leq cv < 20$	Datos regularmente variables
$20 \leq cv < 25$	Datos variables
$cv \geq 25$	Datos muy variables

### **3.5. MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS**

#### **Pre cosecha**

- ✓ Sobres de papel
- ✓ Cal
- ✓ Cinta métrica

- ✓ Cordel para siembra
- ✓ Etiquetas
- ✓ fertilizantes
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Mochila Jacto de 20 L.
- ✓ Palanas
- ✓ Regla de 50 cm y de 3 m.
- ✓ Semillas de híbridos de maíz amarillo duro

### **Cosecha**

- ✓ Balanza mecánica
- ✓ Sacos
- ✓ Baldes
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Lápiz
- ✓ Plumón indeleble
- ✓ Bolsas de papel
- ✓ Carretilla

### **Pos cosecha**

- ✓ Vernier
- ✓ Balanza digital
- ✓ Bolsas de papel y polietileno
- ✓ Cuaderno de apuntes

**Tabla N° 9. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO**

ITEM	Hibridos
1	INSIGNIA 860
2	XB- 8030
3	PM- X5
4	ZAS
5	ATLAS 200
6	DK1596
7	P30F35
8	DKB- 399
9	DK- 7088
10	INIA- 605
11	MEGA HIBRIDO
12	P30K73
13	INIA- 609
14	AGRI 144
15	ATLAS 105
16	INTI 8420
17	XB- 8010
18	PM- 213
19	AGRI 201
20	2B- 688

### 3.6. CARACTERÍSTICAS DE LOS HÍBRIDOS EN ESTUDIO

**P30F35** El híbrido de maíz amarillo Pioneer 30F35 o P30F35, conocido comúnmente como el maíz “rompe balanzas”, es un híbrido semi precoz con excelente potencial productivo (rendimiento potencial de 15 t/ha), con elevada capacidad de respuesta a prácticas de manejo como altos niveles de fertilización y reducción del distanciamiento entre surcos para incrementar la población de plantas dentro de los límites sugeridos. Se adapta tanto para siembras de invierno, como de verano, usando las dosis apropiadas de fertilización en relación a la población de plantas adecuadas para cada una de las épocas de siembra.

**XB-8030** Híbrido doble de 2.28 m. de altura y 1.21 m. de altura de mazorca, en promedio. Las hojas son semi erectas, de color verde intenso. Posee, por planta, más de la mazorca, de 15.8 cm. de longitud, de forma cilíndrica, de 12 a 14 hileras con 33 granos cada una. Estos son semi dentados, de color amarillo naranja y presentan un peso de 1000 unidades de 372.7 g. En invierno, los días a la cosecha son de 148 a 153.

En verano, de 123 a 128 días. Además, es resistente al tumbado y posee buen potencial de rendimiento y estabilidad, con una densidad de 70000 plantas/ha.

**DK 1596** Híbrido de última generación, desarrollado por Monsanto Company y producido en sus diferentes campos de producción de semilla en Brasil. Excelente adaptación a las principales zonas maiceras y a los sistemas de agricultura de la Costa con la calidad de grano apropiado para la industria de concentrados. Híbrido con excelente potencial de producción de hasta 16.400 Kg/Ha, de gran número de hileras por mazorca (16 a 18) y excelente peso de grano por mazorca. Presenta una excelente tolerancia al complejo de mancha del asfalto

**DK – 7088** Características: Híbrido de maíz amarillo son una excelente estabilidad en diversos ambientes tropicales y gran sanidad de planta. Ventajas: Tolerante a enfermedades foliares y de grano Trópico Húmedo Beneficios: Gran adaptabilidad que permite tener mayores rendimientos a cosecha en diferentes ambientes.

**INIA – 605** En costa, el desarrollo del cultivar INIA 605 – Perú, primer híbrido simple comercial de maíz amarillo duro desarrollado en nuestro país por el INIA en el año 2004, obligó a las compañías importadoras de semilla de maíz a importar híbridos superiores para no perder su mercado, lo que se tradujo en un aumento significativo de la productividad promedio en costa que supera las 7,0 t/ha. En la EEA Vista Florida, se ha desarrollado una tecnología de labranza mínima y riego tecnificado, próximo a liberarse, que reduce el uso de

agua de riego a 4 000 m<sup>3</sup> por hectárea.

**MEGA HIBRIDO** “INIA 619 – Mega híbrido”, que rinde hasta 14 toneladas por hectárea y tiene una amplia adaptación en la Costa y la Selva del país; este nuevo híbrido de maíz es el resultado de siete años de trabajo realizado por profesionales del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA.

Entre sus características resaltan su alta productividad, tolerancia a las enfermedades fungosas y plagas de la Costa Norte y resistencia a climas cálidos, lo cual permite a los productores obtener una rentabilidad promedio de 82%.

**INIA – 609** El Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA pone a disposición de los productores el híbrido triple INIA 609-NAYLAMP de amplia adaptación a las condiciones de terrenos marginales de la costa norte, evaluado en 36 localidades, con rendimientos promedios de 10 t/ha y buena calidad de grano, que permitirá al pequeño y mediano agricultor obtener cosechas rentables.

**XB – 8010** Siembra si es a lampa 0.85m a 0.90m. entre surco y 0.30m a 0.25m. entre golpe sembrar 2 a 3 semillas por golpe y al desahíje dejar 6 a 7 plantas por metro lineal. Si la siembra es a máquina utilizar el mismo distanciamiento entre surco y 7 a 8 semillas por metro lineal para luego al desahíje dejar 6 a 7.

#### **AGRI 201**

- Tipo: Híbrido Simple
- Ciclo: Normal
- Época de siembra: Húmeda y seca
- Altura de la planta: 205 cms.
- Altura de espiga: 90 cms.
- Color de las hojas: Verde
- Color de grano: Amarillo-Anaranjado
- Sanidad de grano: Muy buena
- Sanidad foliar: Muy buena

- Resistencia del tallo: Muy buena
- Siembra Planta/Ha a cosecha: 45.000

**2B – 688** El híbrido DOW 2B688 proviene de una línea selecta de material destinado para la siembra en campos de maíz amarillo duro. Los porcentajes de pureza y germinación poseen valores altos, lo que asegura la uniformidad en los campos de sembrío y la ausencia de plantas extrañas al cultivo.

Este híbrido produce mazorcas más grandes, más hileras por mazorca (20 en promedio) teniéndose más kilos por hectárea. Las plantas presentan buen vigor y las mazorcas de estas aguantan más en la post cosecha.

### **3.6.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS**

Las pruebas de hipótesis planteadas en el presente trabajo fueron tanto para la comparación de las medias de las características evaluadas, como para la relación (correlación y regresión) de las variables independientes con rendimiento en grano.

Para la comparación de medias de los híbridos, la prueba de hipótesis fue:

$$H_0: \mu_{H1} = \mu_{H2} = \mu_{H3} = \dots \mu_{H20}$$

H1: Al menos una media es diferente.

Para la contrastación de Hipótesis se empleó la prueba de “F” del análisis de varianza.

Si  $F_c$  ( $F_{calculado}$ ) <  $T_{tabular}$ , se acepta la hipótesis nula, concluyendo que las medias de los tratamientos son semejantes, caso contrario se acepta la hipótesis alternante, concluyendo que existe significación estadística, es decir que las medias o tratamientos son diferentes.

#### **Para la asociación entre variables**

Se empleo la correlación de Pearson, que calcula el momento del coeficiente de correlación entre cada par de variables de la lista.

La prueba de hipótesis planteada fue:

H1:  $\mu \neq 0$ , existe correlación entre cada par de variables.

H0:  $= 0$ , no existe correlación entre variables

Para el caso de la Regresión del rendimiento de maíz y sus componentes, se empleó la técnica de la regresión, el procedimiento calcula la regresión lineal y polinomial (segundo o tercer orden). La regresión polinomial es uno de los métodos para el modelo curva en la relación de una variable respuesta (Y) y una variable predictor (X), por extensión del modelo de regresión lineal simple incluye a  $X^2$  y  $X$  como predictores.

La prueba de hipótesis planteada fue:

$H_0 = \Psi = 0$ , no existe efecto de la variable X sobre Y

$H_1 = \Psi \neq 0$ , existe efecto de X sobre la variable Y.

Para la contrastación de la hipótesis se empleó la prueba de “F” del análisis de la

Para el presente trabajo se usó Software Estadístico especializado como el SAS versión 6, así como los programas Word y Excel para Windows versión 2000.

### **PRUEBA DE FRIEDMAN**

permite realizar un análisis de varianza no paramétrico a dos vías de clasificación. El ANAVA propuesto por Friedman (1937, 1940) permite comparar las esperanzas de 2 o más distribuciones cuando el diseño de la experiencia ha sido en bloques completos aleatorizados, sin necesidad de verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad Esta prueba requiere que las observaciones sean independientes y que las varianzas poblacionales sean homogéneas.

Manual InfoStat español F; Debido a que el rendimiento no cumple con la normalidad, se analizó con la prueba de Friedman, donde se observa ocho subconjuntos diferentes en la prueba discriminatoria.

### **3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo se realizó mediante el diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con 4 repeticiones. Se realizaron el análisis de varianza para cada característica a ser evaluada, según el modelo lineal aditivo siguiente: (Martínez 1988), previa verificación de los supuestos del análisis de varianza.

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

Donde:

$Y_{ij}$  = Es la observación de la i-ésimo tratamiento en el j-ésimo bloque.

- $\mu$  = Es la media general del experimento.
- $a_i$  = Es el efecto asociado del i-ésimo tratamiento
- $\beta_j$  = Es el efecto asociado al j-ésimo bloque
- $\epsilon_{ij}$  = Variación aleatoria asociada a la parcela del i-ésimo genotipo en el j-ésimo bloque.

Para la comparación de medias se empleó la prueba discriminativa Duncan al 0.05% de probabilidad. Se efectuarán estudios de regresión, entre rendimiento de maíz y las características evaluadas.

**Tabla N°10. ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA PARA EL DBCA**

F. V	G. L	SC	CM
Repetición	3	sc	cm rep
Tratamientos	19	sc	cm
Error	57	sc error	cm error
total	79	sc total	

### 3.7.1. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

#### Repeticiones

- Numero de repeticiones.....4
- Número de unidades experimentales.....20
- Largo de repetición.....30.0 m
- Ancho de repetición .....6.5 m
- Área de repetición .....195 m<sup>2</sup>

#### Parcelas

- Numero de parcelas por repeticiones .....20
- Largo de parcela .....6.5 m
- Ancho de parcela .....1.5 m
- Área de parcela .....9.75 m<sup>2</sup>

#### Surco

- Numero de hileras por parcela .....2
- Largo de hilera .....6.5 m
- Distanciamiento entre hileras (surcos).....0.75 m

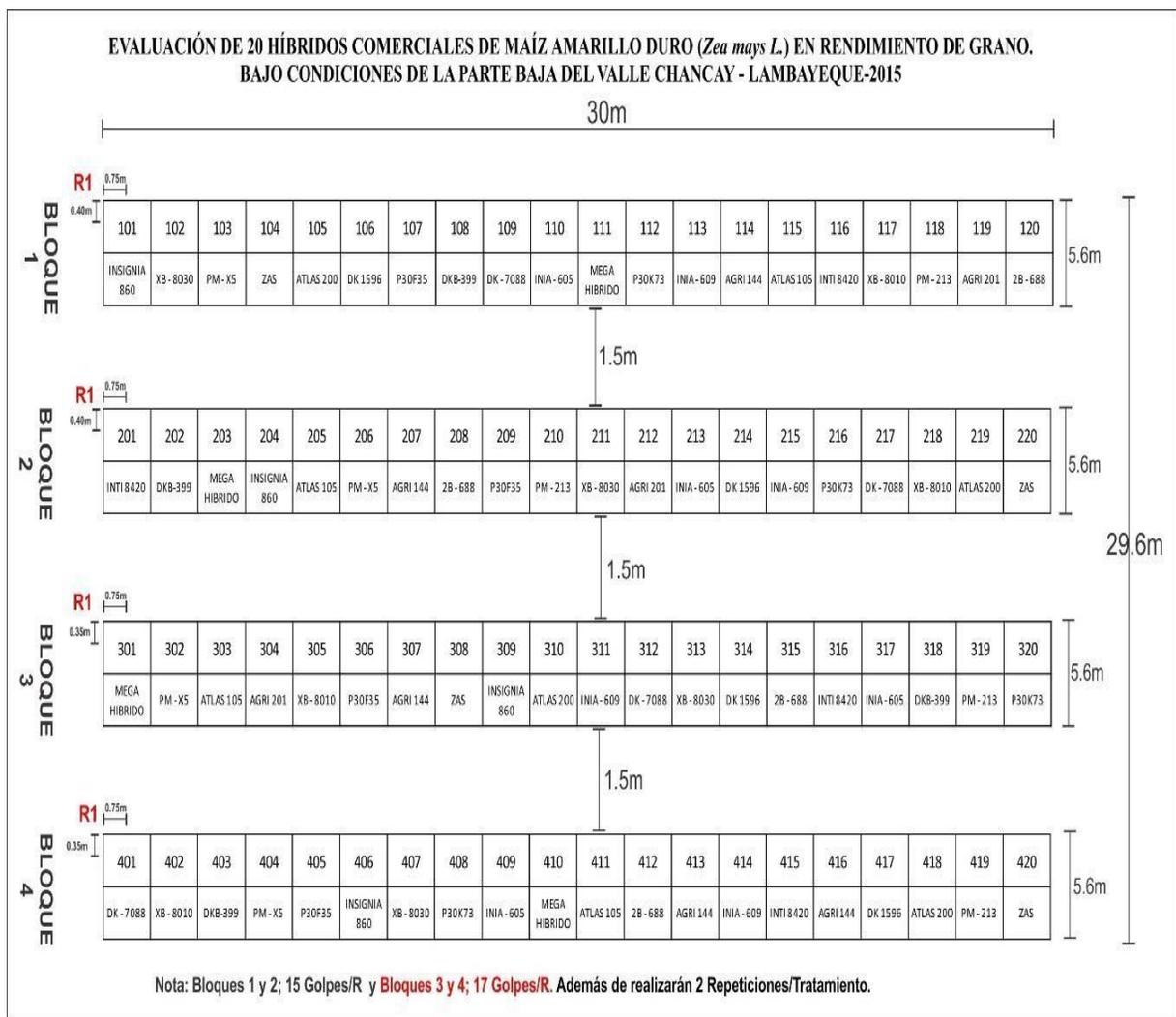
## Golpes

- Numero de golpes por surco (línea) .....15,17
- Distanciamiento entre golpes.....0.35 m y 0.40 m
- Numero de semillas por golpe .....3

## Resumen del área

- Área total del experimento.....807.0 m<sup>2</sup>
- Área sembrada (neta) .....672.0 m<sup>2</sup>

**Tabla N°11. CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL**



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. SUPUESTOS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

#### El supuesto de Normalidad

Previo a la realización de los análisis estadísticos, se realizó las pruebas de normalidad de los datos, que es una de las asunciones del análisis de varianza, para la aplicación de la estadística

paramétrica; para que los resultados de los análisis tengan validez y se pueda hacer el proceso de inferencia estadística a partir de la muestra. (Eisenhart, Churchill, 1947, reportado por Darwin 2015, Miller N. J y Miller J.C. 2002 y Anderson, Y. W; Darling, D.A. 1954 y Dennis Monday, Gary Klein and Sunmi Lee 2005, por lo que los resultados de los análisis paramétricos tienen validez).

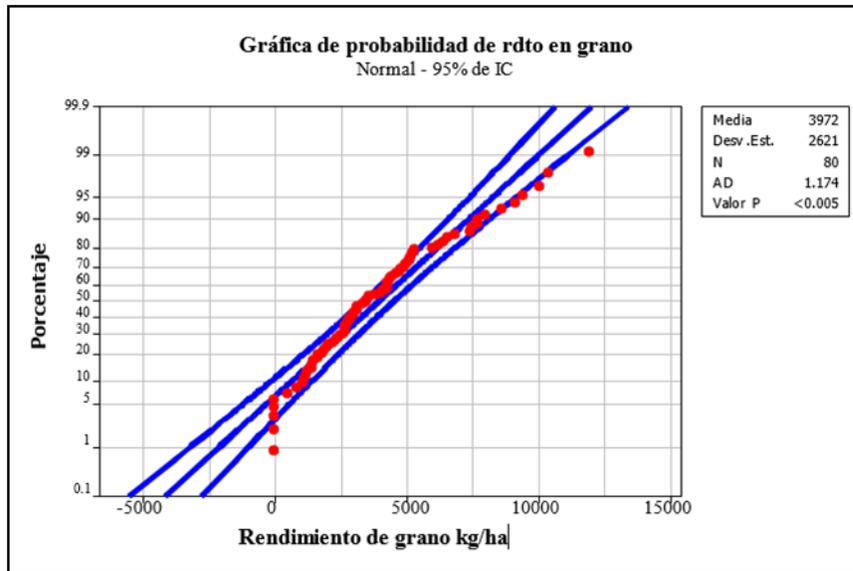
El método para contrastar esta hipótesis de que un grupo de datos procede de una distribución normal, de una forma manual simple, es por medio de una curva de frecuencias acumuladas en un papel grafico especial denominado papel de probabilidad normal.

Prueba de la normalidad, se hizo con la metodología de Anderson y Darling con las metodologías de Ryan-Joiner (similar al de Shapiro-Wilk) y Kolmogórov-Smirnov), los resultados fueron semejantes.

$$AD_n^2 = \left( \frac{- \sum_{i=1}^n (2i-1) [\ln Z_i + \ln (1 - Z_{n+1-i})]}{n} \right)^2$$

Debido a que el rendimiento no cumple con la normalidad, se analizó con la prueba de Friedman, donde se observa ocho subconjuntos diferentes en la prueba discriminatoria.

**Gráfico N°03. Probabilidad de rendimiento en grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.2. Homogeneidad de Varianzas.

Uno de los supuestos que más se requieren en aplicaciones estadísticas populares, tales como el análisis de regresión, etc., es el de la homogeneidad de varianzas. Este supuesto es crucial para garantizar la calidad de los procedimientos estadísticos utilizados tanto en pruebas de hipótesis como en la construcción de intervalos de confianza.

Existen muchas pruebas para verificar el supuesto de homogeneidad; una de ellas es por el método de Bartlett, la cual utilizaremos.

La  $X^2$  de Bartlett se define matemáticamente con la ecuación siguiente:

$$X^2_{\text{Bartlett}} = \frac{\left[ \ln \frac{\sum \sigma^2 (n-1)}{\Sigma (n-1)} \right] \Sigma (n-1) - \Sigma \ln \sigma^2 (n-1)}{1 + \frac{K+1}{3(K-1)(N-K)}}$$

Donde:

$X^2_{\text{Bartlett}}$  = valor estadístico de esta prueba

Ln = logaritmo natural.

$\sigma^2$  = varianza.

n = tamaño de la muestra del grupo.

K = número de grupos participantes.

N = tamaño total (sumatoria de las muestras).

**Tabla N°12. Prueba de varianzas iguales: rdto/ha vs. Híbridos (). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándar

Híbridos	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
2B - 688	4	1128.79	2589.97	26705.5
AGRI 144	4	1126.25	2584.13	26645.3
AGRI 201	4	2367.74	5432.68	56017.0
Atlas 105	4	1121.24	2572.63	26526.7
ATLAS 200	4	580.18	1331.21	13726.2
DK - 7088	4	711.57	1632.66	16834.5
DK 1596	4	2052.67	4709.75	48562.8
DKB-399	4	726.43	1666.76	17186.2
INIA - 605	4	1881.15	4316.22	44505.0
INIA - 609	4	794.79	1823.60	18803.4
INSIGNIA 860	4	1696.78	3893.20	40143.2
INTI 8420	4	253.92	582.61	6007.4
MEGA HIBRIDO	4	1443.54	3312.13	34151.8
P30F35	4	1351.35	3100.61	31970.7
P30K73	4	1366.37	3135.07	32326.0
PM - 213	4	1572.61	3608.29	37205.5
PM - X5	4	1004.32	2304.36	23760.6
XB - 8010	4	851.62	1954.00	20147.9
XB - 8030	4	390.86	896.81	9247.1
ZAS	4	1111.87	2551.13	26305.0

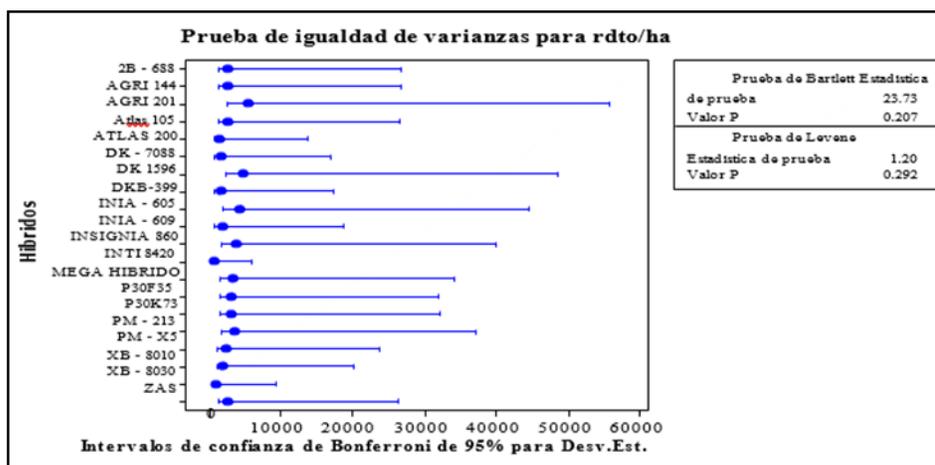
### Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 23.73, valor p = 0.207

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.20, valor p = 0.292

**Gráfico N°04. Prueba de varianzas iguales: rdto/ha vs. Híbridos Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



### 4.3. RENDIMIENTO EN GRANO

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental como el que sostiene (Steel y Torrie 1985), para el resto de atributos no se encontró significación estadística (Tabla N°13).

El coeficiente de variabilidad fue de 20.77%, que indica que los datos son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una regular precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando seis subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos DK-7088, AGRI 144, Megahibrido, INIA 605, P30K73 y DKB-399, que con 8056.87, 7126.92, 6283.16, 5857.37, 5138.30 y 4748.79 kg/ha, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que los híbridos Zas y PM-X5, con 1769.20 kg/ha y

1238.27 kg/ha, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el resto de genotipos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°14 ).

Urbina (2001). Refiere que para la expresión del rendimiento se conjugan factores genéticos, ambientales y de manejo; los cuales interactúan entre sí, esto podría explicar los variados rendimientos que presentaron los híbridos al ser sometidos a un mismo tipo de clima, suelo y manejo agronómico. Asimismo algunos autores afirman que para que el maíz amarillo alcance su máximo rendimiento, éste no debe ser afectado por ataque de enfermedades y plagas. Por lo cual el rendimiento es el resultado final de un juego de interacciones donde intervienen el clima, el suelo, el genotipo y el manejo agronómico del cultivo.

**Tabla N°13. Análisis de Varianza para rendimiento en grano (Log10-rdto). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
BLOQUE	7.23	3	2.41	4.96	0.0040
Híbridos	15.1	19	0.80	1.64	0.0779
Error	27.7	57	0.49		
Total	50.0	79			

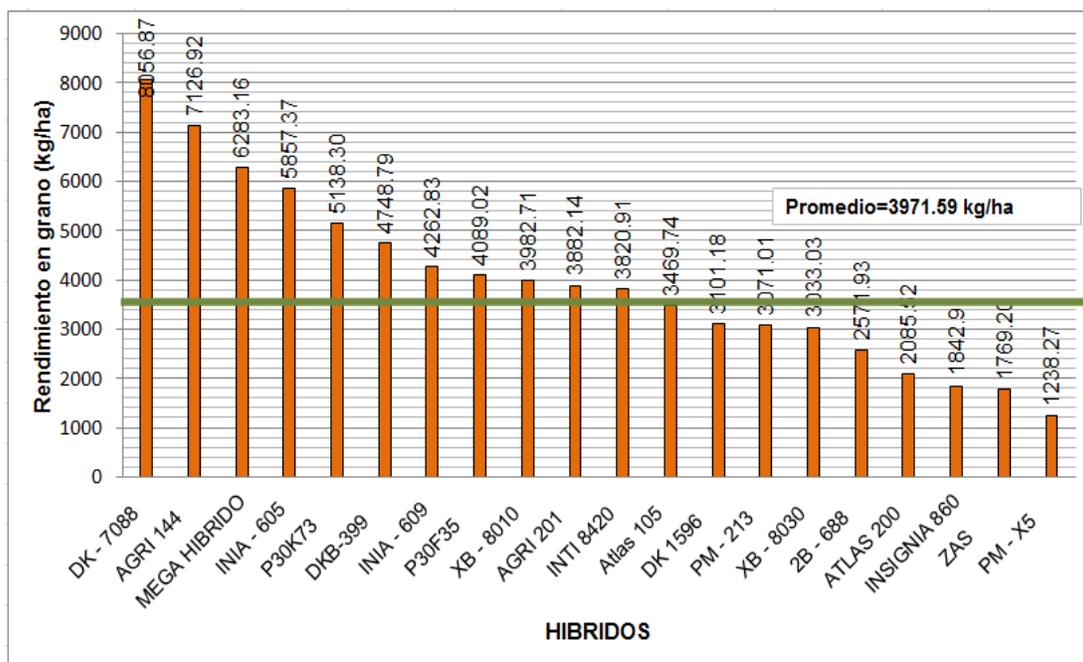
CV= 20.77 %

**Tabla N°14. Rendimiento en grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

O.M	Híbridos	Medidas	Sing
1	DK- 7088	8056.87	A
2	AGRI 144	7126.92	AB
3	MEGA HIBRIDO	6283.16	ABC
4	INIA- 605	5857.37	ABCD
5	P30K73	5138.30	ABCDE
6	DKB-399	4748.79	ABCDEF
7	INIA 609	4262.83	ABCDEF
8	P30 F35	4089.02	ABCDEF
9	XB-8010	3982.71	ABDEF
10	AGRI 201	3882.71	BCDEFG
11	INTI 8420	3820.91	CDEFGh
12	Atlas 105	3469.74	CDDEFGh
13	DK 1596	3101.18	DEFGh
14	PM	3071.01	DEFGh
15	XB- 8030	3033.03	DEFGh
16	2B-688	2571.93	EFGh
17	ATLAS 200	2085.52	EFGh
18	INSIGNIA 860	1842.91	FGh
19	ZAS	1769.20	Gh
20	PM-X5	1238.27	h
	Promedio	3971.59	

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

**Gráfico N°05. Rendimiento en grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.4. DIÁMETRO DE MAZORCA

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística solo para tratamientos, indicando un comportamiento heterogéneo del diámetro de mazorca de los híbridos evaluados, para bloques no se encontró significación estadística, debido a que el suelo experimental es uniforme (Tabla N°14).

El coeficiente de variabilidad fue de 5.89%, valor bajo, que indica que los datos son muy homogéneos al de (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una muy buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando cinco subconjuntos diferentes, el primero, conformado por los híbridos Zas, 2B-688, AGRI 201, Atlas 200, P30F35, DKB-1596 y DK 7088, que con 5.44, 5.35, 5.19, 5.14, 5.13 y 5.11 y 5.02 cm, respectivamente. Mientras que los híbridos PM-213 y XB-8010, con 4.52 y 4.35 cm, respectivamente se ubicaron últimos (Tabla N°15).

**Tabla N°15. Análisis de Varianza para diámetro de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V.	S	gl	C	F	p-valor
Modelo.	5.28	22	0.24	2.89	0.0010
BLOQUE	0.32	3	0.11	1.29	0.2893
Híbridos	4.96	19	0.26	3.14	0.0007
Error	4.08	49	0.08		
Total	9.36	71			

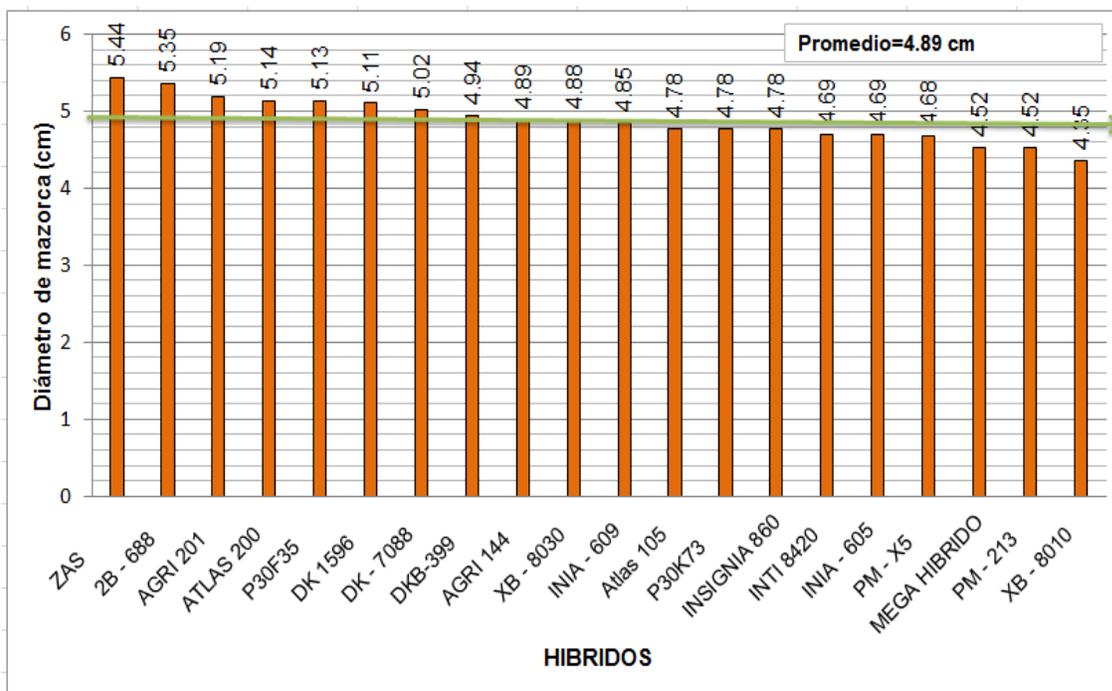
CV=5.89%

**Tabla N°16. Diámetro de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

<b>O.</b>	<b>Híbridos</b>	<b>Medias</b>	<b>sign</b>
1	ZAS	5.44	A
2	2B - 688	5.35	AB
3	AGRI 201	5.19	ABC
4	ATLAS 200	5.14	ABC
5	P30F35	5.13	ABC
6	DK 1596	5.11	ABC
7	DK - 7088	5.02	ABCD
8	DKB-399	4.94	BCD
9	AGRI 144	4.89	BCD
1	XB - 8030	4.88	BCD
1	INIA - 609	4.85	BCDE
1	Atlas 105	4.78	CDE
1	P30K73	4.78	CDE
1	INSIGNIA 860	4.78	CDE
1	INTI 8420	4.69	CDE
1	INIA - 605	4.69	CDE
1	PM - X5	4.68	CDE
1	MEGA HIBRIDO	4.52	DE
1	PM - 213	4.52	DE
2	XB - 8010	4.35	E
	<b>Promedio</b>	<b>4.89</b>	

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

**Gráfico N°06. Diámetro de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.5. LONGITUD DE MAZORCA

El análisis de varianza para esta evaluación no detectó significación estadística para ninguna de las fuentes de variación del modelo, para híbridos muestra un comportamiento homogéneo (Tabla N°17).

El coeficiente de variabilidad fue de 8.26%, valor bajo, que indica que los datos son muy homogéneos (Toma y Rubio, 2008), que valida la conducción experimental y toma de datos y el diseño experimental proporciona una buena muy buena precisión (Martínez 1995) por lo que el promedio experimental es un valor representativo de las medidas de tendencia central.

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando dos subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por 19 híbridos encabezados por Mega híbrido y PM-X5 que con 17.08 y 16.88 cm, respectivamente, que se encuentran superando estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a factores genéticos. Mientras que el híbrido DK-7088, con 14.39 cm, se ubicó último, debido a la escasa adaptación la zona del estudio.

**Tabla N°17. Análisis de Varianza para longitud de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V.	S	gl	C	F	p-valor
Modelo.	38.18	22	1.74	0.98	0.5009
BLOQUE	4.13	3	1.38	0.78	0.5109
Híbridos	34.05	19	1.79	1.01	0.4628
Error	86.57	49	1.77		
Total	124.75	71			

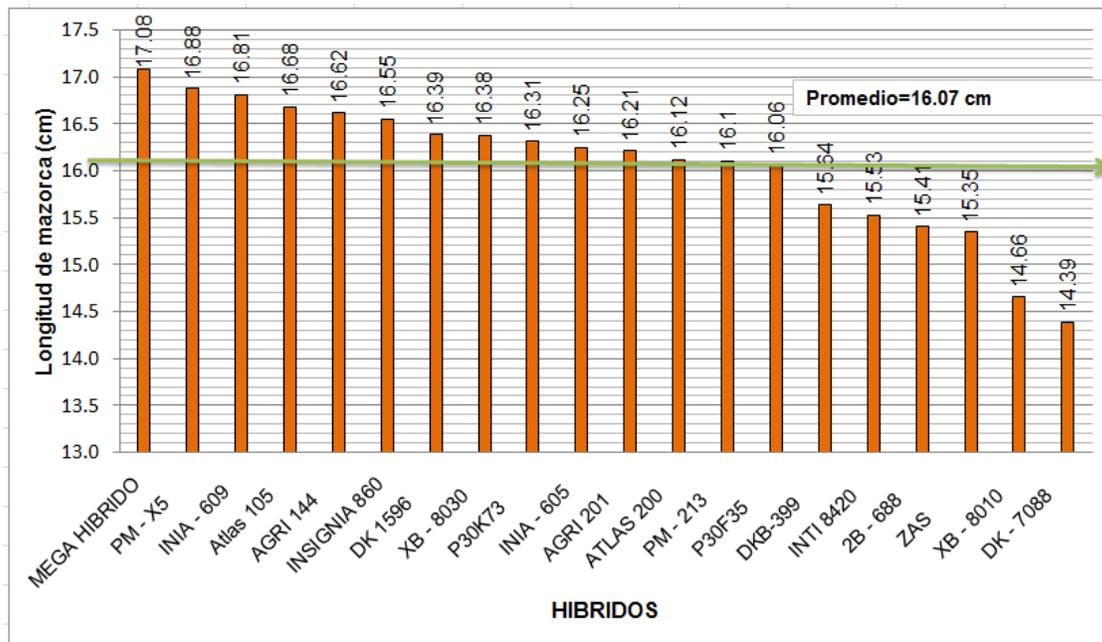
Cv=8.26%

**Tabla N°18. Longitud de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.	Híbridos	Medias	Sign
1	MEGA HIBRIDO	17.08	A
2	PM - X5	16.88	A
3	INIA - 609	16.81	AB
4	Atlas 105	16.68	AB
5	AGRI 144	16.62	AB
6	INSIGNIA 860	16.55	AB
7	DK 1596	16.39	AB
8	XB - 8030	16.38	AB
9	P30K73	16.31	AB
1	INIA - 605	16.25	AB
1	AGRI 201	16.21	AB
1	ATLAS 200	16.12	AB
1	PM - 213	16.1	AB
1	P30F35	16.06	AB
1	DKB-399	15.64	AB

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

**Gráfico N°07. Longitud de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.6. NÚMERO DE HILERAS POR MAZORCA

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística solo para híbridos, indicando un comportamiento heterogéneo del número de hileras por mazorca, para bloques no se encontró significación estadística, debido a que el suelo experimental es uniforme (Tabla N°19).

El coeficiente de variabilidad fue de 8.85%, valor bajo, que valida la conducción experimental y toma de datos y que los datos son muy homogéneos (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una muy buena precisión (Martínez 1995)

El promedio experimental fue de 14.80 hileras por mazorca.

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando tres subconjuntos diferentes, el primero, conformado por los híbridos 2B-688, DK 7088, DKB-1596, DKB-399 AGRI 201 y Zas, que con 18.0, 17.8, 16.6, 16.5, 16.5 y 16.2 hileras, respectivamente. Mientras que los híbridos XB-8010 y PM-213, con 13.0 y 12.9 hileras, respectivamente se ubicaron al final de la tabla (**Tabla N°20**).

**Tabla N°19. Análisis de Varianza para Número de Hileras por mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V.	S	g	C	F	p-valor
Modelo.	183.21	2	8.33	4.83	<0.0001
BLOQUE	1.99	3	0.66	0.38	0.7643
Híbridos	181.22	1	9.54	5.53	<0.0001
Error	84.49	4	1.72		
Total	267.70	7			

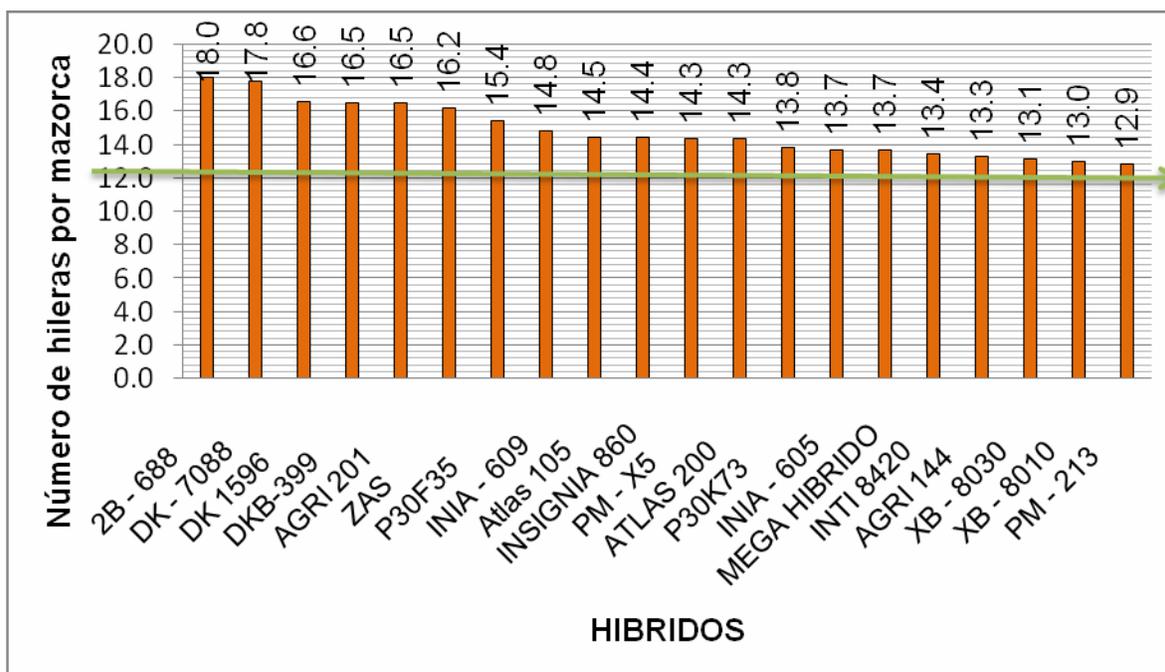
Cv=8.85%

**Tabla N°20. Número de hileras por mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (Zea mays l.) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

O.	Híbridos	Medias	Sign
1	2B - 688	18.0	A
2	DK - 7088	17.8	A
3	DK 1596	16.6	AB
4	DKB-399	16.5	AB
5	AGRI 201	16.5	AB
6	ZAS	16.2	AB
7	P30F35	15.4	BC
8	INIA - 609	14.8	BCD
9	Atlas 105	14.5	BCD
1	INSIGNIA 860	14.4	BCD
1	PM - X5	14.3	BCD
1	ATLAS 200	14.3	BCD
1	P30K73	13.8	CD
1	INIA - 605	13.7	CD
1	MEGA HIBRIDO	13.7	CD
1	INTI 8420	13.4	CD
1	AGRI 144	13.3	CD
1	XB - 8030	13.1	CD
1	XB - 8010	13.0	D
2	PM - 213	12.9	D
	<b>Promedio</b>	<b>14.80</b>	

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

**Gráfico N°08. Número de hileras por mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.7. GRANOS POR HILERA DE MAZORCA

El análisis de varianza para esta evaluación no detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico no fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (**Tabla N°21**).

El coeficiente de variabilidad fue de 9.77%, valor regular, que indica que los datos son variables (**Toma y Rubio (2008)**) y el diseño experimental proporciona una regular precisión (**Martínez 1995**).

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando dos subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos INIA 605 , INSIGNIA 860, ATLAS 105, P30F35, P30K73, XB – 8030, AGRI 144, INTI 8420, INIA 609, DK 1596, MEGA HIBRIDO, AGRI 201, DK 7088, ZAS, ATLAS 200, que con 39.45, 36.75, 36.64, 36.55, 36.35, 36.1, 36.05, 34.5, 34.35, 34.35, 34.17, 33.97, 33.55, 33.36 y 33.36,

granos por hilera, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que los híbridos DKB 399, PM- X5, PM 213, XB 8010 y 2B 688, con 33.9, 32.89, 32.3 y 32.1 granos por hilera, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el resto tratamientos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°19).

**Tabla N°21. Análisis de la Varianza Para Granos por hilera. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	263.	2	11.97	1.04	0.4435
Bloque	14.1	3	4.73	0.41	0.7474
Híbridos	249.	19	13.12	1.13	0.3494
Error	566.	49	11.56		
Total	829.	71			

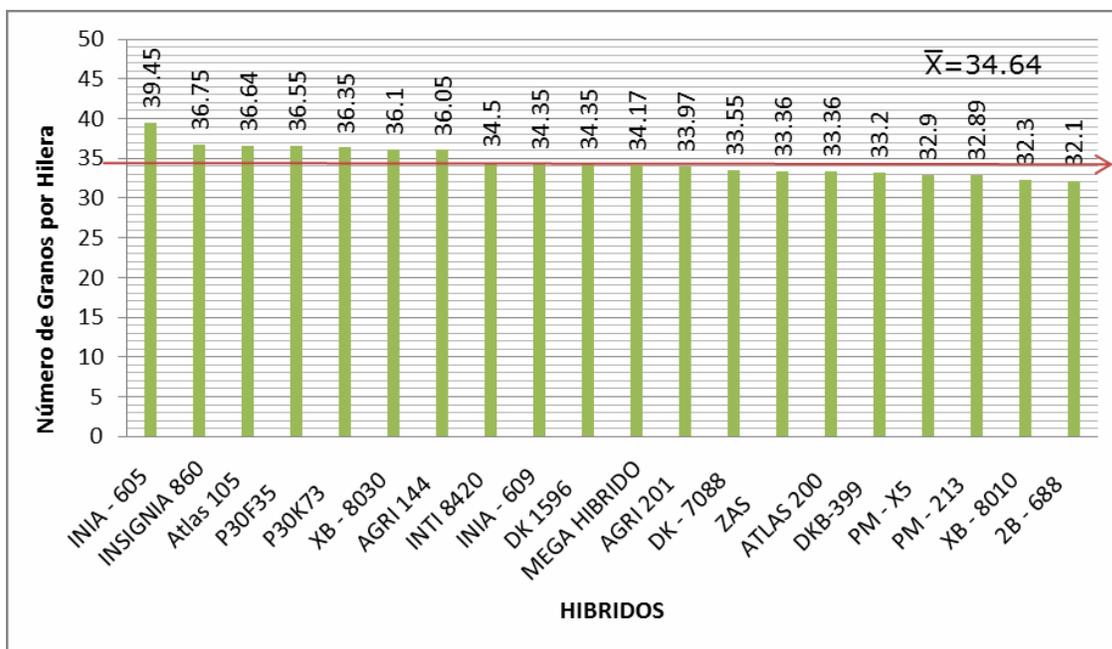
CV= 9.77%

**Tabla N°22 Granos por Hilera de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

O.M	Híbridos	Granos x hilera	Sing
1	INIA-605	39.45	A
2	INSIGNIA 860	36.75	AB
3	ATLAS 105	36.64	AB
4	P30F35	36.55	AB
5	P30K73	36.35	AB
6	XB-8030	36.1	AB
7	AGRI 144	36.05	AB
8	INTI 8420	34.5	AB
9	INIA 609	34.35	AB
10	DK1596	34.35	AB
11	MEGAHIBRIDO	34.17	AB
12	AGRI 201	33.97	AB
13	DK-7088	33.55	AB
14	ZAS	33.36	AB
15	ATLAS 200	33.36	AB
16	DKB-399	33.2	B
17	PM-X5	32.9	B
18	PM-213	32.89	B
19	XB-8010	32.3	B
20	2B-688	32.1	B
	Promedio	34.64	

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

**Gráfico N°09. Granos por Hilera de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.8. PESO 1000 GRANOS

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos se encontró alta significación estadística (Tabla N°23).

El coeficiente de variabilidad fue de 8.67%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando cinco subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos XB 8030, AGRI 144, INIA 609, ATLAS 105, ZAS, P30K73, INSIGNIA 860, PM 213, MEGA HIBRIDO, 2B 688, INIA 605, P30F35, DK 1596, ATLAS 200 e INTI 8420, que con 358.68, 353.47, 345.78, 345.71, 343.47, 334.19, 333.1, 325.65, 325.53, 322.54, 319, 318.79, 316.56, 314.72 y 314.29 gramos, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que el híbrido DK 7088, con 276.96, se ubica último siendo superado por el resto Híbridos

evaluados, resultado atribuible a su baja adaptación ya que es nuevo en la zona (Tabla N°24).

**Tabla N°23. Análisis de la Varianza peso de 1000 granos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V.	SC	gl	C	F	p-valor
Modelo.	71694.22	22	3258.83	4.19	<0.0001
BLOQU	35714.43	3	11904.81	15.29	<0.0001
Híbridos	35979.79	19	1893.67	2.43	0.0051
Error	44365.83	57	778.35		
Total	116060.05	79			

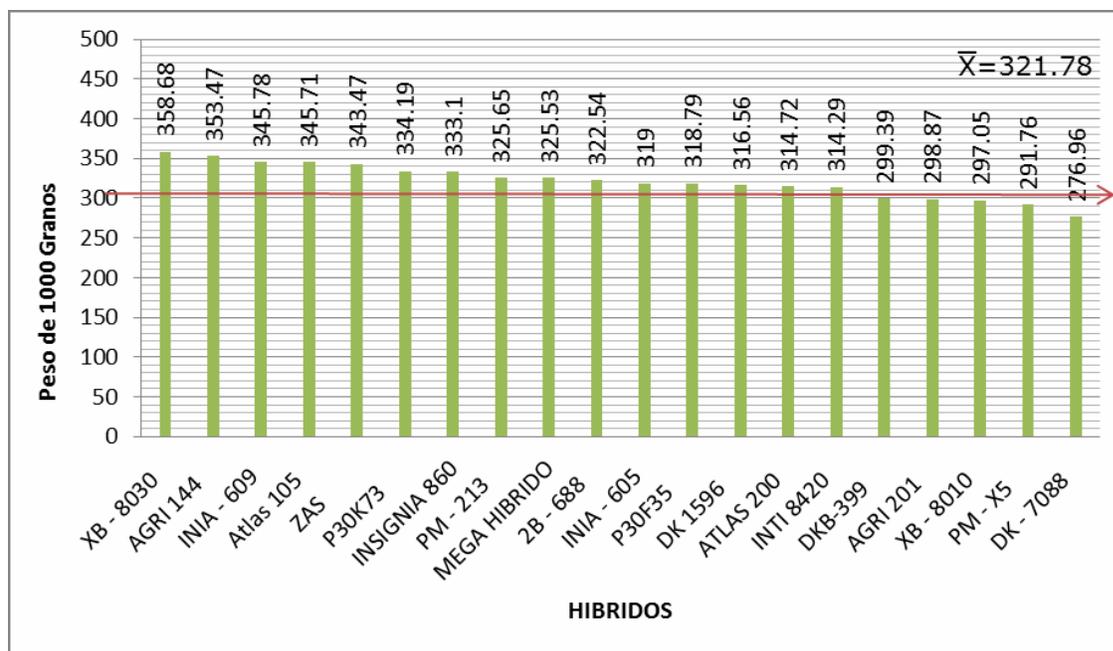
Cv=8.67

**Tabla N°24. Peso de 1000 granos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

	<b>Híbridos</b>	<b>Peso de 1000 granos</b>	<b>sign</b>
1	XB - 8030	358.68	A
2	AGRI 144	353.47	A
3	INIA - 609	345.78	AB
4	Atlas 105	345.71	AB
5	ZAS	343.47	ABC
6	P30K73	334.19	ABCD
7	INSIGNIA 860	333.1	ABCD
8	PM - 213	325.65	ABCD
9	MEGA HIBRIDO	325.53	ABCD
10	2B - 688	322.54	ABCDE
11	INIA - 605	319	ABCDE
12	P30F35	318.79	ABCDE
13	DK 1596	316.56	ABCDE
14	ATLAS 200	314.72	ABCDE
15	INTI 8420	314.29	ABCDE
16	DKB-399	299.39	BCDE
17	AGRI 201	298.87	BCDE
18	XB - 8010	297.05	CDE
19	PM - X5	291.76	DE
20	DK - 7088	276.96	E
	<b>Promedio</b>	<b>321.78</b>	

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

**Gráfico N°10. Peso de 1000 granos. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.9. LONGITUD DE GRANO

El análisis de varianza para esta evaluación no detectó significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico no fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°25).

El coeficiente de variabilidad fue de 15.22%, valor regular, que indica que los datos son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una regular precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando tres subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos DK-7088, DK 1596, INSIGNIA 860 y AGRI 144, que con 13.76, 11.54, 11.53 y 11.28 cm, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que el híbrido PM X5 con 7.96 cm, respectivamente, se ubicó último siendo superado por el resto híbridos evaluados, resultados

atribuibles a su baja adaptación ya que es nuevo en la zona (Tabla N°26).

**Tabla N°25. Análisis de la varianza para longitud de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	118.	2	5.37	2.05	0.0157
Bloque	23.0	3	7.68	2.93	0.0412
Híbridos	95.1	19	5.01	1.91	0.0312
Error	149.	57	2.62		
Total	267.	79			

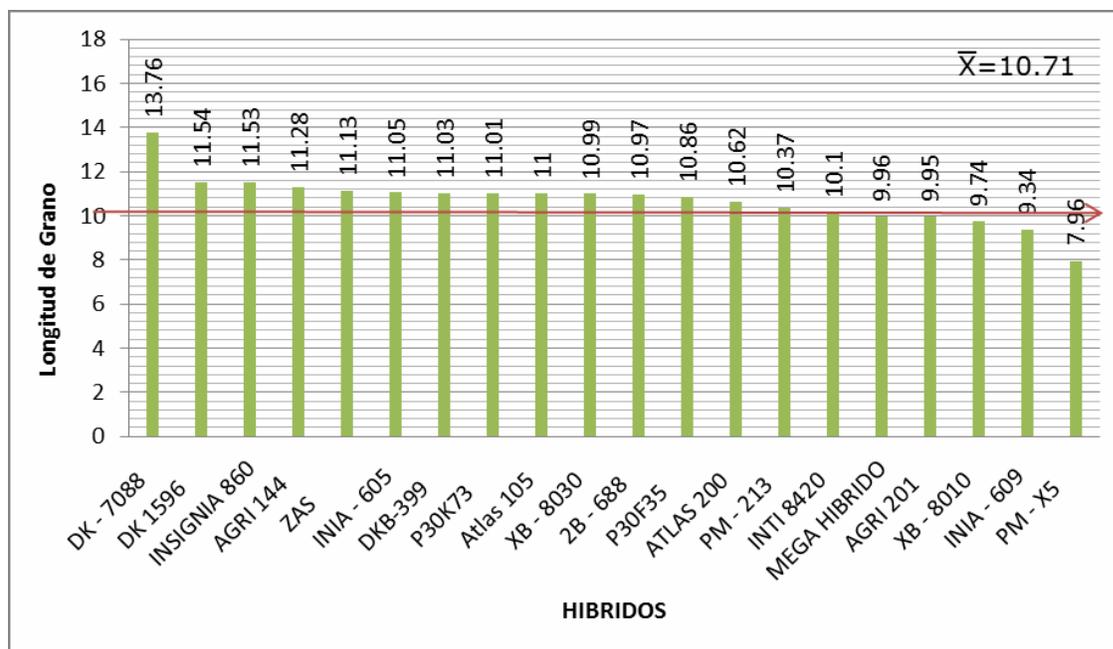
CV= 15.22%

**Tabla N°26 Longitud de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.	Híbridos	Longitud de Grano	Sign
1	DK - 7088	13.76	A
2	DK 1596	11.54	AB
3	INSIGNIA 860	11.53	AB
4	AGRI 144	11.28	AB
5	ZAS	11.13	B
6	INIA - 605	11.05	B
7	DKB-399	11.03	B
8	P30K73	11.01	B
9	Atlas 105	11	B
10	XB - 8030	10.99	B
11	2B - 688	10.97	B
12	P30F35	10.86	B
13	ATLAS 200	10.62	B
14	PM - 213	10.37	BC
15	INTI 8420	10.1	BC
16	MEGA HIBRIDO	9.96	BC
17	AGRI 201	9.95	BC
18	XB - 8010	9.74	BC
19	INIA - 609	9.34	BC
20	PM - X5	7.96	C
	<b>Promedio</b>	<b>10.71</b>	

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

**Gráfico N°11. Longitud de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.10. ANCHO DE GRANO

El análisis de varianza para esta evaluación no detectó significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico no fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°27).

El coeficiente de variabilidad fue de 11.98%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando dos subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos AGRI 144, PM 213, P30K73, XB 8030, INIA 605, ZAS, INTI 8420, INSIGNIA 860, P30F35, ATLAS 105, XB 8010, MEGA HIBRIDO, 2B 688, DK 1596, ATLAS 200, AGRI 201, INIA 609, DKB 399 y DK 7088, que con 9.38, 9.37, 9.15, 9.06, 8.99, 8.94, 8.92, 8.61, 8.5, 8.45, 8.43, 8.39, 8.35, 8.33, 8.17, 8.15, 8.1, 7.81 y 7.68 cm, respectivamente, superan estadísticamente al

segundo subconjunto, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que el híbrido PM X5, con 6.7 cm, respectivamente, se ubicó último siendo superado por el resto híbridos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que es nuevo en la zona (Tabla N°28).

**Tabla N°27. Análisis de la Varianza para ancho de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	34.61	22	1.57	1.53	0.1021
BLOQUE	3.65	3	1.22	1.18	0.3252
Híbridos	30.96	19	1.63	1.58	0.0935
Error	58.74	57	1.03		
Total	93.35	79			

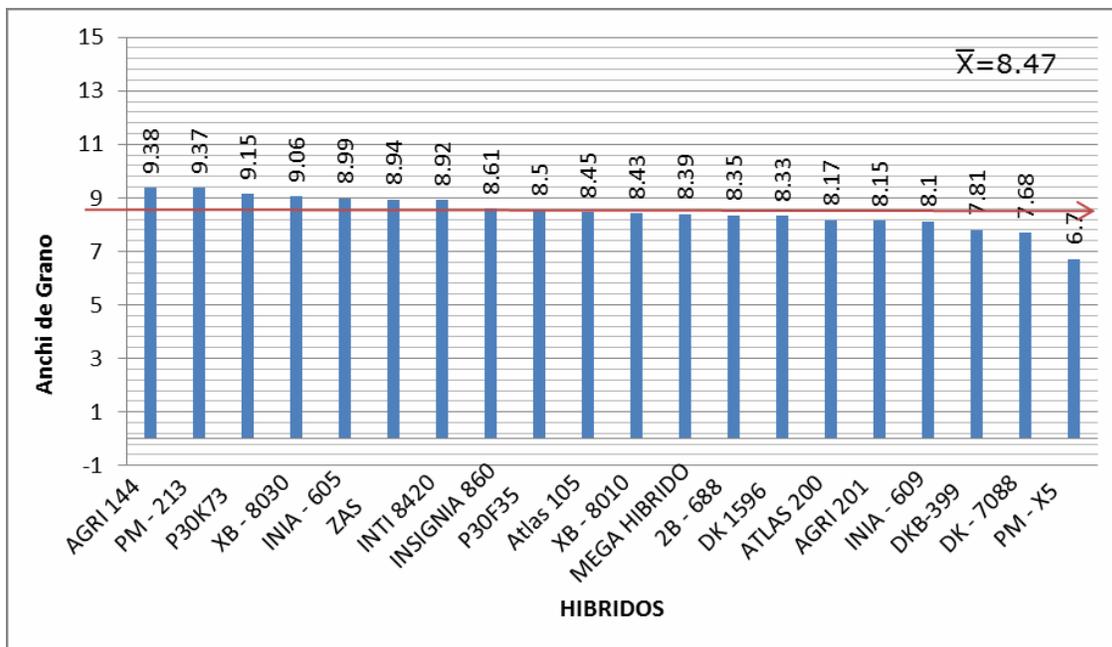
cv. 11.98%

**Tabla N°28. Ancho de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.M	Hibridos	Ancho de Grano	Sing
1	AGRI 144	9.38	A
2	PM-213	9.37	A
3	P30K73	9.15	A
4	XB-8030	9.06	A
5	INIA-605	8.99	A
6	ZAS	8.94	A
7	INTI8420	8.92	A
8	INSIGNIA 860	8.61	A
9	P30F35	8.5	A
10	ATLAS 105	8.45	A
11	XB- 8010	8.43	A
12	MEGA HIBRIDO	8.39	A
13	2B - 688	8.35	AB
14	DK 1596	8.33	AB
15	ATLAS 200	8.17	AB
16	AGRI 201	8.15	B
17	INIA- 609	8.1	B
18	DKB- 399	7.81	B
19	DK-7088	7.68	B
20	PM- X5	6.7	B
	Promedio	34.64	

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

**Gráfico N°12. Ancho de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.11. ESPESOR DE GRANO

El análisis de varianza para esta evaluación no detectó significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico no fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°29).

El coeficiente de variabilidad fue de 11.06%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando siete subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos INIA 609, AGRI 201, MEGA HIBRIDO, AGRI 144 y XB 8011, que con 4.86, 4.3, 4.24, 4.21 y 4.16, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que los híbridos ATLAS 200, 2B 688, DK 1596, DKB 399, ZAS, PM 213, ATLAS 105, DK 7088, P30F35, XB 8030, INTI 8420, INSIGNIA 860, P30K73, INIA 605 y PM X5, con 4.12, 4.08, 4.06, 4.03, 4.01,

3.99, 3.96, 3.96, 3.95, 3.95, 3.77, 3.71 y 3.54 cm, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el resto de híbridos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°30).

**Tabla N°29 Análisis de la Varianza espesor de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.04	22	0.32	1.60	0.0786
BLOQU	1.79	3	0.60	2.98	0.0387
Híbridos	5.25	19	0.28	1.39	0.1716
Error	11.37	57	0.20		
Total	18.41	79			

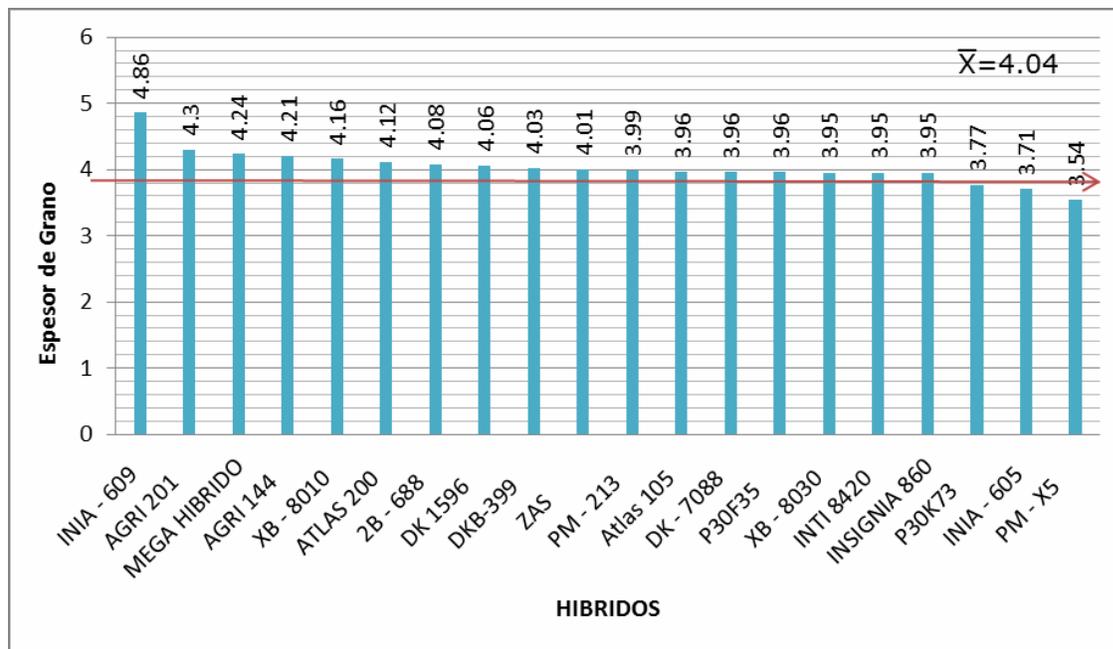
Cv=11.06%

**Tabla N°30. Espesor de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.M	Híbridos	Espesor de Grano	Sign
1	INIA - 609	4.86	A
2	AGRI 201	4.3	AB
3	MEGA HIBRIDO	4.24	AB
4	AGRI 144	4.21	AB
5	XB - 8010	4.16	AB
6	ATLAS 200	4.12	B
7	2B - 688	4.08	B
8	DK 1596	4.06	B
9	DKB-399	4.03	B
10	ZAS	4.01	B
11	PM - 213	3.99	B
12	Atlas 105	3.96	B
13	DK - 7088	3.96	B
14	P30F35	3.96	B
15	XB - 8030	3.95	B
16	INTI 8420	3.95	B
17	INSIGNIA 860	3.95	B
18	P30K73	3.77	B
19	INIA - 605	3.71	B
20	PM - X5	3.54	B
	<b>Promedio</b>	<b>4.04</b>	

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

**Gráfico N°13. Espesor de Grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.12. PESO DE GRANO

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°31).

El coeficiente de variabilidad fue de 11.22%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando dos subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por el híbrido INIA 605, que con 5580 kg/ha, supera estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que los híbridos PM 213, AGRI 201, DK 1596, P30K73, XB 8030, INIA 609, P30F35, AGRI 144, ZAS, INSIGNIA 860, 2B688, INTI 8420, DK 7088, DKB 399, MEGAHIBRIDO, XB 8010, ATLAS 200, ATLAS 105 y PM X5, con 3560, 3312.75, 3175, 2770, 2710, 2685, 2552.5, 2280, 2275,

2247.5, 2042.5, 2025, 1992.5, 1922.5, 1626.5, 1549, 1518.75, 1435.25 y 1170.25 kg/ha, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el híbrido INIA 605, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°32).

**Tabla N°31. Análisis de la varianza (SC tipo III). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	3.97	2	0.18	1.91	0.0267
Bloque	1.68	3	0.56	5.91	0.0014
Híbridos	2.29	19	0.12	1.27	0.2378
Error	5.40	57	0.09		
Total	9.37	79			

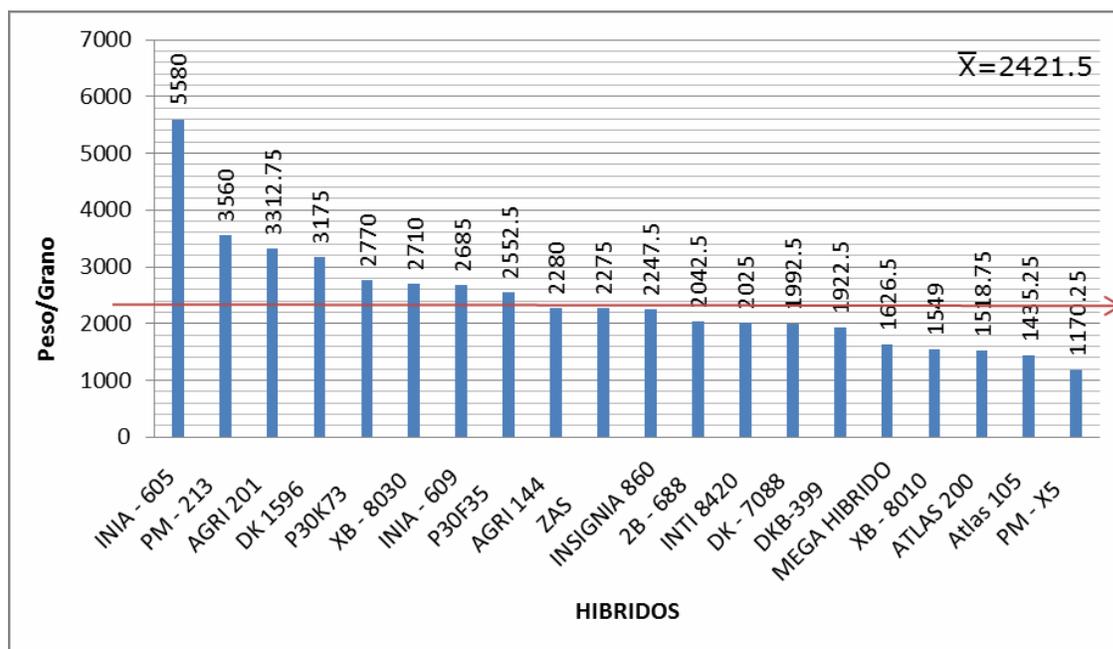
CV.11,22%

**Tabla N°32. Peso de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.M	Hibridos	Peso/ Grano	Sing
1	INIA - 605	5580	A
2	PM-213	3560	B
3	AGRI 201	3312.75	B
4	DK 1596	3175	B
5	P30K73	2770	B
6	XB- 8030	2710	B
7	INIA- 609	2685	B
8	P30F35	2552.5	B
9	AGRI 144	2280	B
10	ZAS	2275	B
11	INSIGNIA 860	2247.5	B
12	2B-688	2042.5	B
13	INTI 8420	2025	B
14	DK- 7088	1992.5	B
15	DKB – 399	1922.5	B
16	MEGA HIBRIDO	1626.5	B
17	XB-8010	1549	B
18	ATLAS 200	1518.75	B
19	ATLAS 105	1435.25	B
20	PM- X5	1170.25	B
	Promedio	2421.50	

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

**Gráfico N°14. Peso de grano. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.13. PESO DE TUZA

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°33).

El coeficiente de variabilidad fue de 9.44%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando tres subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos INIA 605, AGRI 201, XB 8030, DK 1596, PM 213, INIA 609, 2B 688, P30K73, P30F35, DKB 399, ZAS, INTI 8420, AGRI 144 y MEGAHIBRIDO, que con 1102.5, 1042.75, 846.25, 793.75, 790, 735, 647.5, 642.5, 642.5, 602.5, 587.5, 560, 516.25 y 490.25 kg/ha, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que los híbridos XB

8010, ATLAS 105 y DK 7088, con 410.25, 75.25 y 337.5 kg/ha, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el resto tratamientos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°34).

**Tabla N°33. Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	2.15		0.10	1.91	0.0259
Bloque	1.16	3	0.39	7.57	0.0002
Híbridos	0.99	19	0.05	1.02	0.4532
Error	2.92	57	0.05		
Total	5.07	79			

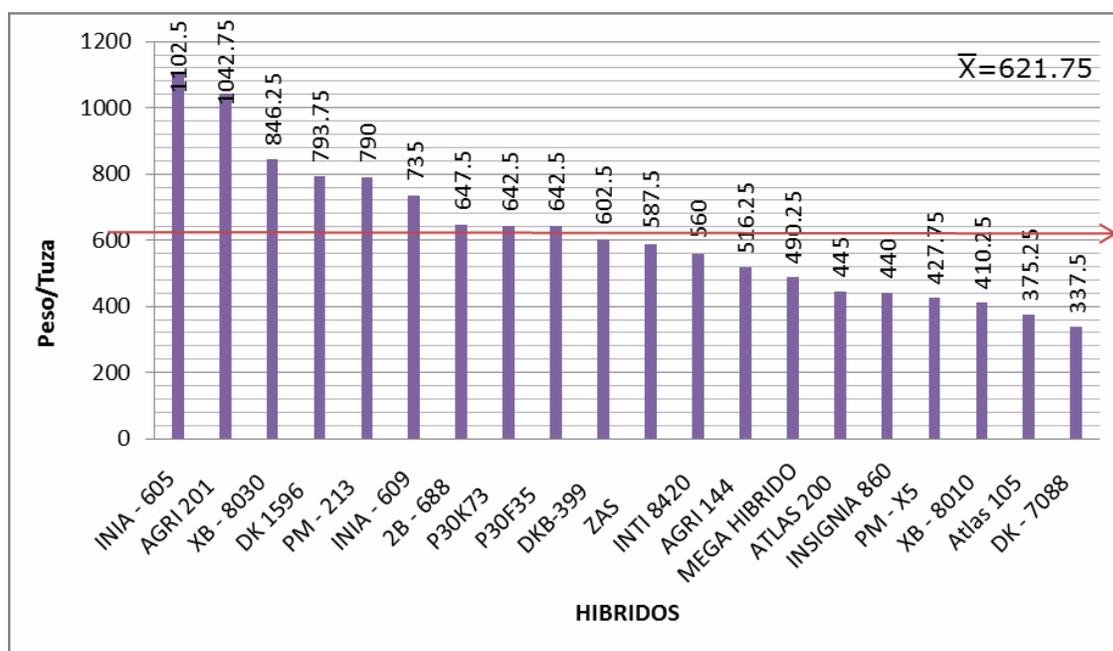
CV= 9.44 %

**Tabla N°34. PESO DE TUZA. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

<b>O.</b>	<b>Híbridos</b>	<b>Peso/Tuza</b>	<b>Sign</b>
1	INIA - 605	1102.5	A
2	AGRI 201	1042.75	AB
3	XB - 8030	846.25	ABC
4	DK 1596	793.75	ABC
5	PM - 213	790	ABC
6	INIA - 609	735	ABC
7	2B - 688	647.5	ABC
8	P30K73	642.5	ABC
9	P30F35	642.5	ABC
10	DKB-399	602.5	ABC
11	ZAS	587.5	ABC
12	INTI 8420	560	ABC
13	AGRI 144	516.25	ABC
14	MEGA HIBRIDO	490.25	ABC
15	ATLAS 200	445	BC
16	INSIGNIA 860	440	BC
17	PM - X5	427.75	BC
18	XB - 8010	410.25	C
19	Atlas 105	375.25	C
20	DK - 7088	337.5	C
	<b>Promedio</b>	<b>621.75</b>	

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

**Grafico N°15. Peso de tusa. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.14. PESO DE MAZORCA

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°35).

El coeficiente de variabilidad fue de 11.26%, valor regular, que indica que los datos son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una regular precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando dos subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos INIA 605, AGRI 201 y PM 213, que con 6682.5, 4355.5 y 4350 kg/ha, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que los híbridos DK 1596, XB 8030, INIA 609, P30K73, P30F35, ZAS, AGRI 144, 2B 688, INSIGNIA 860, INTI 8420, DKB 399, DK 7088, MEGA HÍBRIDO, ATLAS 200, XB 8010, ATLAS 105 y PM X5, con 3968.75, 3556.25, 3420, 3412.5, 3195, 2862.5, 2796.25, 2690, 2687.5, 2585, 2525, 2330, 2116.75, 1963.75, 1959.25,

1810.5 y 1598 kg/ha, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el resto híbridos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°36).

**Tabla N°35. Análisis de la varianza (SC tipo III). Peso de mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	4.21		0.19	1.91	0.0264
Bloque	1.91	3	0.64	6.34	0.0009
Híbridos	2.30	19	0.12	1.21	0.2840
Error	5.72	57	0.10		
Total	9.93	79			

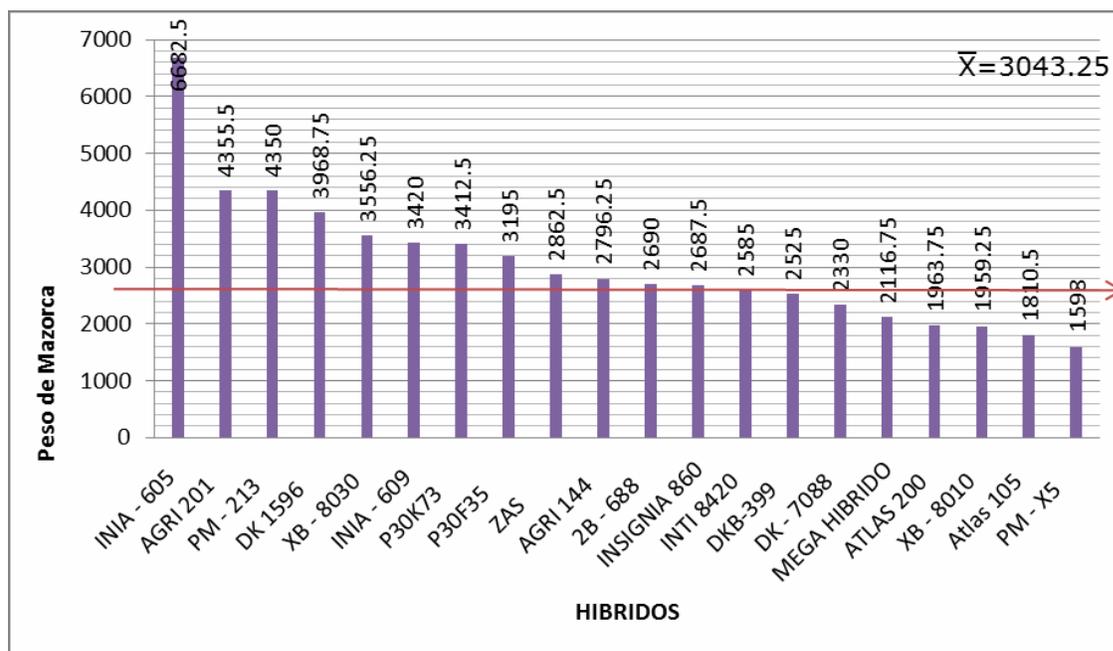
CV=11.26%

**Tabla N°36. Peso de Mazorca. . Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.M	Híbridos	Peso de Mazorca	Sing
1	INIA – 605	6682.5	A
2	AGRI 201	4355.5	AB
3	PM- 213	4350	AB
4	DK1596	3968.75	B
5	XB-8030	3556.25.	B
6	INIA- 609	3420	B
7	P30K73	3412.5	B
8	P30F35	3195	B
9	ZAS	2862.5	B
10	AGRI 144	2796.25	B
11	2B- 688	2690	B
12	INSIGNIA 860	2687.5	B
13	INTI 8420	2585	B
14	DKB- 399	2525	B
15	DK-7088	2330	B
16	MEGAHIBRIDO	2116.75	B
17	ATLAS 200	1963.75	B
18	XB- 8010	1959.25	B
19	ATLAS 105	1810.5	B
20	PM- X5	1598	B
	Promedio	3043.25	

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

**Gráfico N°16. Peso de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.15. TOTAL DE PLANTAS

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos se encontró significación estadística (Tabla N°37).

El coeficiente de variabilidad fue de 10.60%, valor regular, que indica que los datos son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una regular precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando cinco subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos PM 213, INIA 605, ZAS, DK 1596, INTI 8420, AGRI 201, P30K73 y XB 8030, que con 61.5, 51.5, 50.5, 45.75, 44.75, 43.25, 42.5 y 41 plantas totales, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de

rendimiento. Mientras que el híbrido MEGA HIBRIDO, con 17.5 de plantas totales, respectivamente, se ubicaron últimos siendo superado por el resto tratamientos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°38).

**Tabla N°37. Analisis de la varianza (SC tipo III). Total de plantas. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	4.49		0.20	2.71	0.0013
Bloque	1.37	3	0.46	6.08	0.0012
Híbridos	3.12	9	0.16	2.18	0.0124
Error	4.29	57	0.08		
Total	8.87	79			

Cv.10.60%

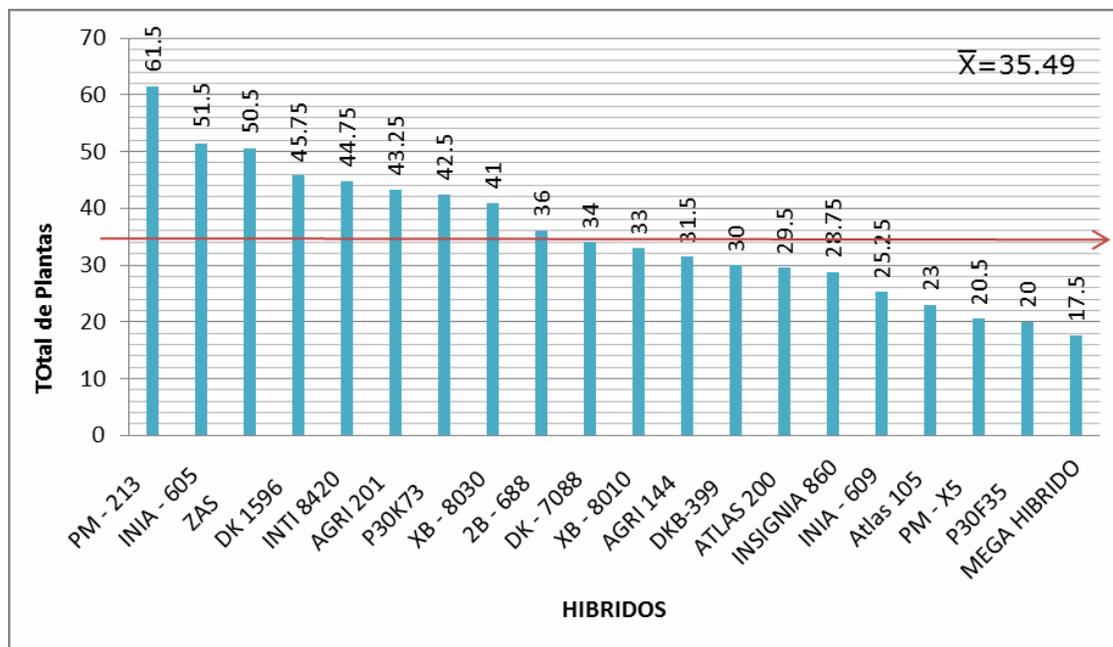
**Tabla N°38. Total, de plantas. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

O.M	Híbridos	Total, de Plantas	Sing
1	PM-213	61.5	A
2	INIA- 605	51.5	AB
3	ZAS	50.5	AB
4	DK 1596	45.75	ABC
5	INTI 8420	44.75	ABC
6	AGRI 201	43.25	ABCD
7	P30K73	42.5	ABCD
8	XB-8030	41	ABCD
9	2B-688	36	BCDE
10	DK- 7088	34	BCDE
11	XB-8010	33	BCDE
12	AGRI 144	31.5	BCDE
13	DKB- 399	30	BCDE
14	ATLAS 200	29.5	BCDE
15	INSIGNIA 860	28.75	BCDE
16	INIA- 609	25.25	CDE
17	ATLAS 105	23	CDE
18	PM-X5	20.5	DE
19	P30F35	20	DE
20	MEGA HIBRIDO	17.5	E
	Promedio	35.49	

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

**Gráfico N°17. Total de plantas. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

en la evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) bajo condiciones de la parte Baja Del Valle Chancay - Lambayeque 2015



**4.16. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN MASCULINA**

El análisis de varianza para esta evaluación detectó alta significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°39).

El coeficiente de variabilidad fue de 1.77%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando seis subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos MEGA HIBRIDO y DKB 399, que con 61.75 y 61 días al 50% de floración

masculina, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que el híbrido ZA, con 57 días al 50% de floración masculina, se ubicó último siendo superado por el resto de híbridos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°40).

**Tabla N°39. Análisis de la varianza (SC tipo III). Días al 50% de Floración Masculina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	111.		5.06	4.71	<0.0001
Bloque	5.54	3	1.85	1.72	0.1733
Híbridos	105.	19	5.57	5.18	<0.0001
Error	61.2	57	1.07		
Total	172.	79			

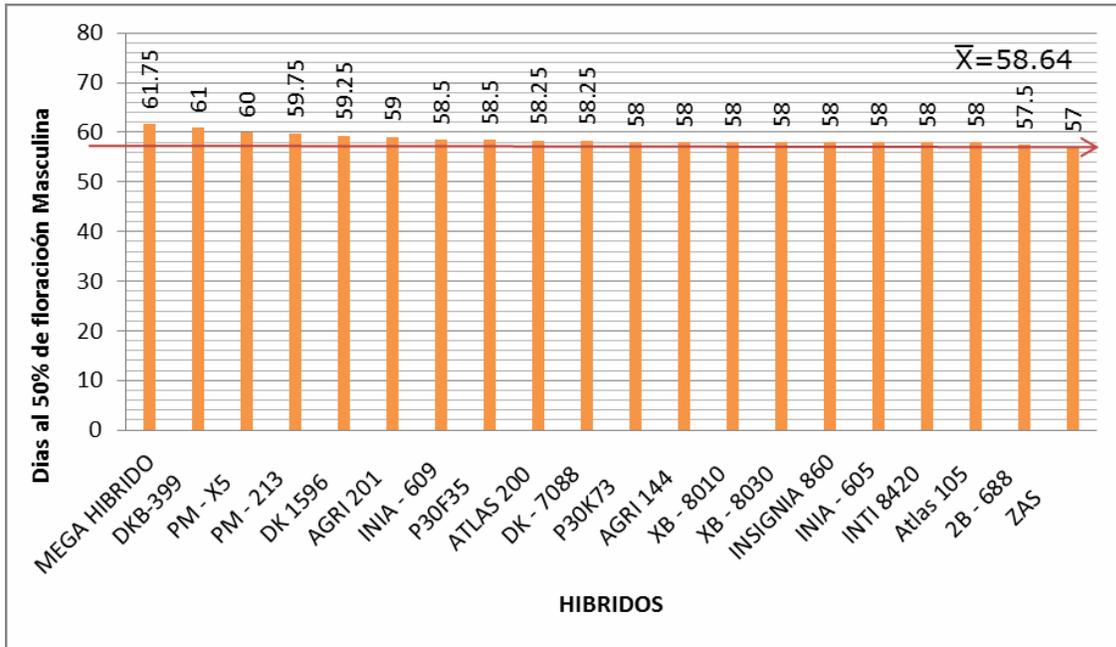
Cv=1.77%

**Tabla N°40. Días al 50% de Floración Masculina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

<b>O.M.</b>	<b>Híbridos</b>	<b>Días al 50% de floración Masculina</b>	<b>Sign</b>
1	MEGA HIBRIDO	61.75	A
2	DKB-399	61.00	AB
3	PM - X5	60.00	BC
4	PM - 213	59.75	BCD
5	DK 1596	59.25	CDE
6	AGRI 201	59.00	CDE
7	INIA - 609	58.50	CDEF
8	P30F35	58.50	CDEF
9	ATLAS 200	58.25	DEF
10	DK - 7088	58.25	DEF
11	P30K73	58.00	DEF
12	AGRI 144	58.00	DEF
13	XB - 8010	58.00	DEF
14	XB - 8030	58.00	DEF
15	INSIGNIA 860	58.00	DEF
16	INIA - 605	58.00	DEF
17	INTI 8420	58.00	EF
18	Atlas 105	58.00	EF
19	2B - 688	57.50	EF
20	ZAS	57.00	F
	<b>Promedio</b>	<b>58.64</b>	

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

**Gráfico N°18. Días al 50% de Floración Masculina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**



#### 4.17. DÍAS AL 50% DE FLORACIÓN FEMENINA

El análisis de varianza para esta evaluación no se detectó significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico no fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos se encontró alta significación estadística (Tabla N°41).

El coeficiente de variabilidad fue de 1.65%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando seis subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos MEGA HIBRIDO y DKB 399, que con 65.75 y 65 días al 50% de floración femenina, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que el híbrido ZAS, con 61 días al 50% de floración femenina, se ubicó último siendo superado por el resto híbridos evaluados, resultados atribuibles a su baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°42).

**Tabla N°41. Análisis de la varianza (SC tipo III). Días al 50% de Floración Femenina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

F.V	S	gl	C	F	p-valor
Modelo	111.		5.06	4.71	<0.0001
Bloque	5.54	3	1.85	1.72	0.1733
Híbridos	105.	19	5.57	5.18	<0.0001
Error	61.2	57	1.07		
Total	172.	79			

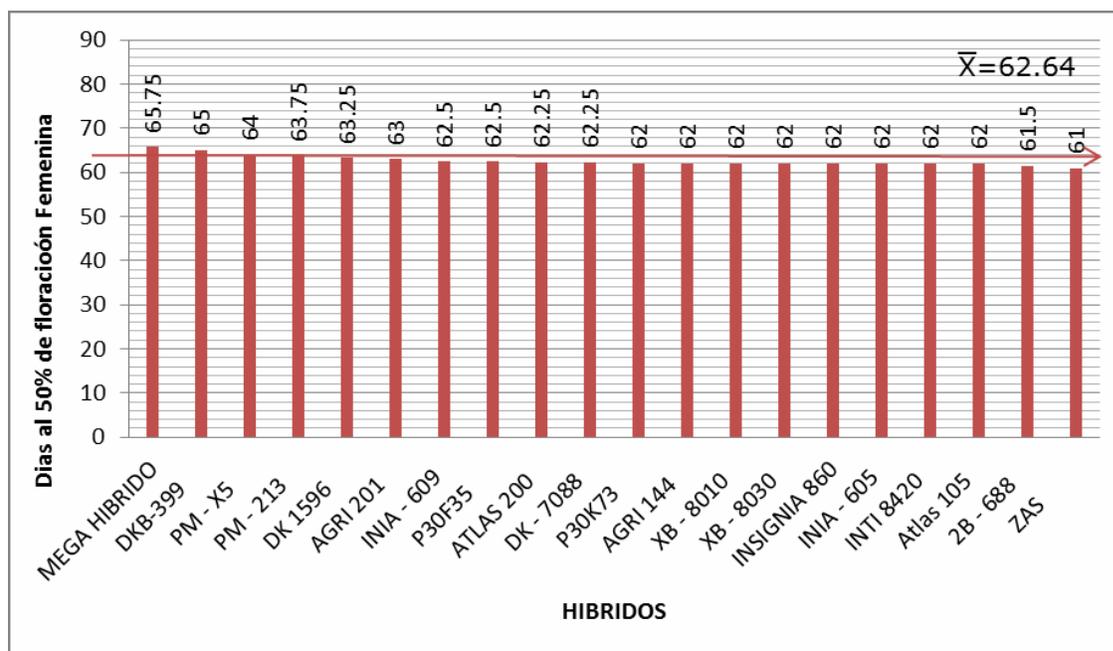
Cv=1.65%

**Tabla N°42. Días al 50% de Floración Femenina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

O.M	Híbridos	Días al 50% floración femenina	Sing
1	MEGA HIBRIDO	65.75	A
2	DKB-399	65.00	AB
3	PM-X5	64.00	BC
4	PM-213	63.75	BCD
5	DK 1596	63.25	CDE
6	AGRI 201	63	CDE
7	INIA 609	62.5	CDEF
8	P30 F35	62.5	CDEF
9	ATLAS 200	62.25	DEF
10	DK 7088	62.25	DEF
11	P30K73	62	DEF
12	AGRI144	62	DEF
13	XB-8010	62	DEF
14	XB-8030	62	DEF
15	INSIGNIA 860	62	DEF
16	INIA-605	62	DEF
17	INTI 8420	62	EF
18	ATLAS 105	62	EF
19	2B-688	61.5	EF
20	ZAS	61	F
	Promedio	62.64	

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

**Gráfico N°19. Días al 50% de Floración Femenina. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.18. COLOR

El análisis de varianza para esta evaluación detectó significación estadística para bloques, indicando que el diseño estadístico fue el apropiado por el control efectivo del error experimental (Steel y Torrie 1985), para híbridos no se encontró significación estadística (Tabla N°43).

El coeficiente de variabilidad fue de 13.77%, valor bajo, que indica que los datos no son variables (Toma y Rubio (2008) y el diseño experimental proporciona una buena precisión (Martínez 1995)

La prueba de Duncan (0.05), detectó diferencias estadísticas significativas entre promedios, encontrando cuatro subconjuntos diferentes, el primero y superior, conformado por los híbridos ZAS, XB 8010, INIA 605, PM 213, ATLAS 105, AGRI 144, INTI 8420, DKB 399, INSIGNIA 860, PM X5, INIA 609 y ATLAS 200, que con 3.5, 3.25, 3, 3, 3, 2.75, 2.5, 2.5, 2.25, 2.25, 2.25 y 2.25, respectivamente, superan estadísticamente al resto de híbridos, resultados que son atribuibles a los altos valores de sus componentes de rendimiento. Mientras que el híbrido MEGA HIBRIDO, con 1.5, se ubicó último siendo superado por el resto híbridos evaluados, resultados atribuibles a su

baja adaptación ya que son nuevos en la zona (Tabla N°44).

**Tabla N°43. Analisis de la varianza  $\sqrt{x}$ (color). Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**

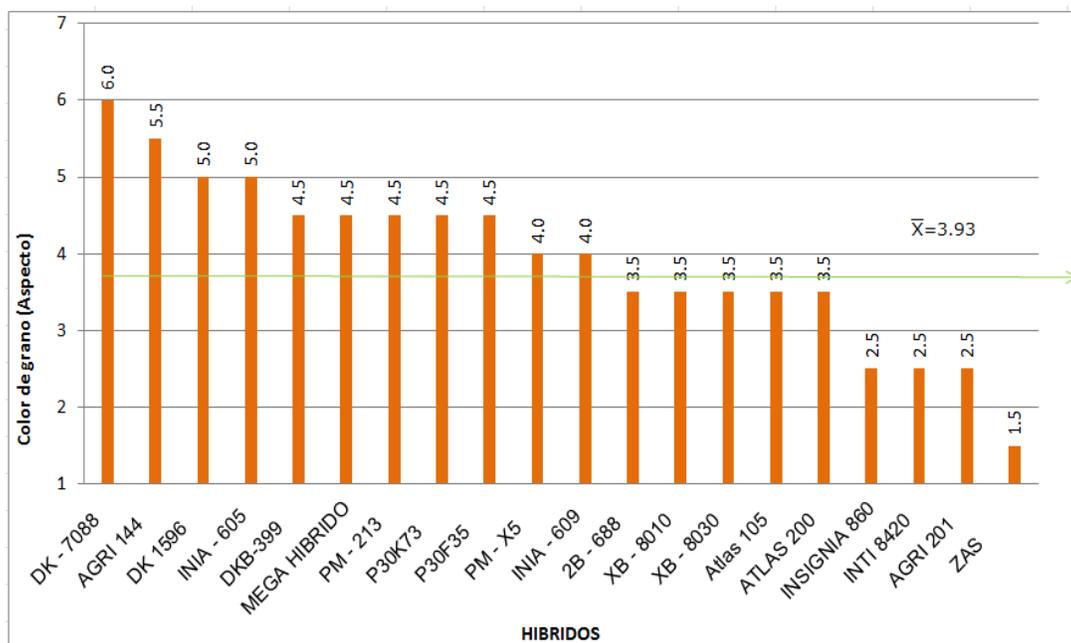
F.V.	SC	g	CM	F	p-valor
Modelo.	2.33	22	0.11	1.69	0.0583
BLOQU	0.59	3	0.20	3.15	0.0316
Híbridos	1.73	19	0.09	1.46	0.1380
Error	3.57	57	0.06		
Total	5.89	79			

Cv=13.77%

**Tabla N°44. Color de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

<b>O.M.</b>	<b>Híbridos</b>	<b>Color de Grano</b>	<b>Sign</b>
1	DK - 7088	6.0	A
2	AGRI 144	5.5	AB
3	DK 1596	5.0	AB
4	INIA - 605	5.0	AB
5	DKB-399	4.5	ABC
6	MEGA	4.5	ABC
7	PM - 213	4.5	ABC
8	P30K73	4.5	ABC
9	P30F35	4.5	ABC
10	PM - X5	4.0	ABC
11	INIA - 609	4.0	ABC
12	2B - 688	3.5	ABC
13	XB - 8010	3.5	ABC
14	XB - 8030	3.5	ABC
15	Atlas 105	3.5	ABC
16	ATLAS 200	3.5	ABC
17	INSIGNIA 860	2.5	BC
18	INTI 8420	2.5	BC
19	AGRI 201	2.5	BC
20	<u>ZAS</u>	<u>1.5</u>	<u>C</u>
	<b>Promedio</b>	<b>3.93</b>	

**Gráfico N°20. Color de Mazorca. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays L.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay-Lambayeque 2015.**



#### 4.19. ALTURA DE PLANTA

Esta característica se registró cuando las plantas de maíz en campo experimental alcanzaron el 100% de floración femenina.

El análisis de varianza para esta característica de híbridos x altura arrojó significación estadística resultados que indican, que el híbrido PM –X5, presentó la mayor significancia estadística con respecto a las demás fuentes en estudio, para el resto de fuentes de variabilidad no se encontró significación estadística, el coeficiente de variación fue 4.65 %, valor que validan la conducción experimental y toma de datos en la evaluación, (TABLA 45).

Para el caso de las combinaciones, se encontró tres grupos, donde el primero está representado por tres tratamientos, encabezado por P30F73, con 1.79 m, ocupando el primer lugar del orden, le siguen los tratamientos P30F35, con 1.73 m, entre los cuales existe significación estadística. En cambio, INIA-605, presentó la menor altura de planta, seguido por los demás tratamientos en estudio (ver, TABLA 45).

**TABLA 45. Altura de planta. Evaluación de 20 híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays l.*) en rendimiento de grano la parte baja del Valle Chancay- Lambayeque 2015.**

TRATAMIENTO	Medias	Sig.
PM - X5	1.59	A
INSIGNIA 860	1.59	A B
AGRI 201	1.63	A B C
INIA - 609	1.64	A B C
XB - 8030	1.65	A B C D
XB - 8010	1.66	A B C D
DK 1596	1.66	A B C D
AGRI 144	1.66	A B C D
MEGA HIBRIDO	1.68	A B C D
ZAS	1.68	A B C D
2B - 688	1.70	A B C D
INTI 8420	1.71	A B C D
DKB-399	1.71	A B C D
Atlas 105	1.72	A B C D
DK - 7088	1.72	A B C D
ATLAS 200	1.73	B C D
PM - 213	1.73	C D
INIA - 605	1.73	C D
P30F35	1.73	C D
P30K73	1.79	D

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

#### **4.20. CORRELACIONES Y REGRESIONES DE PEARSON**

En Tabla N°46, se muestra la matriz de correlaciones de Pearson para cada par de variables, observándose una asociación positiva y significativa del rendimiento de grano con numero de fallas, indicando que a medida que se incrementa esta variable independiente en una unidad, el

rendimiento se incrementa, mientras que se presentó un relación negativa con diámetro de mazorca, indicando que se incrementa el diámetro de mazorca, el rendimiento disminuye, debido a que la planta gasta más energía en formar la coronta a expensas del peso de grano .

**Tabla N°46.** Correlaciones: rdto c falla, Diámetro Mazo, Longitud Mazo, NúmeroHilera.4

	Rdto c falla	diámetro mazorca	longitud mazorca
Diámetro de mazorca	-0.234		
	0.048		
Longitud mazorca	-0.165	0.185	
	0.167	0.121	
Número hileras	- 0.105	0.724	-0.110
	0.380	0.000	0.357
Granos/hilera	0.073	0.080	0.732
	0.543	0.505	0.000
Peso 1000 gramos	-0.152	0.189	0.475
	0.179	0.189	0.732
Longitud grano	0.134	0.283	-0.034
	0.235	0.016	0.774
Ancho grano	0.067	-0.100	0.200
	0.557	0.405	0.092
Espesor grano	0.154	0.064	0.166
	0.174	0.593	0.164
V G	-0.152	0.189	0.475
	0.179	0.112	0.000
PESO/GRA	-0.053	0.150	0.256
	0.639	0.208	0.030
Peso/tuza	-0.102	0.216	0.193
	0.367	0.068	0.104
Total	-0.064	0.168	0.249
	0.570	0.159	0.035
%grano	0.097	0.123	0.126
	0.392	0.302	0.219
HECT (kg)	-0.053	0.150	0.256
	0.693	0.228	0.030
Total plantas	-0.192	-0.149	-0.230
	0.087	0.211	0.052
Diaz%50flormasc	0.052	-0.215	0.122
	0.644	0.070	0.307
Diaz%50florfem	0.052	-0.215	0.122
	0.644	0.070	0.307
Aspecto	0.091	-0.010	-0.362
	0.421	0.936	0.002
Color	-0.024	-0.146	0.121
	0.836	0.221	0.312
Falla	0.230	0.172	0.092
	0.041	0.148	0.444

#### **4.21. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES PARA LAS VARIABLES EVALUADAS**

En Tabla N°47 y Gráfico de puntuaciones y de sedimentación y dendograma, se muestran los resultados del análisis multivariado, se indican que los dos primeros componentes (PC1 y PC2) explican el 51.9% de la variación total. En el Gráfico 21, se nota la gran variabilidad en el comportamiento de los híbridos, observándose cuatro grupos que están ubicados en los cuatro cuadrantes, mostrando gran diversidad, en el eje x o primer componente (PC1) llamado Peso de grano/total de plantas, en el Gráfico de puntuaciones (Gráfico 22) se nota dos zonas divididos por el cero, a la derecha del cero se ubica el grupo 1, destacando INIA 605 como la más rendidora, ubicadas en el cuarto cuadrante, mientras que el grupo 2 (izquierda, tercer cuadrante) de menor peso de grano, conformados por el híbrido PM-X5. Para el componente 2 (PC2), llamado número de hileras/diámetro de mazorca, que dividido por el valor cero, en valores positivos que tienen mayor número de hileras y mayor diámetro de mazorca, ubicados en el tercer cuadrante. Mientras que en la parte inferior (tercer y cuarto cuadrante) se encuentran las plantas del híbrido PM-213.

El primer componente tiene una varianza de 7.2825 y explica el 34.7 % del total de la varianza. El segundo componente principal, tiene una varianza de 3.6245% y contribuye con un 17.3 % de la variabilidad, dando un acumulado 51.9 % de la variabilidad total, y con el tercer componente suman el 67.0%. El primer componente (PC1) está relacionado con el Peso de grano/total de plantas, por tener los valores altos (absolutos) en los coeficientes PC1 (números marcados con color verde), Para el segundo componente PC2, debido que presentan los más altos valores de sus coeficientes (0.375 y 0.364 marcados con color rojo) le corresponde a número de hileras y diámetro de mazorca, lo llamamos entonces diámetro de mazorca. Se concluye que aplicando la técnica del análisis multivariado, solo se necesitan seleccionar para estas dos nuevas variables (componentes), con el tercer componente se explica el 67.0% de la variación con nombre de la nueva variable peso de 1000 granos y vigor (tercer componente), como se nota en la gráfica de sedimentación de las variables (gráfico N°21).

**Tabla N°47** Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de correlación

Valor propio	7.282	3.624	3.154	2.270	1.290	1.2433
Proporción	0.34	0.17	0.15	0.10	0.06	0.059
Acumulada	0.34	0.51	0.67	0.77	0.83	0.898
Variable	P	P	P	P	P	PC6
rdto c fallas	0.09	0.15	-0.172	-0.008	0.58	-0.379
DiámetroMazorca	0.24	0.36	-0.064	-0.008	-0.174	0.042
LongitudMazorca	0.24	0.30	-0.055	-0.228	-0.103	0.092
NúmeroHileras	0.17	0.37	-0.189	0.09	-0.171	-0.019
Granos/hilera	0.27	0.28	-0.038	-0.099	-0.001	0.117
Peso1000granos	0.13	-0.005	0.41	-0.355	-0.026	-0.065
LongitudGrano	0.16	0.25	0.01	0.26	0.38	-0.050
AnchoGrano	0.22	-0.116	0.30	-0.079	0.30	-0.079
EspesorGrano	-0.005	0.03	0.03	-0.200	-0.167	-0.780
V+G	0.13	-0.005	0.41	-0.355	-0.026	-0.065
PESO/GRA	0.32	-0.178	-0.139	-0.103	-0.079	0.059
PESO/TUZA	0.31	-0.222	-0.143	-0.025	0.04	0.021
TOTAL	0.25	-0.261	-0.180	-0.145	-0.223	-0.050
%Grano	0.31	-0.233	-0.152	-0.047	-0.006	0.008
HECT(Kg)	0.28	0.18	0.11	0.17	0.18	0.039
TotalPlantas	0.31	-0.222	-0.143	-0.025	0.04	0.021
Dias50%FlorMasc	0.22	-0.274	0.02	0.20	0.08	0.106
Dias50%FlorFemen	-0.158	-0.066	-0.351	-0.346	0.25	0.033
Aspecto	-0.158	-0.066	-0.351	-0.346	0.25	0.033
Color	0.07	-0.106	-0.189	0.37	-0.248	-0.429
Fallas	0.01	-0.255	0.27	0.26	0.18	-0.025

PC1= Peso de grano/total de plantas

PC2= Número de hileras/Diámetro de mazorca

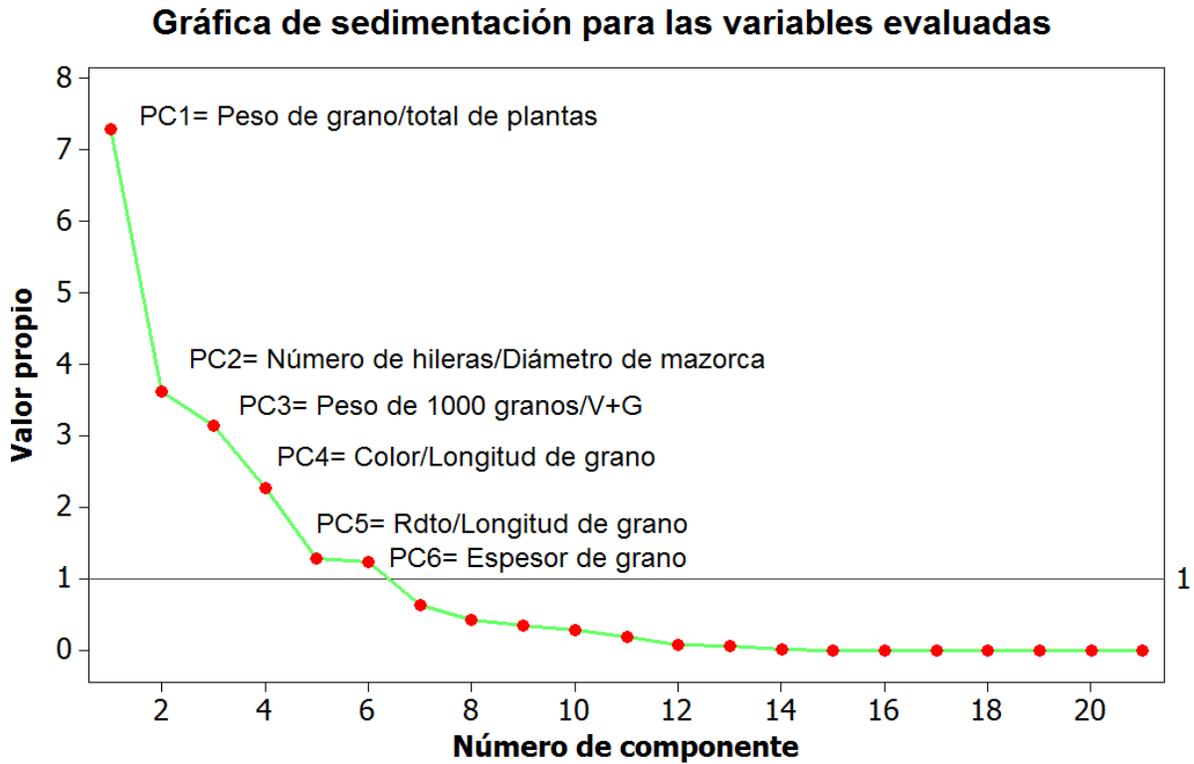
PC3= Peso de 1000 granos/V+G

PC4= Color/Longitud de grano

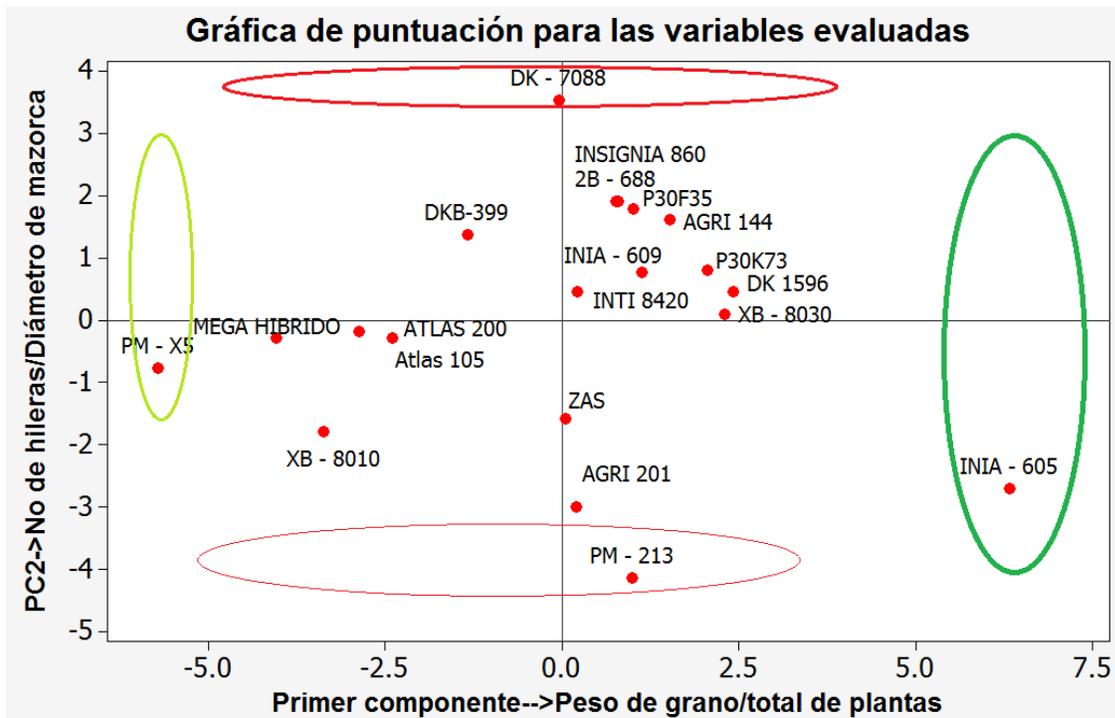
PC5= Rdto/Longitud de grano

PC6= Espesor de grano

**Gráfico N°21.** de sedimentación para las variables valuadas



**Gráfico N°22.** de puntuación para las variables empleadas

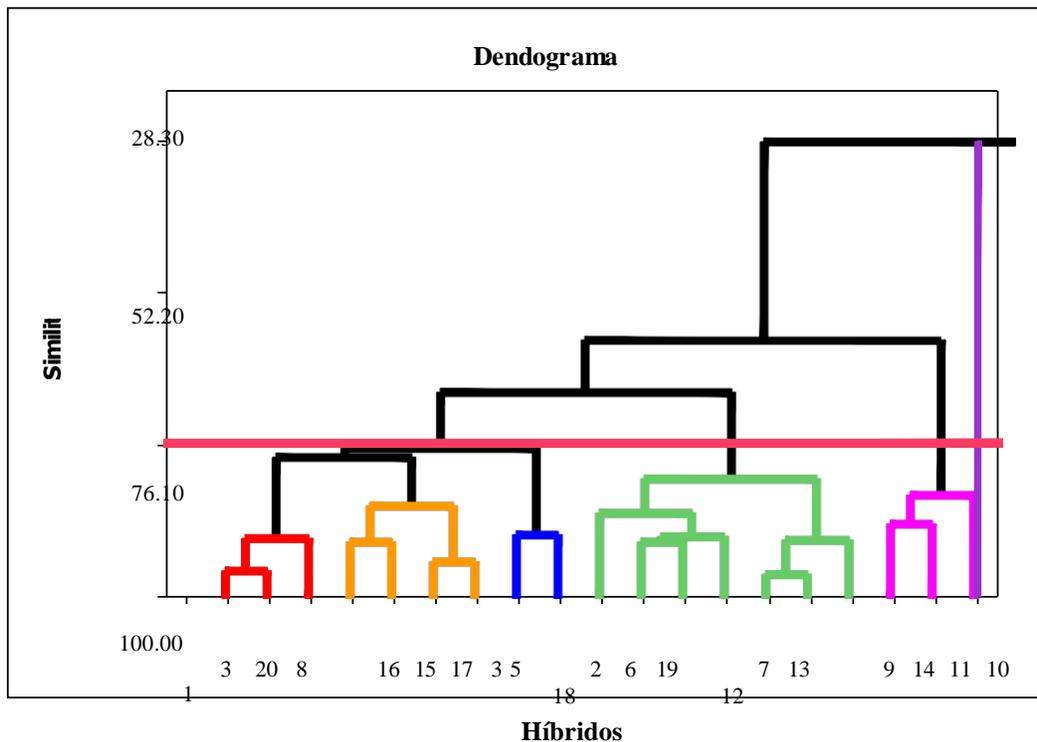


### 4.21.1. DENDOGRAMA

El análisis de conglomerados (cluster) es una técnica multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencias entre los grupos.

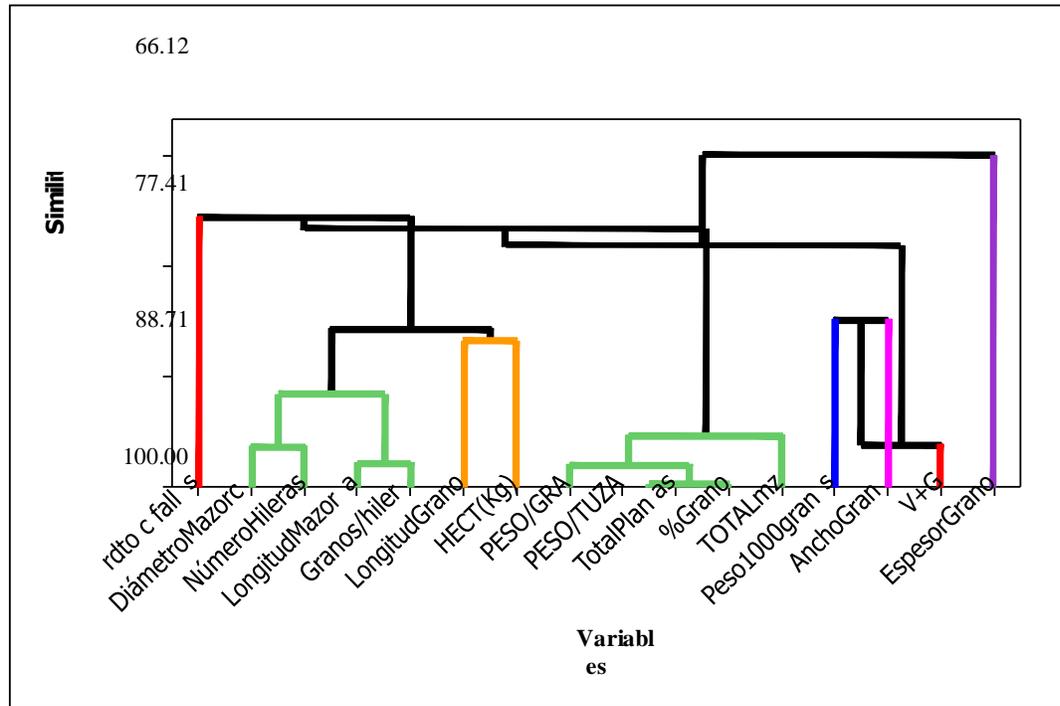
La Técnica se basa en los algoritmos jerárquicos acumulativos (forman grupos haciendo conglomerados cada vez más grandes), aunque no son los únicos posibles. El dendograma es la representación gráfica que mejor ayuda a interpretar el resultado de un análisis cluster. El análisis de conglomerados se puede combinar con el Análisis de Componentes Principales, ya que mediante ACP se puede homogeneizar los datos, lo cual permite realizar posteriormente un análisis cluster sobre los componentes obtenidos, para entender por qué es importante agrupar elementos parecidos en bloques diferentes. Por ejemplo, haciendo un corte (línea con flecha) al nivel del 76.1 % de similaridad, existen 4 grupos diferentes, la observación más distante, es el híbrido 10, ya que es la última (mayor distancia) en incorporarse al cluster final. Por el contrario, los híbridos más cercanas entre sí son los híbridos 7 y 13, que forman el primer grupo (distancia más próxima a al 100%), luego los híbridos 1 y 4, que forman el segundo, respectivamente (Gráfica N°22).

**Gráfico0 N°23. Dendograma**



## Dendograma

Enlace de centroides, Distancia de coeficiente de correlación



## 4.22. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

**Tabla N°48.** Estadísticas descriptivas: para las variables evaluadas

Variable		Medi	Desv.Est.	Varianza	CoefVa	Mínim	Q1
rdto c fallas	ξ	397	262	687137	66.0	1	2126
Diámetromazorca	ζ	4.895	0.363	0.131	7.4	4.232	4.6065
Longitudmazorca	ζ	16.08	1.32	1.75	8.2	12.54	15.325
Número Hileras	ζ	14.84	1.94	3.77	13.0	11.20	13.200
Granos/hilera	ζ	34.79	3.41	11.69	9.8	26.00	32.300
Peso1000granos	ξ	321.7	38.3	1469.11	11.9	231.4	301.35
Longitud Grano	ξ	10.70	1.84	3.38	17.1	1.00	10.345
AnchoGrano	ξ	8.47	1.08	1.18	12.8	1.00	8.180
EspesorGrano	ξ	4.039	0.482	0.233	11.9	1.000	3.8925
V+G	ξ	33.65	3.83	14.69	11.3	24.62	31.611
Peso1000granos_1	ξ	321.7	38.3	1469.11	11.9	231.4	301.35
PESO/TRAT(gr)_1	ξ	422	261	682059	61.8	1	2370
PESO/GRA	ξ	242	159	254726	65.9	1	1325
PESO/TUZA	ξ	621.	401.	161397.9	64.6	1.	342.5
TOTAL	ξ	304	195	382541	64.2	2	1690
%Grano	ξ	77.42	8.75	76.60	11.3	50.00	75.067
HECT(Kg)	ξ	288	190	361007	65.9	1	1577
Total Plantas	ξ	35.4	17.9	322.7	50.6	3.0	22.25
Dias50%FlorMasc	ξ	58.63	1.47	2.18	2.5	54.00	58.000
Dias50%FlorFem	ξ	62.63	1.47	2.18	2.3	58.00	62.000
Aspecto	ξ	3.850	1.70	2.88	44.	0.000	3.000
Color	ξ	2.375	0.94	0.89	39.	0.000	2.000
Fallas	ξ	13.13	7.14	50.9	54.	2.500	8.125

VARIABLE	MODA	ASIMETRIA	KURTOSIS
Rdto c fallas	0	0.85	0.55
Diámetro Mazorca	2	0.33	-0.77
Longitud Mazorca	2	-0.45	0.50
Numero Hileras	10	0.58	-0.66
Granos Hileras	5	-0.43	0.10
Peso 1000 granos	0	-0.26	-0.23
Longitud grano	2	-0.26	19.12
Ancho grano	2	-4.29	28.15
EspesorGrano	4	-2.35	22.34
V+G	0	-0.26	-0.23
Peso 1000 granos_1	0	-0.26	-0.23
PESO/TRAT(gr)_1	2	0.85	0.67
PESO/GRA	5	1.04	1.52
PESO/TUZA	5	0.89	1.54
TOTAL	5	0.90	0.95
%Grano	5	-2.01	4.19
HECT(Kg)	5	1.04	1.52
Total Plantas	4	-0.00	-0.87
Dias50%FlorMasc	53	0.94	1.77
Dias50%Flor Femen	53	0.94	1.77
Aspecto	34	0.24	1.11
Color	30	-0.27	-0.27
Fallas	6	1.19	1.42

## 5. CONCLUSIONES

Considerando las condiciones en las que se realizó el presente trabajo de investigación, los materiales empleados, los objetivos propuestos y los resultados obtenidos se concluye con una confianza del 95% y un error tipo  $\alpha=0.05$ , lo siguiente:

- Los híbridos de mayor rendimiento fueron: DK-7088, AGRI 144, Megahibrido, INIA 605, INIA 101, P30K73 y DKB-399 con 8056.87, 7126.92, 6283.16, 5857.37 y 5138.30 kg/ha, respectivamente, mientras que los híbridos ZAS y PM- X5 quedaron rezagados al final del cuadro.
- Los híbridos más precoces fueron: ZAS, 2B - 688, Atlas 105, INTI 8420, INIA - 605, INSIGNIA 860, XB - 8030, XB - 8010, AGRI 144 P30K73, DK - 7088, ATLAS 200, 930F35 e INIA - 609, con 50.00, 57.50, 58.0, 58.0, 58.0, 58.0, 58.0, 58.0, 58.0, 58.0, 58.25, 58.25, 58.25, 58.25, 58.5 y 58.50 días al 50% de floración.
- Los híbridos con más coloración amarillo intenso fueron: ZAS, XB - 8010, INIA - 605, PM - 213, Atlas 105, AGRI 144, INTI 8420, DKB - 399, INSIGNIA 860, PM - 609 Y ATLAS 200, el rendimiento de grano se asoció significativamente con los componentes diámetro de mazorca, número de hileras, número de granos por hilera y granos por mazorca.
- Las nuevas variables que mejor explican el fenómeno son: peso de grano/total de plantas, número de hileras/diámetro de mazorca, peso de 1000 granos/V+G, color/longitud de grano, rendimiento en grano/longitud de grano y espesor de grano.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Continuar este trabajo de investigación, realizando diversos ensayos de rendimiento en otras zonas productoras de maíz amarillo para determinar el rango de adaptabilidad de los híbridos superiores.
- Realizar este tipo de trabajos con un análisis de rentabilidad para así dar mayor amplitud a la investigación en el momento de confrontar los datos experimentales con una realidad que se tiene en un campo comercial.
- los híbridos que presentaron mejores características pueden ser evaluadas en condiciones de invierno.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Estadísticas. FAOSTAT - Producción Agrícola. (<http://www.fao.org/corp/statistics/es/>).
2. Paliwal, R.L. 2001. El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción. Colección FAO: Producción y protección vegetal N° 28. Roma. 350 pp.
3. Sevilla, R. (2008). El Cultivo del Maíz en el Perú. STC-CGIAR. Lima, Perú. 31 pp
4. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Investigación Programas Nacionales de Investigación de Cultivos (en línea) <http://www.inia.gob.pe/maiz/logros.htm>.
5. Aranda, A. 1997. Comparativo de Rendimiento de Maíces Amarillos Duros Tropicales Precoces para condiciones de verano en Costa Norte. Tesis Ing. Agrónomo. U. N. P. R. G, Lambayeque, Perú.
6. Mejía, Elmer. Efecto de la fertilización de N-P-K en el rendimiento del maíz híbrido PIMTE-INIA. Tesis (Ing. Agrónomo). Lambayeque, Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2004, 90p.
7. Vásquez, Gabriel. Comparativo de Rendimiento de 32 híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo condiciones agroclimáticas de la parte media del Valle Chancay Lambayeque. Tesis/Ing. Agrónomo). Lambayeque, Perú: universidad nacional Pedro Ruiz Gallo, 2009, 122p.
8. Romero, L. 2009. Comportamiento de híbridos simples de líneas Perlas de maíz amarillo duro (*Zea maíz* L.) en la Localidad de Oxapampa. Tesis Ing. Agr. Pasco, PE, UNDAC. 95p.
9. Cantero Pedro, Et al sara llakta, el maíz, características y potencialidades,2009.
10. Mejía, A. R. (2000). “Hierba Luisa: medicinal, aromática y ornamental”, Universidad Jaime Bustamante y Meza.
11. Poehlman, J; D. Allen. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. 2 ed. Distrito Federal, MX. Limusa S.A. 511p.
12. Vallejo, F; Estrada, E. 2001. Mejoramiento genético de plantas. Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 402p.
13. Povis, M. 2004. Evaluación de híbridos foráneos de maíz amarillo duro en la localidad de Lambayeque. Tesis Ing. Agr. Lima, PE, UNALM. 83p.
14. Yzarra, E. 2004. Evaluación de híbridos triples y simples de maíz Amarillo duro en la localidad de La Molina. Tesis Ing. Agr. Lima, PE.UNALM. 78p

15. Córdova, L.1996. Comportamiento de seis híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) a diferentes densidades de siembra en costa central. Tesis Ing. Agr. Lima, PE. UNALM. 82p
16. Márquez, S. 1991. Genética vegetal, tomo III. Primera edición. A.G.T editor S.A. México, D.F. 500 pp.
17. Chrispeels Y Sadava, 2003. Plantas, Genes, y Biotecnología de los cultivos. Segunda edición. Mississauga, EN L5C 2W6. Canadá. 552 pp.
18. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Compendio Estadístico Perú 2015-Agrario (en línea) [https://www.inei.gob.pe-mediaMenuRecursivo-publicaciones\\_digitales-Est-Lib1173-cap12-cap12.pdf](https://www.inei.gob.pe-mediaMenuRecursivo-publicaciones_digitales-Est-Lib1173-cap12-cap12.pdf).
19. Steel r. y J. H. Torrie,. (1985). "Bioestadística: Principios y Procedimientos", 2º edición. Edit. Mac Graw Hill. Colombia.
20. Toma y Rubio (2008), conducción experimental y toma de datos, y el diseño experimental proporciona una regular precisión.3edic.pag 120-125
21. Martínez A, G (1995). "diseño y análisis de los experimentos dialélicos", Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura, jChapingo México 228 pp.
22. <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/maíz.ht>.
23. [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/perfiles\\_productos/maizduro.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/ing%20rizzo/perfiles_productos/maizduro.pdf).
24. [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/economia/e71/commodities\\_mad\\_ene19.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/economia/e71/commodities_mad_ene19.pdf) MINAGRIII



# **ANEXOS**

**FOTO N°02:** Campo Experimental



**FOTO N°03:** Parcela experimental



**FOTO N°04:** Control fitosanitario



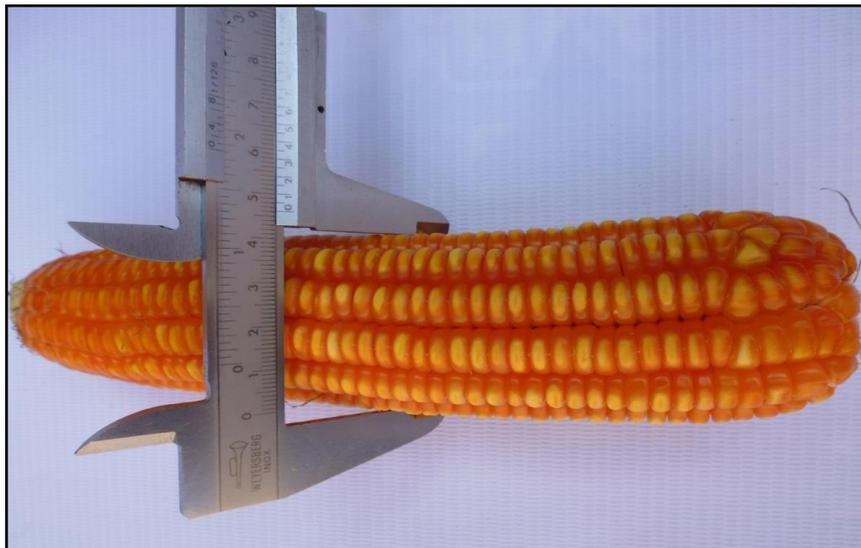
**FOTO N°05:** floración masculina y femenina al 100%



**FOTO N°06:** Conteo del número de plantas / tratamiento



**FOTO N°07:** Toma de datos biométricos



**FOTO N°08:** Toma de datos biométricos (diámetro de mazorca)



**FOTO N°09:** Aspecto y coloración de grano



**FOTO N°10:** Tratamientos en estudio



**FOTO N°11:** Mazorcas de tratamientos a evaluar



