



# **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**



## **FACULTAD DE AGRONOMÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**“Evaluación del comportamiento de ocho  
híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en el  
Centro Poblado de Yatún – Cutervo, Cajamarca y la  
localidad de Lambayeque, parte baja del Valle  
Chancay”**

### **TESIS**

**Para optar el título profesional:**

**INGENIERO (A) AGRÓNOMO (A)**

**PRESENTADO POR**

**Liseth Salas Dávila**

**José Nerio Fernández Vílchez**

**ASESOR**

**M.Sc. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO**

**LAMBAYEQUE - PERU**

**6 de Enero 2020**

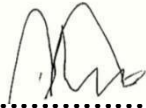
# TESIS

**“Evaluación del comportamiento de ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en el Centro Poblado de Yatún – Cutervo, Cajamarca y la localidad de Lambayeque, parte baja del valle Chancay”**

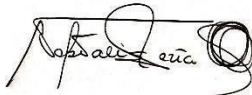
PARA OPTAR EL TITULO DE:

**INGENIERO AGRONOMO**

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:



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



.....  
**Ing. Neptalí Peña Orrego**  
**Secretario**



.....  
**Dr. Américo Celada Becerra**  
**Vocal**



.....  
**M.Sc. José Avercio Neciosup Gallardo**  
**Patrocinador**



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**DECANATO**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Lambayeque a los veintitrés días del mes enero del año dos mil veinte, siendo las siete y cuarenta y cinco de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 005-2020-FAG de fecha 06 de enero del 2020, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

<b>Ing. M.Sc. GILBERTO CHÁVEZ SANTA CRUZ</b>	<b>Presidente</b>
<b>Ing. NEPTALI PEÑA ORREGO</b>	<b>Secretario</b>
<b>Dr. AMÉRICO CELADA BECERRA</b>	<b>Vocal</b>
<b>Ing. M.Sc. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO</b>	<b>Patrocinador</b>

Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE OCHO HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays L.*) EN EL CENTRO POBLADO DE YATÚN-CUTERVO, CAJAMARCA Y LA LOCALIDAD DE LAMBAYEQUE, PARTE BAJA DEL VALLE CHANCAY", presentado por la Bachiller LISETH SALAS DAVILA.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

*MUY BUENO*

En consecuencia la Bachiller en referencia queda apta para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:

  
**Ing. M.Sc. GILBERTO CHÁVEZ SANTA CRUZ**  
**Presidente**

  
**Ing. NEPTALI PEÑA ORREGO**  
**Secretario**

  
**Dr. AMÉRICO CELADA BECERRA**  
**Vocal**

  
**Ing. M. Sc. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO**  
**Patrocinador**

OBSERVACIONES: .....

.....

.....



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**DECANATO**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Lambayeque a los veintitrés días del mes enero del año dos mil veinte, siendo las siete y cuarenta y cinco de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía de nuestra Universidad, los miembros del Jurado, dando inicio a la lectura del Decreto N° 005-2020-FAG de fecha 06 de enero del 2020, mediante el cual autoriza la sustentación de la tesis, dicho jurado está conformado por los siguientes docentes:

<b>Ing. M.Sc. GILBERTO CHÁVEZ SANTA CRUZ</b>	<b>Presidente</b>
<b>Ing. NEPTALI PEÑA ORREGO</b>	<b>Secretario</b>
<b>Dr. AMÉRICO CELADA BECERRA</b>	<b>Vocal</b>
<b>Ing. M.Sc. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO</b>	<b>Patrocinador</b>


Para evaluar y calificar el trabajo de Tesis Titulado: "EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE OCHO HÍBRIDOS DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays L.*) EN EL CENTRO POBLADO DE YATÚN-CUTERVO, CAJAMARCA Y LA LOCALIDAD DE LAMBAYEQUE, PARTE BAJA DEL VALLE CHANCAY", presentado por el Bachiller **JOSÉ NERIO FERNÁNDEZ VÍLCHEZ**.

Después de escuchar la exposición y las respuestas a las preguntas formuladas por los Miembros del Jurado, se acordó calificar el trabajo como:

*MUY BUENO*

En consecuencia el Bachiller en referencia queda apto para recibir el Título Profesional de **INGENIERO AGRONOMO**, de conformidad con la Ley Universitaria, Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Para constancia de ello firman:

  
**Ing. M.Sc. GILBERTO CHÁVEZ SANTA CRUZ**  
**Presidente**

  
**Ing. NEPTALI PEÑA ORREGO**  
**Secretario**

  
**Dr. AMÉRICO CELADA BECERRA**  
**Vocal**

  
**Ing. M. Sc. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO**  
**Patrocinador**

OBSERVACIONES: .....

.....

.....

# TESIS LISETH SALAS - NERIO FERNANDEZ MAIZ AMARILLO DURO

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>17</b> %	<b>16</b> %	<b>5</b> %	<b>9</b> %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet	 José Avercio Neciosup Gallardo	<b>3</b> %
<b>2</b>	<b>agrotendencia.tv</b> Fuente de Internet	DNI:17523422 ASESOR	<b>1</b> %
<b>3</b>	<b>www.scielo.cl</b> Fuente de Internet		<b>1</b> %
<b>4</b>	<b>repositorio.una.edu.pe</b> Fuente de Internet		<b>1</b> %
<b>5</b>	<b>elcomercio.pe</b> Fuente de Internet		<b>1</b> %
<b>6</b>	<b>Submitted to tec</b> Trabajo del estudiante		<b>1</b> %
<b>7</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet		<b>1</b> %
<b>8</b>	<b>repositorio.uteg.edu.ec</b> Fuente de Internet		<b>1</b> %
<b>9</b>	<b>revistas.lamolina.edu.pe</b> Fuente de Internet		<b>1</b> %

[repository.cimmyt.org](http://repository.cimmyt.org)

Fuente de Internet



1%

10

[www.nutrar.net](http://www.nutrar.net)

Fuente de Internet

José Avericio Neciosup Gallardo

DNI:17523422

ASESOR

1%

11

[repositorio.upao.edu.pe](http://repositorio.upao.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

12

[repositorio.iica.int](http://repositorio.iica.int)

Fuente de Internet

1%

13

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

Fuente de Internet

<1%

14

[tesis.usat.edu.pe](http://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

15

[ri.agro.uba.ar](http://ri.agro.uba.ar)

Fuente de Internet

<1%

16

[agraria.pe](http://agraria.pe)

Fuente de Internet

<1%

17

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Fuente de Internet

<1%

18

[Submitted to Universidad Cesar Vallejo](#)

Trabajo del estudiante

<1%

19

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

Fuente de Internet

<1

---

**21** Margarita Tadeo-Robledo, Alejandro Espinosa-Calderón, Enrique Canales-Islas, Consuelo López-López et al. "Grain yield and population densities of new corn hybrids released by the INIFAP and UNAM for the High Valleys of Mexico†", REVISTA TERRA LATINOAMERICANA, 2020  
Publicación



---

**22** [repositorio.una.edu.ni](https://repositorio.una.edu.ni) Fuente de Internet José Avericio Neciosup Gallardo DNI:17523422 ASESOR <1%

---

**23** Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante <1%

---

**24** [repositorio.lamolina.edu.pe](https://repositorio.lamolina.edu.pe) Fuente de Internet <1%

---

**25** Submitted to Universidad de las Islas Baleares Trabajo del estudiante <1%

---


**26** Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante <1%

---

**27** Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante <1%

---

**28** Submitted to Universidad Tecnológica de Honduras Trabajo del estudiante <1%

29	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD.UNAD		<1%
30	dspace.unitru.edu.pe	José Avericio Neciosup Gallardo DNI:17523422 ASESOR	<1%
31	Submitted to Universidad Andina del Cusco		<1%
32	Submitted to Universidad Continental		<1%
33	Submitted to Universidad Nacional de Colombia		<1%
34	Submitted to Universidad Católica San Pablo		<1%
35	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru		<1%
36	rsdjournal.org		<1%
37	Submitted to Universidad San Francisco de Quito		<1%
38	repositorio.uncp.edu.pe		<1

# Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación, podrá ver

Derechos de autor 2022 Turnitin. Todos los derechos rese



## Recibo digital

La información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Liseth Salas Dávila  
Título del ejercicio: TESIS MAIZ AMARILLO DURO LISETH SALAS TESIS LISETH  
Título de la entrega: SALAS - NERIO FERNANDEZ MAIZ AMARILLO DU...  
Nombre del archivo: TESIS\_LISETH\_SALAS\_-  
Tamaño del archivo: \_NERIO\_FERNANDEZ\_MAIZ\_AMARILLO\_... 2.65M  
96

Total  
páginas:

Total de palabras: 17,316  
Total de caracteres: 90,295  
Fecha de entrega: 07-ago.-2021 06:45p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 1628858634



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"Evaluación del comportamiento de ocho  
híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en el  
Centro Poblado de Yatún – Cutervo, Cajamarca y la  
localidad de Lambayeque, parte baja del Valle  
Chancay"

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR

Liseth Salas Dávila

José Nerio Fernández Vilchez

ASESOR

M.Sc. JOSÉ AVERCIO NECIOSUP GALLARDO

LAMBAYEQUE - PERU  
2019

José Avercio Neciosup Gallardo

DNI:17523422  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

Expresamos nuestra mayor gratitud y aprecio a:

Dios, por habernos permitido llegar hasta este punto y brindarnos salud para lograr nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Nuestros Padres:

María Perpetua Vílchez Fernández Y Arcenio Fernández Cercado, Por ser ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me han inculcado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

José Nerio Fernández Vílchez.

María Cristina Dávila Sucedo y Marciano Eliseo Salas Delgado, que son mi fuente de fortaleza y motivación; por estar conmigo en todo momento, gracias por brindarme todo su amor y creer en mí.

Liseth Salas Dávila.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, por brindarnos la oportunidad de alcanzar una carrera profesional.

# **AGRADECIMIENTO**

Nuestro más sincero agradecimiento:

A Dios por darnos fuerzas, energía y la vida para continuar en lo adverso, por guiarnos por el sendero de lo sensato y darnos la sabiduría en las situaciones difíciles.

A nuestros padres, hermanos y familiares por ser el eje fundamental en nuestro desarrollo personal y profesional, por haber depositado en nosotros su confianza e inculcar deseos de superación para así culminar nuestros estudios.

A nuestro patrocinador el Ing. M.Sc. José Avercio Neciosup Gallardo, por brindarnos sus valiosos conocimientos y orientaciones, e impulsarnos a seguir adelante.

# INDICE GENERAL

		<b>Página</b>
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
	OBJETIVOS	2
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>3</b>
<b>2.1.</b>	Cultivo de maíz	3
<b>2.2.</b>	Clasificación taxonómica	8
<b>2.3.</b>	Variedades de maíz	9
<b>2.4.</b>	El maíz: un alimento milenario	9
<b>2.5.</b>	Demanda e importación de maíz amarillo en el Perú	11
<b>2.6.</b>	Antecedentes	11
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>16</b>
<b>3.1.</b>	Ubicación del campo experimental	16
<b>3.2.</b>	Características físicas-químicas del suelo	16
<b>3.3.</b>	Registro de datos meteorológicos	16
<b>3.4.</b>	Instalación y manejo del experimento	17
<b>3.5.</b>	Diseño experimental	20
<b>3.6.</b>	Características del campo experimental por localidad	20
<b>3.7.</b>	Materiales, herramientas y equipos	21
<b>3.8.</b>	Localidades de siembra y material genético	21
<b>3.9.</b>	Diseño de contrastación de hipótesis	22
<b>3.10.</b>	Características registradas	22
<b>3.10.1.</b>	Días a la floración masculina	22
<b>3.10.2.</b>	Días a la floración femenina	22
<b>3.10.3.</b>	Días a la madurez fisiológica	22
<b>3.10.4.</b>	Altura de planta	22
<b>3.10.5.</b>	Área foliar	23
<b>3.10.6.</b>	Longitud de mazorca	23

<b>3.10.7.</b>	<b>Número de hileras por mazorca</b>	<b>23</b>
<b>3.10.8.</b>	<b>Número de granos por hilera</b>	<b>23</b>
<b>3.10.9.</b>	<b>Índice de mazorca</b>	<b>24</b>
<b>3.10.10.</b>	<b>Diámetro de mazorca</b>	<b>24</b>
<b>3.10.11.</b>	<b>Materia seca total</b>	<b>24</b>
<b>3.10.12.</b>	<b>Rendimiento de grano</b>	<b>24</b>
<b>3.10.13.</b>	<b>Peso de 1000 granos</b>	<b>24</b>
<b>3.11.</b>	<b>Análisis estadístico</b>	<b>24</b>
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>4.1.</b>	<b>Análisis de variancia de las características evaluadas</b>	<b>26</b>
<b>4.2.</b>	<b>Características evaluadas</b>	<b>26</b>
<b>4.2.1.</b>	<b>Días a la floración masculina</b>	<b>26</b>
<b>4.2.2.</b>	<b>Días a la floración femenina</b>	<b>28</b>
<b>4.2.3.</b>	<b>Días a la madurez fisiológica</b>	<b>32</b>
<b>4.2.4.</b>	<b>Altura de planta</b>	<b>32</b>
<b>4.2.5.</b>	<b>Área foliar</b>	<b>35</b>
<b>4.2.6.</b>	<b>Número de mazorcas por planta</b>	<b>39</b>
<b>4.2.7.</b>	<b>Diámetro de mazorca</b>	<b>39</b>
<b>4.2.8.</b>	<b>Longitud de mazorca</b>	<b>41</b>
<b>4.2.9.</b>	<b>Número de granos por hilera</b>	<b>45</b>
<b>4.2.10.</b>	<b>Número de hileras por mazorca</b>	<b>46</b>
<b>4.2.11.</b>	<b>Índice de mazorca</b>	<b>46</b>
<b>4.2.12.</b>	<b>Materia seca total</b>	<b>50</b>
<b>4.2.13.</b>	<b>Peso de 1000 granos</b>	<b>54</b>
<b>4.2.14.</b>	<b>Rendimiento de grano</b>	<b>54</b>
<b>4.3.</b>	<b>Análisis de clúster y matriz de correlaciones</b>	<b>57</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>62</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>63</b>

<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXO</b>	<b>68</b>

## INDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1</b> Propiedades físico y químico de suelo experimental, en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque, 2016 - 2017.	<b>17</b>
<b>Tabla 2</b> Información meteorológica registrada durante el desarrollo del trabajo experimental, en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca, y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque, 2016-2017.	<b>18</b>
<b>Tabla 3</b> Cuadrados medios del análisis de variancia de las características evaluadas en 08 híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca, y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016-2017.	<b>27</b>
<b>Tabla 4</b> Días a la floración masculina de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>29</b>
<b>Tabla 5</b> Días al 50% de floración femenina de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>29</b>
<b>Tabla 6</b> Días a la madurez fisiológica en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque, 2016 - 2017.	<b>33</b>

<b>Tabla 7</b>	Altura de planta (m) en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>33</b>
<b>Tabla 8</b>	Área foliar (dm <sup>2</sup> ), en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>36</b>
<b>Tabla 9</b>	Número de mazorcas por planta en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>36</b>
<b>Tabla 10</b>	Diámetro de mazorca (cm) en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>42</b>
<b>Tabla 11</b>	Longitud de mazorca (cm) en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>42</b>
<b>Tabla 12</b>	Número de granos por hilera en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>47</b>
<b>Tabla 13</b>	Número de hilera por mazorca en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>47</b>

<b>Tabla 14</b>	Índice de mazorca en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>51</b>
<b>Tabla 15</b>	Materia seca total (t/ha) en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>51</b>
<b>Tabla 16</b>	Peso de 1000 granos (g) en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>55</b>
<b>Tabla 17</b>	Rendimiento de Grano (kg/ha) en ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>55</b>
<b>Tabla 18</b>	Matriz de correlaciones	<b>60</b>

## INDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Temperaturas mínimas, medias y máximas. Centro Poblado de Yatún, Cutervo, Cajamarca - Perú, 2016-2017.	<b>19</b>
<b>Figura 2.</b> Temperaturas mínimas, medias y máximas. Fundo "La Peña" Lambayeque - Perú, 2016 - 2017.	<b>19</b>
<b>Figura 3.</b> Días a la floración masculina de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>30</b>
<b>Figura 4.</b> Días a la floración masculina de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>30</b>
<b>Figura 5.</b> Días a la floración femenina de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>31</b>
<b>Figura 6.</b> Días a la floración femenina de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>31</b>
<b>Figura 7.</b> Días a la madurez fisiológica de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>34</b>
<b>Figura 8.</b> Días a la madurez fisiológica de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>34</b>

<b>Figura 9.</b>	Altura de planta de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>37</b>
<b>Figura 10.</b>	Altura de planta de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>37</b>
<b>Figura 11.</b>	Area foliar de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>38</b>
<b>Figura 12.</b>	Área foliar de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.	<b>38</b>
<b>Figura 13.</b>	Número de mazorcas por planta de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>40</b>
<b>Figura 14</b>	Número de mazorcas por planta de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>40</b>
<b>Figura 15.</b>	Diámetro de mazorca de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>43</b>
<b>Figura 16.</b>	Diámetro de mazorca de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>43</b>

<b>Figura 17.</b>	Longitud de mazorca de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>44</b>
<b>Figura 18.</b>	Longitud de mazorca de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>44</b>
<b>Figura 19.</b>	Número de granos por mazorca de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>48</b>
<b>Figura 20.</b>	Número de granos por mazorca de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>48</b>
<b>Figura 21.</b>	Número de hileras por mazorca de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>49</b>
<b>Figura 22.</b>	Número de hileras por mazorca de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>49</b>
<b>Figura 23.</b>	Índice de mazorca de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>52</b>
<b>Figura 24.</b>	Índice de mazorca de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>52</b>

<b>Figura 25.</b>	Materia seca total de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zeamays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>53</b>
<b>Figura 26.</b>	Materia seca total de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>53</b>
<b>Figura 27.</b>	Peso de 1000 granos de ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>56</b>
<b>Figura 28.</b>	Peso de 1000 granos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>56</b>
<b>Figura 29.</b>	Rendimiento de grano ocho híbridos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>58</b>
<b>Figura 30</b>	Rendimiento de grano de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en el Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 – 2017.	<b>58</b>
<b>Figura 31.</b>	Dendrograma	<b>59</b>

## RESUMEN

### **Evaluación del comportamiento de ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en el Centro Poblado de Yatun - Cutervo, Cajamarca y la localidad de Lambayeque, parte baja del Valle Chancay**

El trabajo se ejecutó entre los meses de setiembre del 2016 y febrero del 2017, en dos localidades: Fundo “La Peña” – Distrito, Provincia, Región Lambayeque ubicado geográficamente en la costa norte del Perú, entre las coordenadas 5° 28’36” y 7° 14’37” de latitud Sur y 79° 41’30” y 80° 37’23” de longitud oeste y una altitud de 18 m.s.n.m.; y el Centro Poblado de Yatún – Distrito, Provincia de Cutervo, Región Cajamarca, con ubicación geográfica en la sierra norte del Perú con Latitud Sur de 6° 22’ 42” y Longitud Oeste de 78° 48’ 56”, con una altitud de 2649 m.s.n.m; planteándose los siguientes objetivos: a)- Evaluar el comportamiento de ocho híbridos de maíz amarillo en el centro poblado de Yatun – Cutervo, Cajamarca y en la localidad de Lambayeque. b)- Seleccionar los híbridos con los mejores rendimientos de grano y sus componentes, en cada localidad. c)- Comparar el comportamiento de los híbridos en Cutervo y Lambayeque.

Las condiciones climatológicas y las características físico-químico del suelo de ambas localidades, fueron adecuadas. El terreno se preparó con yunta en el Centro Poblado de Yatún – Cutervo, y con maquinaria utilizando arado y rastra cruzada, nivelación y surcado en la Localidad de Lambayeque. Se aplicaron las prácticas agronómicas correspondientes para el manejo del cultivo. El trabajo se adecuó al Diseño Experimental de Experimento en Series con Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. Se utilizaron ocho híbridos de maíz amarillo duro: DK 7088, DK 7500, DK 7508, INIA 619, AGRHICOL XB8010, AGRHICOL XB8018, INIA 617 y AGRI 201. De acuerdo al modelo matemático del diseño experimental, se realizó el análisis de variancia de las características evaluadas y se aplicó la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidad para comparar los valores promedios. De acuerdo a los objetivos planteados se concluyó : **1.** En la localidad de Lambayeque los híbridos DK-7088, DK-7500 y DK-7508 registraron los mayores rendimientos con 9066.66, 8977.77 y 7837.03 kg/ha, seguido de los híbridos AGRI-201, INIA-619, AGRHICOL-XB8018 y AGRHICOL-XB8010; mientras que el híbrido INIA-617 obtuvo el menor rendimiento de grano con 4459.25 kg/ha. **2-** En la localidad de Cutervo – Centro Poblado de Yatún el híbrido DK-7500 registró el mayor rendimiento de grano con 8358.00 kg/ha, seguido de DK- 7088 y DK-7508 con 7130.33 y 6988.33 kg/ha. Los híbridos AGRI-201, INIA-619 e INIA-617, expresaron los menores rendimientos de grano con 5480.33, 5763.33 y 5360.67 kg/ha. **3-** Los mayores rendimientos de grano se registraron en la localidad de Lambayeque. El Híbrido DK-7088 obtuvo un rendimiento superior en 21.35% sobre el rendimiento obtenido en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún. **4-** En la localidad de Lambayeque se registró mayor rendimiento de grano con 7281.48 kg, superior estadísticamente al valor obtenido en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún, equivalente a 6401.67 kg/ha. **5 -** El número de granos por hilera y el número de hileras por mazorca contribuyeron para que los híbridos DK-7508, DK-7088 y DK-7500, en ambas localidades registraran los mejores rendimientos de grano.

Palabras Claves : Comportamiento, híbridos, localidad

## SUMMARY

Evaluation of the behavior of eight hybrids of hard yellow corn (*Zea mays* L.), in the Centro Poblado de Yatun - Cutervo, Cajamarca and the town of Lambayeque, lower part of the Chancay Valley

The work was carried out between the months of September 2016 and February 2017, in two locations: Fundo "La Peña" - District, Province, Region Lambayeque geographically located on the north coast of Peru, between coordinates  $5^{\circ} 28'36''$  and  $7^{\circ} 14'37''$  of South latitude and  $79^{\circ} 41'30''$  and  $80^{\circ} 37'23''$  of West longitude and an altitude of 18 meters above sea level; and the Yatún Population Center - District, Cutervo Province, Cajamarca Region, with geographic location in the northern highlands of Peru with South Latitude of  $6^{\circ} 22' 42''$  and West Longitude of  $78^{\circ} 48' 56''$ , with a altitude of 2649 meters above sea level; considering the following objectives:

a) - Evaluate the behavior of eight yellow corn hybrids in the town of Yatun - Cutervo, Cajamarca and in the town of Lambayeque. b) - Select the hybrids with the best grain yields and their components, in each locality. c) - Compare the behavior of the hybrids in Cutervo and Lambayeque.

The weather conditions and the physical-chemical characteristics of the soil in both locations were adequate. The land was prepared with a team in the Yatún - Cutervo Town Center, and with machinery using a plow and cross harrow, leveling and furrowing in the town of Lambayeque. The corresponding agronomic practices were applied for the management of the crop. The work was adapted to the Experimental Design of Experiment in Series with Complete Random Blocks with three repetitions. Eight hard yellow corn hybrids were used: DK 7088, DK 7500, DK 7508, INIA 619, AGRHICOL XB8010, AGRHICOL XB8018, INIA 617 and AGRI 201. According to the mathematical model of the experimental design, the variance analysis of the characteristics evaluated and Tukey's test was applied at 0.05 probability to compare the mean values. According to the objectives set, it was concluded: 1. In the town of Lambayeque the hybrids DK-7088, DK-7500 and DK-7508 registered the highest yields with 9066.66, 8977.77 and 7837.03 kg / ha, followed by the hybrids AGRI-201, INIA-619, AGRHICOL-XB8018 and AGRHICOL-XB8010; while the hybrid INIA-617 obtained the lowest grain yield with 4459.25 kg / ha. 2 - In the town of Cutervo - Centro Poblado de Yatún, the hybrid DK-7500 registered the highest grain yield with 8358.00 kg / ha, followed by DK-7088 and DK-7508 with 7130.33 and 6988.33 kg/ ha. The hybrids AGRI-201, INIA-619 and INIA-617, expressed the lowest grain yields with 5480.33, 5763.33 and 5360.67 kg/ ha. 3- The highest grain yields were recorded in the town of Lambayeque. The Hybrid DK-7088 obtained a superior yield in 21.35% over the yield obtained in the town of Cutervo-Centro Poblado de Yatún. 4- In the town of Lambayeque, a higher grain yield was recorded with 7281.48 kg, statistically higher than the value obtained in the town of Cutervo -Centro Poblado de Yatún, equivalent to 6401.67 kg / ha. 5 - The number of grains per row and the number of rows per ear contributed for the hybrids DK-7508, DK-7088 and DK-7500, in both locations to register the best grain yields.

Keywords: Behavior, hybrids, locality

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del maíz es uno de los granos cereales de suma importancia a nivel mundial, conjuntamente con el Trigo y el Arroz. En el año 2012 ocupó el primer lugar a nivel mundial en producción, superando al arroz en cáscara y trigo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2013). "En Perú, el maíz es un cultivo de mucha importancia, considerando que se utiliza como materia prima para preparar los alimentos de aves y cerdos, constituyéndose en fuente de empleo permanente" (Ministerio de Agricultura OGPA-DGPA, 2011).

La oferta nacional del MAD está conformada por la producción nacional e importada ya que todo el maíz que se cosecha en el Perú no es suficiente para cubrir la demanda interna. En el año 2012, se produjo 1'396,000 toneladas y tuvo que importarse 1'822,413 toneladas. La participación de las importaciones en la oferta nacional ha pasado de representar el 47% en el año 2000 al 57% en el año 2012. (IICA, 2013, pág. 65)

En la costa peruana los agricultores aplican diferentes tecnologías para la conducción y manejo agronómico del cultivo de maíz amarillo duro; pero algunas de ellas no son adecuadas para las diferentes zonas maiceras, ocasionando pérdidas, debido a los bajos rendimientos y altos costos en su producción; esto, trae como consecuencia que el cultivo no logre expresar su potencial máximo en su rendimiento de grano. (Injante y Joyo, 2010)

Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima y San Martín, son los principales departamentos productores de maíz amarillo duro en la Costa y la Selva, representando un 55% de área cultivada; el departamento de Lima ocupa el 1er lugar en producción registrando un 20% del total de este cultivo, seguido del departamento de La Libertad con un 15%. El incremento en las áreas de siembra y en la producción se ha propiciado por el crecimiento de la industria avícola, sobre todo en los departamentos de Lima y la Libertad, donde se encuentran instaladas las empresas

agrícolas más importantes del país, atendiendo el requerimiento para la alimentación de las aves. (Injante y Joyo, 2010)

El Maíz Amarillo Duro (MAD) constituye uno de los principales enlaces de la Cadena Agroalimentaria del país, el cual se inicia con el cultivo del maíz y termina en las cadenas e industria de carne de aves y cerdos respectivamente. Esta cadena productiva tiene sus eslabones hacia adelante con la avicultura y porcicultura, que son cadenas importantes debido a su alta participación (pollo y cerdo) en el sector agropecuario, específicamente en la canasta familiar de las familias peruanas. (Ángela Andrea Alvarado, Cabello Nieto, & Gómez Limaymanta, 2015, pág. 8)

Ante este panorama, es importante ampliar los espacios de siembra del maíz amarillo duro hacia los valles de la serranía, con climas adecuados que permita incrementar las áreas de producción sembradas en la costa y en la selva, que ayude a cubrir las demandas exigidas por la industria avícola, ganadera, industrial, de nuestro país.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Evaluar el comportamiento de ocho híbridos de maíz amarillo en el centro poblado de Yatun – Cutervo, Cajamarca y en la localidad de Lambayeque.

### **Objetivos específicos**

- Seleccionar los híbridos con los mejores rendimientos de grano y sus componentes, en cada localidad.
- Comparar el comportamiento de los híbridos en Cutervo y Lambayeque

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. CULTIVO DE MAÍZ

El Maíz (*Zea mays*), es una planta anual, considerado como el cereal que más se consume y se produce en el mundo; superando al arroz, al trigo y al sorgo. Es originaria de Mesoamérica y fue domesticada por los nativos, y fue difundida por Europa y el mundo en el siglo XVII. El maíz tiene capacidad de adaptarse a diversos climas y suelos, debido a su gran variabilidad genética; se agrega a ello la exposición total a la insolación de las plantas, para que estas puedan prosperar. Su forma de consumo varía mucho; existen variedades de maíz dulce, que se cultiva para consumo fresco, como granos, o directamente de la mazorca (jojoto); otras variedades son para consumo animal, para procesamiento agroindustrial elaborándose harinas, aceite o bebidas alcohólicas. Puede sembrarse asociado como lo hacen los campesinos o como monocultivo a nivel empresarial. (**Agrotendencias, s.f.**).

#### **Origen**

“Se reporta que entre 7000 y 10000 años, el maíz ya se cultivaba. Se han encontrado en lugares arqueológicos, en cuevas de habitantes primitivos, pequeñas mazorcas cuya antigüedad se estima en 5000 años”. (Wilkes, 1979, mencionado en Paliwal, 2001).

Existen varias teorías que tratan de explicar el Centro de Origen del maíz, resumiéndose en la siguiente forma:

#### ***Origen Asiático***

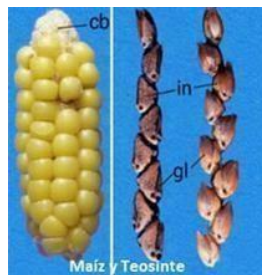
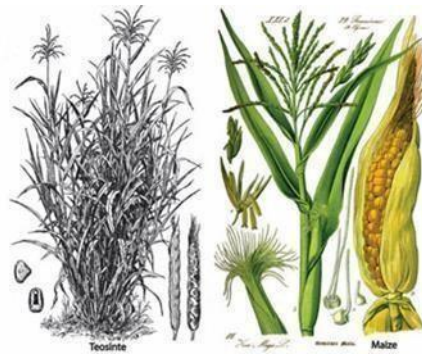
“Considera su origen en la región del Himalaya, surgido del cruzamiento entre *Coix* spp. y algunas *Andropogóneas*, ambos parentales con cinco pares de cromosomas” (Anderson, 1945; mencionado en Paliwal, 2001). Esta teoría al no tener apoyo, queda reconocido que su origen fue en el Nuevo Mundo”.

### **Origen andino**

Considera que el maíz se originó en los altos Andes de Bolivia, Ecuador y Perú (Mangelsdorf y Reeves, 1959). Esta teoría se justifica debido a la presencia del maíz reventón en América del Sur y por la amplia variabilidad genética existente en los andes peruanos; pero se objeta porque se desconoce de algún pariente salvaje del maíz en la región. (Wilkes, 1989, mencionado en Paliwal, 2001).

### **Origen mexicano**

El hecho de la coexistencia del maíz con el teosinte en la antigüedad, hace creer a muchos investigadores que México sea el centro de origen del maíz; otro hecho que puede justificar esta teoría es una diversidad muy amplia de ambas especies en la región; a ello se agrega el hallazgo de polen fósil y de mazorcas de maíz en cuevas de zonas arqueológicas. (Wheatherwax, 1955; Iltis, 1983; Galinat, 1988; Wilkes, 1989, mencionado en Paliwal, 2001).





### **Difusión del maíz**

El maíz se difundió rápidamente a muchos lugares del mundo, tal como ocurrió en su evolución a planta cultivada y productora de alimentos; han sido los indígenas de varias tribus de América Central y México los que contribuyeron a difundir esta especie a otras regiones de América Latina y el Caribe, y luego a los Estados Unidos de América y Canadá. Fueron los exploradores europeos los que llevaron el maíz a Europa y posteriormente los comerciantes lo llevaron a Asia y África. El maíz era cultivado por los agricultores americanos desde Canadá hasta Chile, antes que llegara Cristóbal Colón a Cuba en el año 1492; probablemente éste llevó semillas de varios cultivares locales de maíces duros, extendiéndose su cultivo en España, Italia y sur de Francia, hacia fines de los años 1500, y luego su difusión continuó a otros países del Viejo Mundo. Se cree, que a inicios de 1500, los navegadores portugueses introdujeron el maíz en África. (Paliwal, 2001).

Los comerciantes portugueses y árabes llevaron a principios de 1500, el maíz al Sur de Asia” (Brandolini, 1970, mencionado en Paliwal, 2001). “Se cree que existió contacto en épocas precolombinas entre el Nuevo y el Viejo Mundo, incluyendo Asia, que permitió en esas oportunidades, difundir las formas primitivas de maíz hacia Asia” (Marszewski, 1978, mencionado en Paliwal, 2001). “La difusión del maíz, requirió de 300 años para viajar alrededor del mundo y establecerse

como un cultivo alimenticio de mucha importancia.” (Dowswell, Paliwal y Cantrell, 1996, mencionado en Paliwal, 2001).

### **Importancia social**

El maíz constituye un alimento básico de mucha importancia, tanto para el consumo humano como animal; del maíz se deriva varios sub-productos y preparaciones con diferentes niveles de valor agregado. El maíz tiene mucha importancia y contribuye enormemente como alimento en los sistemas productivos de la ganadería vacuna, porcina, ovina y caprina, así mismo de las aves domésticas. También es parte de la dieta alimenticia, en México, el Caribe, Centroamérica y Sudamérica en general; consumiéndose de formas diversas, estando dentro de los cereales en primer lugar de consumo en la región de origen. El maíz es un cereal consumido por el ser humano, con menor nivel de procesamiento y elaboración en comparación con otros cereales. Por su buena capacidad de rendimiento, en comparación con otros granos, es un cultivo más rentable a nivel productivo y menos costoso a nivel de mercado. **(Agrotendencias, s.f.)**

### **Importancia ecológica**

La siembra de cultivo de maíz, constituye una herramienta para evitar los efectos del cambio climático; se tiene que las rotaciones de cultivo con maíz, contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; en una proporción mayor que el monocultivo de soja. Esto es señalado en un informe sobre “tecnologías para mitigación”, elaborado por un equipo multidisciplinario de investigadores argentinos. **(Agrotendencias, s.f.)**

Por otra parte, la nobleza del maíz y el modelo de producción campesino a través de la milpa o conuco, referido esto a la asociación de cultivos como el maíz, el frijol, raíces como la yuca y calabazas, como

alternativas que mejoran la alimentación, a la vez que protegen el ambiente y la biodiversidad; generando también un sistema de alelopatías, que daría lugar a un verdadero control de insectos plagas y/o malezas o mixto, que igual favorece el ecosistema y la biodiversidad, al actuar como refugio o nicho de la fauna silvestre. (**Agrotendencias, s.f.**)

### **Valor nutritivo del maíz**

Los cereales juegan un papel muy importante en la nutrición de millones de personas de todo el mundo, siendo su contribución en la seguridad alimentaria ampliamente reconocida. Debido a su ingesta relativamente elevada en los países en desarrollo, aparte de considerarlo como fuente de energía, también suministran cantidades notables de proteínas. Cabe señalar, que los granos de cereales tienen bajo contenido de proteínas, y la calidad de estas se ve limitada porque son deficientes en algunos aminoácidos esenciales como la lisina. Algunos cereales poseen un exceso de ciertos aminoácidos esenciales, que van influir en la eficiencia para asimilar las proteínas. El maíz es un caso, otros cereales tienen limitaciones iguales, pero menos evidentes. (FAO, 1993).

(**Agrotendencias, s.f.**), reporta los siguientes beneficios del consumo de maíz:

1. Por su nivel de vitaminas proporciona un desarrollo adecuado del sistema nervioso. Su contenido de vitamina A, lo hace esencial para el buen funcionamiento de la vista y la lozanía de la piel.
3. Ayuda a un correcto crecimiento del feto en las mujeres embarazadas.
4. Presenta elementos minerales como cobre, hierro, magnesio, zinc y fosforo que intervienen en procesos importantes para la salud humana.
5. El hierro en el maíz evita la anemia.
6. Mantiene la salud cardiaca debido a la presencia magnesio.
7. El tejido óseo se desarrolla por la presencia de

fosforo. 8. Por su alto contenido de fibra, la digestión se ve favorecida. Los riesgos de enfermedades cardiovasculares, se reducen porque regula los niveles de colesterol y glucosa en el cuerpo.

“El maíz por su versatilidad en la alimentación, ofrece muchos beneficios para la salud, a tal punto de convertirse casi en alimento imprescindible para la dieta humana y también para los animales; particularmente en el continente americano”.(Agrotendencias, s.f.).

## 2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino	:	Plantae
Subdivisión	:	Magnoliophyta
Clase	:	Liliopsida
Subclase	:	Commelinidae
Orden	:	Poales
Familia	:	Poaceae
Subfamilia	:	Panicoidae
Tribu	:	Andropogoneae
Subtribu	:	Tripsacine
Género	:	Zea
Especie	:	mays
Nombre científico	:	Zea mays L.
Sub-Especies	:	Huehuetenangensis Itis y Doebley Mexicana (Schrad) Iltis in Galinat Parviglumis Iltis y Doebley Striatianylacea Leizerson Subnigroviolacea Yarchuk Variegata (G. Nicholson) Beetle

(Agrotendencias, s.f.)

### 2.3. VARIEDADES DE MAÍZ

(Ministerio de Agricultura y Riego, 2015), menciona la siguiente clasificación común de las diferentes variedades de maíz:

**Dent (dentado).** Su producción global es del 73%, es el maíz de mayor importancia comercial, utilizándose como alimento para el ganado y elaboración de productos industriales. Su grano tiene un núcleo harinoso con inclusiones laterales de almidón duro; los granos al perder humedad durante la maduración en la zona que contiene almidón harinoso, se produce un ligero colapso que da la apariencia dentada.

**Flint (duro),** Es un maíz tolerante al frío, su volumen de producción es de aproximadamente 14% de la producción global. Es similar al maíz reventador pero de grano más grande.

**Flour (blando)** Su producción es de aproximadamente 12% de la producción global; por sus granos suaves, es la variedad favorita para consumo humano; sus granos por su textura son fácilmente molidos para la preparación de alimentos: tortillas, atole, tamales, etc.

**Pop (reventador),** Su producción es menor del 1% de la producción mundial; se caracteriza por tener un grano pequeño, de forma esférica con un núcleo harinoso suave pero con una cubierta cristalina dura; su endospermo está constituido principalmente por azúcar y poco almidón . A pesar que su producción es baja, sin embargo tiene un alto valor comercial debido a su utilidad como vegetal procesado. Por la humedad que contiene en el núcleo harinoso, el grano revienta al aplicarse calentamiento, formando las palomitas de maíz.”

### 2.4. EL MAÍZ UN ALIMENTO MILENARIO

En el Perú la presencia del cultivo de maíz, data aproximadamente de hace 7000 años, existiendo en la actualidad 52 variedades que son producidas y comercializadas para consumo local e

internacional. La raza más antigua de maíz encontrada en el Perú es el llamado maíz confite morocho, cuyo grano es de color amarillo y pequeño y aún se cultiva en Ayacucho. Una investigación realizada en nuestro Perú, ha mostrado una realidad distinta, en cuanto que México, se ha sostenido por mucho tiempo, era la cuna de origen de este cereal gramíneo en el mundo, sin embargo entre los años 2007 y 2011, excavaciones realizadas en los sitios arqueológicos de Paredones y Huaca Prieta en La Libertad, demuestran todo lo contrario. Como lo señala Alexander Grobman, profesor emérito de la Universidad Agraria La Molina, se encontró 300 muestras de mazorcas, pancas, corontas y granos fosilizados, las cuales fueron sometidas a pruebas de datación por radiocarbono detectándose que la antigüedad de algunas de estas muestras fluctuaba entre 6500 y 7700 años, superior al maíz más antiguo encontrado en México que alcanza los 6.300 años de antigüedad. (**El Comercio, 2019**)

### **Usos y beneficios**

El Perú cuenta con una de las más diversas variedades de maíz en el mundo, en sus regiones se ha encontrado más de 50 variedades silvestres; predominando las denominadas amiláceas, que son ricas en almidón, con formas y tonalidades distintas (amarillas, moradas o negras, plomas, rosadas, pintadas, rojas o cafés). Para las comunidades agrícolas estas variedades representan una mayor productividad, y son altamente tolerantes al ataque de plagas y enfermedades como la roya común o la mancha follar. Las variedades de maíz se producen Algunas de nuestras variedades de maíz se exportan, oras son producidas para el consumo local; así mismo, por la versatilidad del de maíz, permite que su producción también se destine para alimentación de animales menores, ganado, y también se use para la producción de etanol (en otras partes del mundo, como Estados Unidos). Como el tercer cereal

más cultivado, luego del trigo y el arroz, el maíz es la base de la alimentación de gran parte del mundo. (**El Comercio, 2019**)

## **2.5. DEMANDA E IMPORTACIÓN DE MAÍZ AMARILLO EN EL PERÚ**

(**Agraria.pe, 2018**), informa que el consumo de maíz amarillo duro en nuestro país creció 36.65% en los últimos cinco años. Sin embargo la producción ofrecida solo cubre entre 30% y 40% de la demanda nacional. La industria avícola constituye el sector de mayor demanda de maíz amarillo duro, utilizándose para la elaboración de alimentos balanceados, se suma a ello también el sector ganadero. Un incremento de la demanda de este cereal se registró entre los años 2013 y 2017 siendo este crecimiento de 3.370.303 a 4.605.744 toneladas, equivalente a un 36.65% (una tasa promedio anual de 8%), continuando la tendencia en el 2018, ascendiendo la demanda al mes de mayo en 2.519.634 toneladas. La producción nacional solo cubre entre el 30 y 40% de la demanda, habiendo un déficit por cubrir del 60 al 70%. Este déficit se cubre con las importaciones; siendo Estados Unidos el abastecedor principal llegando a cubrir hasta un 97% de las importaciones totales del insumo y el Perú el quinto mercado de destino de su producción en los últimos cuatro años, siendo superado por Japón que en el 2017 importó 12.325.882 toneladas (en el 2013 importó 5.974.569 toneladas).

## **2.6. ANTECEDENTES**

**Loyola (2019)**, en un estudio comparativo de rendimiento de grano de seis híbridos de maíz amarillo duro *Zea mays* L. (Poaceae) para las condiciones de la Región La Libertad, registró que el más alto rendimiento de grano lo obtuvo H5 con 10.31 t/ha de grano ajustado al

14% de humedad seguido por los híbridos H2, H4 y H6 que alcanzaron 10.01 y 9.86 t/ha cada uno. H3 y H1 solo rindieron 6.91 y 6.82 t/ha.”

**Espíritu**, (2018), en su estudio de Tesis sobre adaptabilidad de seis cultivares de maíz amarillo duro y la variedad Marginal – 28, bajo condiciones de Tocache, San Martín, acorde a los objetivos planteados, reporta las siguientes conclusiones: - El híbrido Atlas 105 alcanzó el mayor rendimiento (10 075,41 kg.ha<sup>-1</sup>), superando a todos los tratamientos y por lo tanto mostró, la mejor adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de la Provincia de Tocache. - En segundo lugar siguen los Híbridos DK 7508 e INIA 624 con rendimiento de 8247,67 y 7 921,03 Kg/ha. (pág. 67).

**Pérez y Vásquez** (2016), en su trabajo de tesis bajo condiciones de secano y riego realizado en Yatún - Cutervo, evaluaron genotipos de maíz amarillo, concluyendo que: - Los mejores rendimientos de grano se registraron en condiciones de riego (R1), destacando **DK-7088, INIA-605, INIA-619 y MARGINAL-28T (T)** con 7897.0, 8114.0, 7976.0 y 7381.0 kg/ha; el híbrido **INIA 617** registró el menor rendimiento de grano con 4246.0 kg/ha. - En el ambiente de secano (R0), el híbrido **DK-7088**, registró el mayor rendimiento, mientras que el genotipo **MARGINAL-28T (Testigo)** el menor rendimiento de grano con 2579.0 kg/ha. - Los genotipos INIA-619 y MARGINAL-28T redujeron el rendimiento de grano en 60.20 y 65.06%, por efecto de la lluvias de temporal; el genotipo híbrido DK-7088 toleró a las condiciones de secano, reduciendo su rendimiento de grano en tan solo 2.02%. (pág. 59).

**Chura & Huanuqueño**, (2014), evaluaron ocho poblaciones procedentes del CIMMYT, un probador, ocho cruza (CIMMYTxProbador) y tres testigos (PM-213, Exp-5 y DK-5005), en cuatro ambientes (La Merced-2008, Puerto Bermúdez-2009, La Molina-

2008 y La Molina-2009) bajo el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los rendimientos de las ocho cruzas fueron variables en los ambientes evaluados, algunas cruzas obtuvieron rendimientos similares a las del mejor testigo y superaron al mejor progenitor. Las poblaciones 28 y 24 resultaron ser buenos progenitores cuando fueron cruzados con el probador (♂PM-212), porque sus descendientes resultaron ser más rendidores, de menor altura y más precoces que el probador. (pág. 78).

Chuquija & Tejada Soraluz, (2014), evaluaron 16 híbridos de maíz amarillo duro en el año 2010, con el objetivo de determinar los más prometedores en cuanto a rendimiento y otras características deseables, concluyendo que:

- El híbrido que tuvo mayor rendimiento de grano fue D-8008 con 10,9 t/ha y presentó el mayor índice de mazorca con 1,3 mazorcas. (pág. 113).

- Los híbridos comerciales M-8480 y Star tuvieron la menor altura de planta con 1,32 m y 1,39 m, mientras que la menor altura de mazorca fue para los híbridos M-8480 y BG-9621 con 0,51 m y 0,57 m. (pág. 113).

- Los híbridos más precoces fueron BF-9302, BG-9621, Maximus y M-8480 con 94, 95, 96 y 97 días a la floración masculina. (pág. 113).

- El híbrido BG-9621 con 36,5 g tuvo el mayor peso de cien granos. (pág. 113)

- El mayor porcentaje de desgrane le corresponde al híbrido Star con 85,9%, seguido de los híbridos: D-8008, BG-9619, E-8008 y BF- 9719 con 84,8%, 84,3%, 83,9% y 83,9%. (pág. 113).

- El híbrido que tuvo la mayor longitud de mazorca fue BE-9005 con 16,7 cm; el mayor diámetro de mazorca fue para el híbrido P30F35 con 5,09 cm; el mayor número de hileras fue para el híbrido BF-9719 con 17,3 hileras y el mayor número de granos por hilera fue para el híbrido BG-9619 con 31,8 granos. (pág. 113).

**Ríos** (2011), en la parcela experimental de riego tecnificado de la Universidad Nacional de Ucayali, entre los meses de octubre del 2010 y enero del 2011, realizó su trabajo de tesis, con el objetivo de determinar el comportamiento de rendimiento de tres nuevos híbridos de maíz en comparación con el rendimiento de la variedad Marginal 28 T, concluye que: - Los tratamientos T2 (Dow 8480) y T3 (Dekalb 5005) tienen similar comportamiento, obteniendo éstos los mayores rendimientos, 3674 y 3533 kg/ha, respectivamente. - El análisis económico muestra que el tratamiento T2 (Dow 8480) tiene mayor ingreso neto (1,504.76 nuevos soles), superando a los otros tratamientos”.

**Espinoza** (2002), “Evaluó el comportamiento de variedades experimentales e híbridos en la provincia de Lambayeque, encontrando que: - La variedad 14 (CRAVINHOS S9531 (RE)) registra el máximo rendimiento en grano con 10.5 t/ha, desligado de las variedades locales. - El híbrido 3 (CMS991006) obtiene el máximo rendimiento en grano con 10.98 t/ha diferente a las variedades locales. - La variedad 6 (POB.-33 c4 x POB.-45 c9) registra el más alto rendimiento en grano con 11 .1 t/ha pero no es diferente a las variedades locales. (págs. 45 – 46).

**Hidalgo** (2000), mencionado por Espíritu (2018 ), realizó un ensayo en la campaña 2000 para evaluar 59 cruzas de híbridos simples generados en 1999 en la Estación Experimental El Porvenir y 13 variedades CIMMYT, con tres testigos (Marginal 28 – T, PIMTE – INIA, PIMSE) y 45 líneas de la población 22, 24, 27, 28 y 36. Sobresalieron los híbridos simples CML 286 x PLE 76 Y PLE 91 x CML 296, con rendimientos de 7,92 y 7,5 t.ha<sup>-1</sup> . Para el caso de la evaluación de variedades introducidas sobresalieron el ACROSS, ALGARROBAL y EGIDO con rendimientos de 6,11; 5,94 y 5,83 t.ha<sup>-1</sup>, variedades que por textura y color de grano son aceptables para las condiciones y necesidades del productor y consumidor de la zona, la variedad Marginal

28 – T, como testigo se comportó similarmente a las variedades con rendimiento de 5,99 t.ha-1. (Pág. 5).

**Aranda, (1997)**, efectuó un comparativo de rendimiento de maíces duros tropicales precoces para verano en el Fundo "El Cienago" de la UNPRG, Lambayeque, para lo cual se estudiaron 9 cultivares originarios de USA, Chile y Perú, encontrándose que los híbridos DK- 626 y DK-656 tuvieron los mejores rendimientos, 6772 y 6567 t/ha".

**Mac Robert, et al** (2015), refieren que un híbrido de maíz resulta cuando una planta de maíz fecunda a otra que genéticamente no está emparentada con la primera. La planta que produce la semilla híbrida se denomina progenitora hembra o de semilla, en tanto que la planta que proporciona el polen para fecundar a la hembra se denomina progenitor macho o de polen. Esta semilla posee una configuración genética única, resultado de ambos progenitores, y produce una planta con ciertas características. Los fitomejoradores generan los progenitores hembra y macho de cada híbrido con el fin de crear progenies con ciertas características, como una madurez específica, resistencia a enfermedades, cierto color de grano, calidad de procesamiento, etc. Ésta es la semilla híbrida única que los agricultores sembrarán en sus campos. Cuando un agricultor compra la semilla de cierto híbrido, espera que tenga un desempeño en el campo igual al que se señala en la descripción de la variedad.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de Setiembre del 2016 a febrero del 2017. Se instalaron dos ensayos, uno en el Centro Poblado de Yatún, Distrito de Cutervo, Región Cajamarca, localizado en la Sierra Norte del Perú, con ubicación geográfica entre las coordenadas 06°16'12" - 06°32'60" latitud sur y 78°59'24" - 78°45'36" longitud oeste, a una altitud aproximada entre 1100 a 3400 msnm; y otro, en el Fundo "La Peña", localidad de Lambayeque en la Costa Norte, geográficamente ubicada entre las coordenadas geográficas 5°28'36" – 7°14'37" de latitud Sur y 79°41'30" – 80° 37'23" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich, a una altitud de 18 m.s.n.m.

#### 3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-QUÍMICAS DEL SUELO

En la tabla 01 se presenta las propiedades física y químicas del suelo experimental para ambas localidades. En el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, la textura del suelo fue de clase textural Arcilloso, con nivel alto de materia orgánica, bajo contenido de sales, niveles bajos de fosforo, y medio de potasio; el suelo presentó un pH neutro. El suelo en la localidad de Lambayeque, fundo "La Peña", se caracterizó por presentar textura, con un grado ligero de alcalinidad respecto al valor de pH, ligeramente salino, contenido bajo materia orgánica; el nivel de fósforo fue alto, y medio de potasio. Las características de suelo en ambas localidades, complementadas con el adecuado manejo adecuado agronómico no afectaron el crecimiento y desarrollo del cultivo.

#### 3.3. REGISTRO DE DATOS METEOROLÓGICOS

Se realizó el registro de datos meteorológicos durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, de ambas localidades (**Tabla 02, Figuras 01, 02**). Teniendo en cuenta que en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, no existe Estación Meteorológica,

**Tabla 1.** Propiedades físico y químico de suelo experimental, en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque, 2016 - 2017.

	<b>Ao</b> %	<b>Lo</b> %	<b>Arc</b> %	<b>Clase Textural</b>	<b>pH</b>	<b>C.E</b> dS/cm	<b>M.O.</b> (%)	<b>P</b> ppm	<b>K</b> ppm
<b>Yatún, Cutervo</b>	40.00	12.00	48.00	FrAr	6.8	2.3	1.40	6.78	340
<b>“La Peña”, Lambayeque</b>	74.56	10.36	15.08	FrAo	7.60	2.40	1.32	7.20	315

Fuente: Laboratorio Facultad de Agronomía de la U.N.P.

reportamos información señalada en a través de la fuente **Climate-data. Org** mediante Link <https://es.climate-data.org/america-del-sur/peru/cajamarca/cutervo-214177/>., Para la localidad de Lambayeque, reportamos la información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Las condiciones climáticas reportadas para ambas localidades, de acuerdo a la exigencias del cultivo, no afectarían el crecimiento y desarrollo del cultivo.

### **3.4. INSTALACIÓN Y MANEJO DEL EXPERIMENTO**

La instalación del trabajo en ambas localidades, se realizó en el mes de setiembre del 2016. En el Centro poblado de Yatún, distrito de Cutervo, el área experimental se preparó con yunta, luego fueron eliminados los residuos y rastros del cultivo anterior, trazándose el área experimental. Se realizaron los surcos a cordel con un distanciamiento de 0.80 m; la siembra se realizó el 09 de setiembre del 2016, con un distanciamiento entre golpes de 0.50 m colocando tres semillas. En la localidad de Lambayeque, el terreno se preparó con maquinaria realizando la cruza con rastra, la nivelación con rufa, luego el surcado a un distanciamiento de 0.80 m, la siembra se realizó en seco, con un distanciamiento entre golpes de 0.50 m, colocando tres semillas por golpe. La fecha de siembra fue el 03 de setiembre del 2016.

**Tabla 02.** Información meteorológica registrada durante el desarrollo del trabajo experimental, en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca, y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque, 2016-2017.

<b>CUTERVO (Datos históricos, Socota <a href="https://es.climate-data.org/americadel-sur/peru/cajamarca/cutervo-214177/">https://es.climate-data.org/americadel-sur/peru/cajamarca/cutervo-214177/</a>)</b>				
	<b>Temperatura (°C)</b>			<b>Precipitación.</b>
<b>Mes/año</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mínima</b>	<b>Media</b>	<b>(mm)</b>
<b>Set.</b>	23.5	10.7	17.1	72
<b>Oct.</b>	23.8	11.3	17.5	103
<b>Nov.</b>	24.4	11.2	17.8	90
<b>Dic.</b>	24.5	11.1	17.8	63
<b>Ene</b>	23.4	12	17.9	75
<b>LAMBAYEQUE (SENAMHI)</b>				
	<b>Temperatura (°C)</b>			<b>Precipitación</b>
<b>Mes/año</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mínima</b>	<b>Media</b>	<b>(mm)</b>
<b>Set. 16</b>	24.75	14.31	19.53	00
<b>Oct. 16</b>	24.13	17.29	20.71	00
<b>Nov. 16</b>	25.42	17.03	21.22	00
<b>Dic. 16</b>	27.62	18.25	22.93	00
<b>Ene. 17</b>	30.35	22.06	26.20	00

FIGURA 01 . Temperaturas mínimas, medias y máximas. Centro Poblado de Yatún, Cutervo, Cajamarca - Perú, 2016-2017

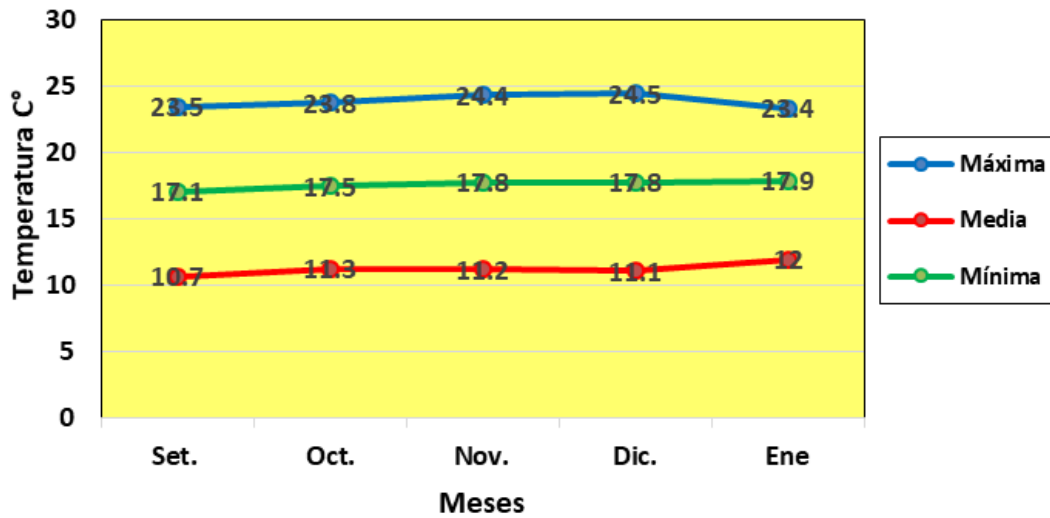
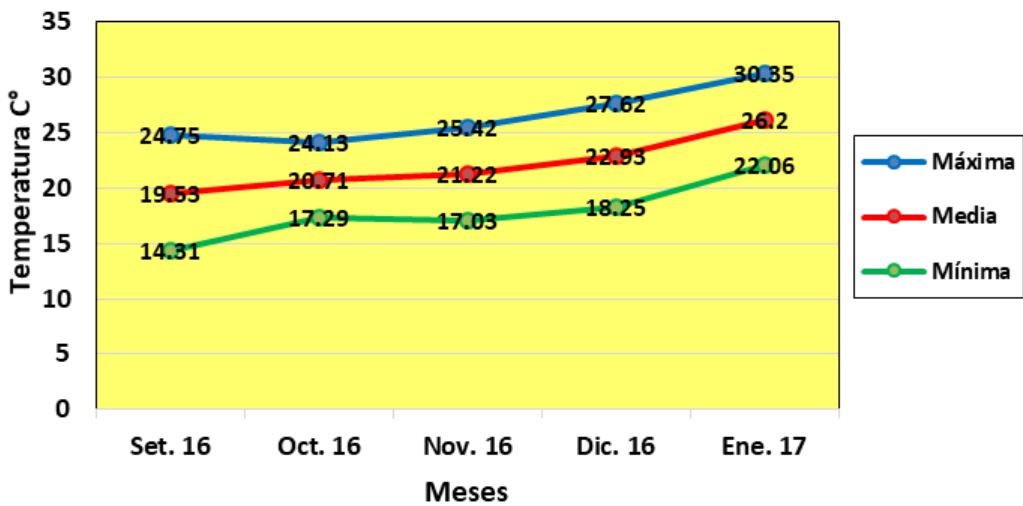


FIGURA 02 . Temperaturas mínimas, medias y máximas. Fundo "La Peña" Lambayeque - Perú, 2016 - 2017.



La semilla previo a la siembra fue tratada con Orthene y Vitavax para evitar el ataque de gusanos de tierra y microorganismos del suelo. Los surcos por unidad experimental fue en número de cinco, con longitud de 5.00 m. Se realizó el control de malezas en forma manual a palana, por espacio de 40 días después de la siembra para evitar la competencia. Las plagas insectiles, como el gusano cogollero se controló con aplicaciones de Coragen. Las precipitaciones ocurridas en la localidad de Cutervo, complementadas con riego por aspersión cubrieron las necesidades hídricas del cultivo, mientras que en la localidad de Lambayeque se dieron los riegos por gravedad. Las necesidades nutricionales se atendieron en ambas localidades con aplicación de urea como fuente nitrogenada (fraccionado), fosfato diamónico como fuente fosforada y sulfato de potasio como fuente potásica.

### **3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El trabajo se adecuó al diseño experimental de Experimento en Serie con Bloques Completos al Azar; teniendo en cuenta que se instalaron ensayos en dos localidades: Fundo "La Peña", Distrito de Lambayeque y Centro Poblado de Yatún, Distrito de Cutervo, con tres repeticiones en cada Localidad; el material genético se distribuyó al azar dentro de cada repetición.

### **3.6. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA EXPERIMENTAL**

Fue similar para cada localidad, con las siguientes características:

Número de repeticiones : 03

Número de híbridos : 08

#### **Parcela:**

Nº de surcos por parcela : 04

Distancia entre surcos : 0.80 m.

Largo de parcela : 05 m.

Ancho de parcela : 3.2 m.

Área de parcela : 16.00 m<sup>2</sup>

#### **Bloques:**

Nº de parcelas/bloque : 08

Ancho de bloque	:	5.0 m.
Largo de bloque	:	25.6 m.
Área de bloque	:	128.00 m <sup>2</sup> .

**Calles:**

Número de calles	:	04
Ancho de calle	:	1.5 m
Largo de Calle	:	25.6 m
Área de calles	:	153.6 m <sup>2</sup>

**Experimento:**

Área neta del experimento:	537.6 m <sup>2</sup> .
Área total del experimento:	700.00 m <sup>2</sup> .

### 3.7. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para la ejecución del trabajo experimental se utilizó materiales e insumos como : fertilizantes, semillas, plaguicidas, yeso, cordeles, wincha, estacas, palanas, rastrillos, mochila pulverizadora, libretas de campo, bolsas, sacos, mantas, baldes, plumones marcadores, reglas, lapiceros, lápices, cartel, letreros, estufa, balanza.

### 3.8. LOCALIDADES DE SIEMBRA Y MATERIAL GENÉTICO

Se consideró dos localidades: Centro poblado de Yatun, Distrito de Cutervo, Región de Cajamarca (Sierra Norte) y el Fundo "La Peña", Distrito y Región Lambayeque (Costa norte). Se evaluó ocho híbridos de maíz amarillo duro.

1. AGRHICOL XB 8010
2. AGRHICOL XB 8018
3. DK-7500
4. DK-7088
5. DK - 7508
6. INIA - 617
7. INIA – 619

8. AGRI 201

### **3.9. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS**

$H_0$  = El comportamiento de los híbridos de maíz amarillo son similares en la Sierra Norte, Cutervo y en la Costa Norte, Lambayeque, y con altos rendimientos.

$H_a$  = Los híbridos de maíz amarillo tienen un comportamiento diferente en la Sierra Norte, Cutervo y en la Costa Norte, Lambayeque.

### **3.10. CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS**

#### **3.10.1. Días a la floración masculina**

Se evaluó cuando el 50% de la población de cada parcela, presentaron la inflorescencia masculina con emisión de polen.

#### **3.10.2. Días a la floración femenina**

Se registró cuando el 50% de la población de la unidad experimental presentó las mazorcas con los pistilos expuestos.

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

La evaluación se realizó cuando el 90% de la población de plantas presentaron cambios en la coloración de sus hojas y los granos presentan la capa negra.

#### **3.10.4. Altura de planta**

Se tomaron ocho plantas representativas, de cada parcela experimental, en las cuales se midió la altura de plantas, desde la base del tallo hasta el último nudo donde nace la última hoja, es decir hasta la base de la inflorescencia masculina. Este dato se registró cuando las plantas entraron al estado de madurez fisiológica.

### **3.10.5. Área foliar**

El área foliar se midió cuando en una muestra de 5 plantas por unidad experimental y cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica. Para su determinación se realizó las siguientes mediciones:

1. Longitud de hoja (L).- Esta medida se realizó desde la aurícula hasta el ápice de la hoja ubicada en el tercio medio de la planta.
2. Ancho de la hoja (A).- Esta medida se realizó en el centro de la lámina de la hoja del tercio medio de la planta.
3. Número de hojas (Nº).- Se contó el número total de hojas presentes en la muestra de 5 plantas.

Para calcular el área foliar, aplicó la siguiente fórmula:

$$AF= L \times A \times \text{No. de hojas} \times 0.75$$

Dónde: 0.75 es una constante de corrección, calculada para hallar el área de la hoja de maíz.

Con esta información se estimó el área foliar promedio por planta de maíz

### **3.10.6. Longitud de mazorca**

Se evaluó en una muestra de diez mazorcas representativas tomadas al azar en cada unidad experimental. Se midió de extremo a extremo en cada mazorca.

### **3.10.7. Numero de hileras por mazorca**

Se estimó en una muestra de diez mazorcas representativas tomadas al azar, en cada parcela experimental.

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

Se determinó en una muestra de diez mazorcas representativas tomadas al azar por unidad experimental.

### **3.10.9. Índice de mazorca**

Se estimó en base a la relación del peso de grano de 10 mazorcas con el peso de las mismas.

### **3.10.10. Diámetro de la mazorca.**

Se registró en una muestra de 10 mazorcas, a las cuales se tomó con un vernier la medida en el tercio medio de la mazorca.

### **3.10.11. Materia seca total**

Para su evaluación se tomaron muestras de plantas en un metro lineal por cada unidad experimental; las mismas que fueron sometidas a estufa por espacio de 72 horas a 85° C, hasta obtener un peso constante. Se expresó en kg/ha.

### **3.10.12. Rendimiento de grano**

Se realizó la cosecha por unidad experimental, cuando las mazorcas mostraron su total madurez, las cuales fueron desgranadas, y se pesó el grano. El peso de grano por parcela se llevó al 14% de humedad. Se expresó en kg/ha.

### **3.10.13. Peso de 1000 granos**

Se tomaron cuatro muestras de 1000 granos por unidad experimental, las mismas que se pesaron para para luego obtener un promedio.

## **3.11. ANALISIS ESTADISTICO**

Todas las variables se analizaron siguiendo dos procedimientos:

- 1.) Para el análisis de varianza de cada una de las localidades: Localidad 1 (L1) y Localidad 2 (L2) se utilizó el modelo de bloques completos al azar:

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

donde:

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

$\mu$  = es la media general del experimento

$\alpha_i$  = es el efecto asociado de la i-ésimo híbrido

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

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

- 2.) Para determinar la interacción de las localidades por el híbrido, se aplicó el modelo correspondiente al diseño experimental considerado (análisis combinado L1 + L2), (Martínez, 1988).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij} + \gamma_k + (\alpha\gamma)_{ik} + \varepsilon_{ijk}$$

donde:

$Y_{ijk}$  = es el valor de la característica en estudio observado en la localidad i en el bloque j y con el híbrido k

$\mu$  = es la media general

$\alpha_i$  = es el efecto de la localidad i

$\beta_{ij}$  = es el efecto del bloque j dentro de la localidad i

$\gamma_k$  = es el efecto del híbrido k

$(\alpha\gamma)_{ik}$  = es el efecto de la interacción del híbrido k por la localidad i

$\varepsilon_{ijk}$  = es el efecto aleatorio asociado a la parcela del híbrido k en el bloque j y en el tratamiento localidad i

Para la comparación de medias de las localidades, para los híbridos, se utilizó la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de 5%.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS**

En la tabla 03 se presenta los resultados del análisis de variancia, pudiéndose observar que para la fuente de variación Localidad, con excepción de las características número de mazorcas por planta y número de hileras por mazorca, el resto de características mostraron significación y alta significación estadística lo que implica que se rechaza la hipótesis nula; en cuanto a la fuente de variación Genotipo, características como área foliar, número de mazorcas por planta, índice de mazorca, materia seca total y peso de 1000 granos y madurez fisiológica mostraron no significación estadística, mientras que las características restantes evaluadas mostraron significación y alta significación estadística. Las características como altura de planta, número de mazorcas por planta, diámetro de mazorca, índice de mazorca, materia seca total y días a la madurez fisiológica mostraron significación estadística, lo que implica que en estos casos los genotipos interaccionaron con las localidades, o mostraron una expresión diferente en uno y otro ambiente. Los coeficientes de variabilidad se encuentran dentro de los rangos permitidos, que garantiza los resultados obtenidos en el trabajo ejecutado.

### **4.2. CARACTERÍSTICAS EVALUADAS**

#### **4.2.1. Días al 50% de floración masculina**

Los valores promedios registrados para cada híbrido en la Localidad de mostraron diferencias estadísticas, comportándose como el más tardío al híbrido INIA-619 que necesitó de 81.33 días para alcanzar el 50% de floración masculina, mostrándose similar estadísticamente con un grupo de cuatro híbridos, pero superior a los híbridos DK-7088 y AGRHICOL – XB8010, que se comportaron como los más precoces con 76.33 y 74.67 días. Dentro de la localidad de Cutervo, los valores promedio mostraron diferencias estadísticas donde AGRI-201 se comporta con el híbrido más tardío necesitando de 88.00 días, mostrando similitud estadística con los híbridos DK-7500, DK-7508 y DK-7088, pero superior a los híbridos restantes INIA-619, AGRHICOL-XB8010,

**TABLA 03. Cuadrados medios del análisis de variancia de las características evaluadas en 08 híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en el Centro Poblado de Yatún, Distrito de Cutervo y Fundo “La Peña”, Localidad de Lambayeque, 2017.**

Característica	CUADRADOS MEDIOS				C.V. (%)
	Localidad	Genotipo	Gen x Loc	Error	
	1	7	7	28	
Altura de planta	1.55 **	0.15 **	0.03 *	0.01	5.75
Área foliar	3445.77 **	84.53 n.s	69.96 n.s	44.50	10.79
N° de mazorcas por planta	0.01 n.s	0.01 n.s	0.06 **	0.02	11.47
Diámetro de mazorca	5.14 **	0.24 **	0.04 **	0.01	2.18
N° de granos por hilera	20.20 *	21.29 **	6.27 n.s	3.58	5.77
N° de hileras por mazorca	0.94 n.s	26.57 **	3.15 n.s	3.02	11.00
Longitud de mazorca	4.93 *	2.65 **	0.87 n.s	0.74	5.08
Índice de mazorca	0.09 **	0.0046 n.s	0.01 **	0.0026	7.03
Materia seca total	19.65 **	53.34 n.s	42.16 n.s	25.74	14.31
Peso de 1000 granos	78837.34**	1785.43 n.s	1562.60 n.s	1294.82	10.14
Rendimiento de grano	9288796.43 **	8343306.68 **	1134606.35 n.s	712820.14	12.34
Días floración femenina	1160.33 **	24.52 **	3.95 n.s	3.07	2.02
Días floración masculina	432.00 **	16.57 **	8.95 *	3.18	2.20
Días madurez fisiológica	546.75 **	3.99 n.s	5.80 n.s	3.83	1.60

\* y \*\* = Significación y alta significación estadística al 0.05 y 0.01 de prob

AGRHICOL-XB8018, que necesitaron 82.67 días, e INIA- 617 que necesitó de 82.00 días para alcanzar floración masculina. (Tabla 04, Figura 03). Podemos apreciar en esta tabla de resultados, que los híbridos en su mayoría, necesitaron de mayor número de días en la localidad de Cutervo para alcanzar la floración masculina, lo cual se corrobora cuando comparamos los promedios de los híbridos en conjunto, obtenidos en el Centro Poblado de Yatún – Cutervo con la localidad de Lambayeque, cuyos valores de 84.00 y 74.00 días, difirieron estadísticamente. (Tabla 04, Figura 04).

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

Los días promedio que se necesitaron para alcanzar la floración femenina por los híbridos en la localidad de Lambayeque, no mostraron diferencias estadísticas, oscilando los mismos entre 84 y 78 días, correspondiente estos valores a los híbridos AGRI-201 y AGRHICOL-XB8010, respectivamente. Dentro del Centro Poblado Yatún, Cutervo, los valores mostraron diferencias estadísticas, donde el híbrido AGRI-201 se comportó como el más tardío necesitando de 95 días para alcanzar la floración femenina, mostrando similitud estadística con los híbridos INIA-619, DK-7500 y DK-7508, pero fue superior a los restantes, donde los híbridos AGRHICOL-XB8018, INIA- 617 y AGRHICOL-XB8010 se comportaron como los más precoces, necesitando de 89 días para alcanzar la floración femenina. (Tabla 05, Figura 05).

Según los resultados obtenidos, se aprecia que los híbridos necesitaron de un mayor número de días para iniciar su floración femenina en la Localidad de Cutervo, que en la Localidad de Lambayeque. Esta respuesta se debe a las temperaturas; Lambayeque es una Zona con un clima cálido mientras que el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, posee un clima ligeramente cálido, con temperaturas mínimas inferiores.

**Tabla 04.** Días a la floración masculina de ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

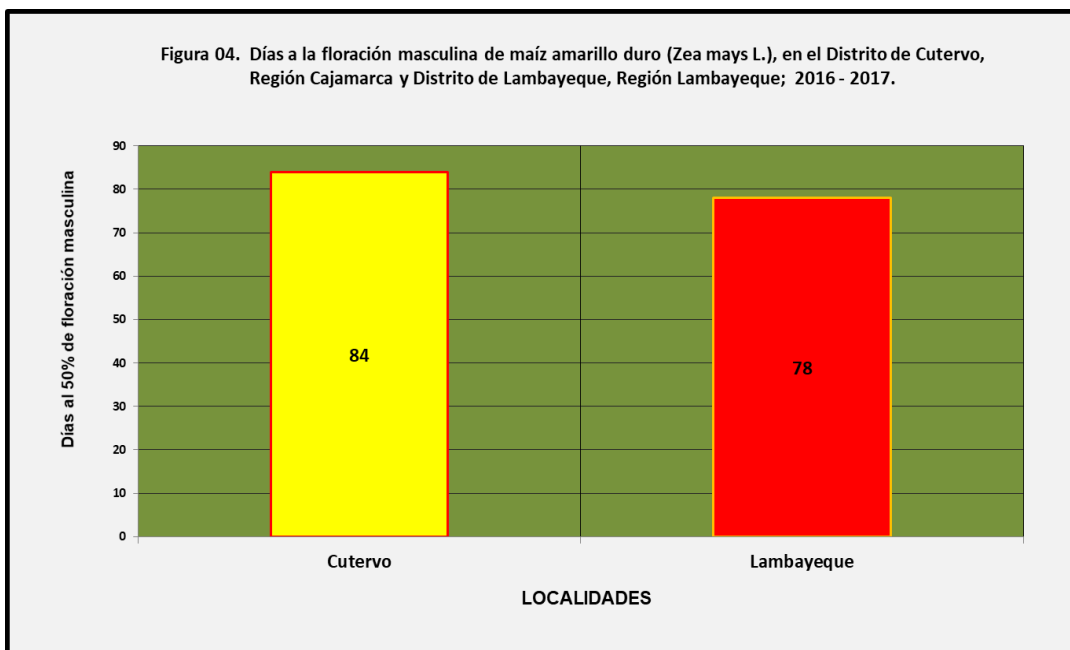
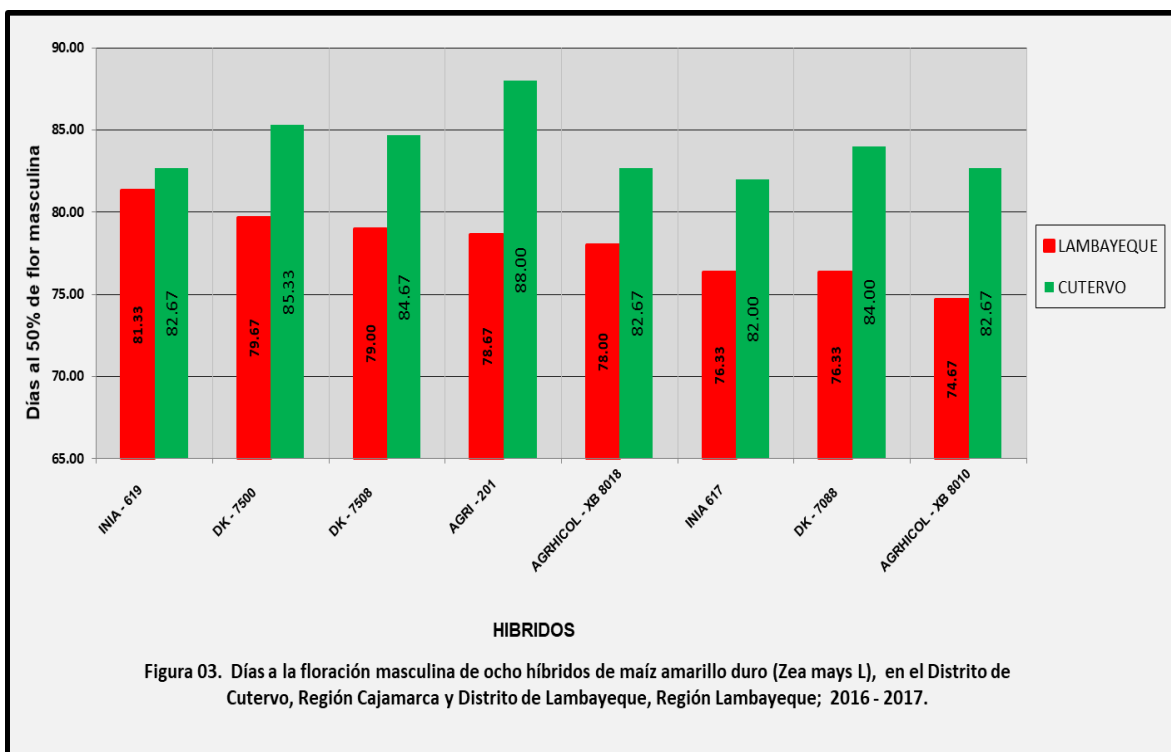
HIBRIDOS	LAMBAYEQUE	CUTERVO
	PROMEDIO	PROMEDIO
INIA 619	81.33 A	82.67 B
DK 7500	79.67 A B	85.33 A B
DK 7508	79.00 A B	84.67 A B
AGRI - 201	78.67 A B	88.00 A
AGRHICOL - XB 8018	78.00 A B	82.67 B
INIA 617	76.33 A B	82.00 B
DK 7088	76.33 B	84.00 A B
AGRHICOL - XB 8010	74.67 B	82.67 B
DMS	5.37	4.89
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Cutervo	84.00 A	
Lambayeque	78.00 B	
DMS	1.054	

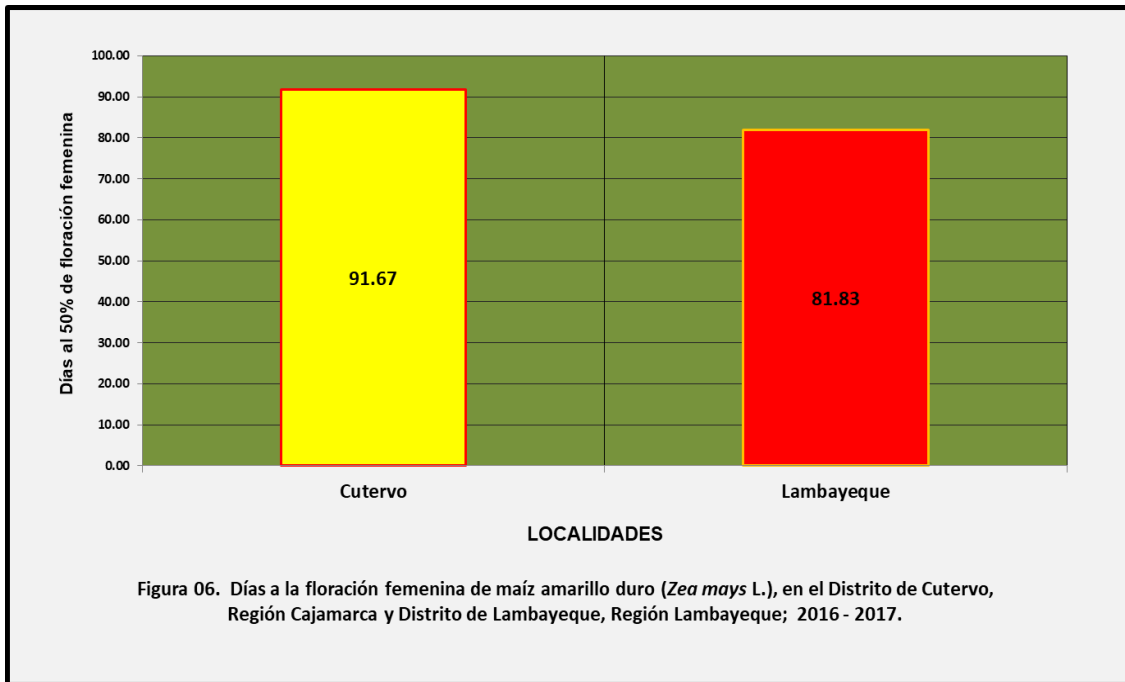
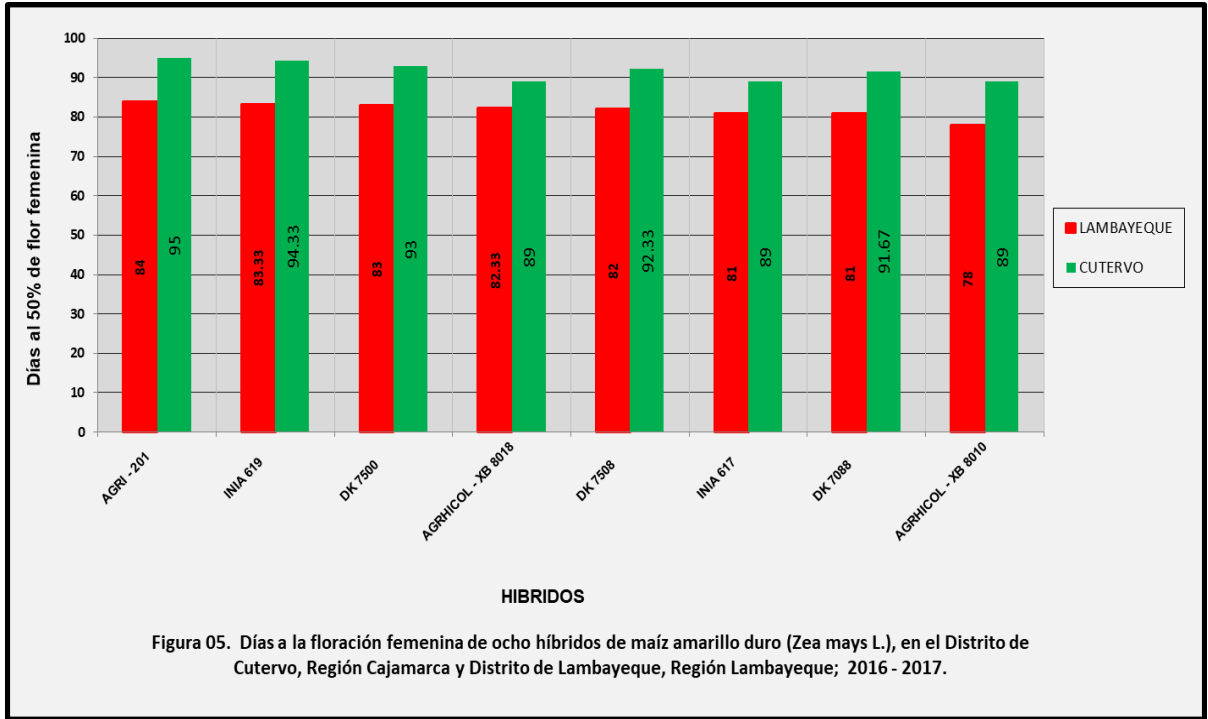
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 05.** Días a la floración femenina de ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

HIBRIDOS	LAMBAYEQUE	CUTERVO
	PROMEDIO	PROMEDIO
AGRI - 201	84.00 A	95.00 A
INIA 619	83.33 A	94.33 A B
DK 7500	83.00 A	93.00 A B
AGRHICOL - XB 8018	82.33 A	89.00 C
DK 7508	82.00 A	92.33 A B
INIA 617	81.00 A	89.00 C
DK 7088	81.00 A	91.67 B C
AGRHICOL - XB 8010	78.00 A	89.00 C
DMS	6.54	2.846
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Cutervo	91.67 A	
Lambayeque	81.83 B	
DMS	1.035	

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





Comparando los promedios de los híbridos en conjunto, en la localidad de Cutervo se necesitó de 91.67 días, diferente estadísticamente a los días que se necesitó en la Localidad de Lambayeque que requirió de 81.83 días, para iniciar la floración femenina. (Tabla 05, Figura 06).

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

En la localidad de Lambayeque, los promedios de días necesarios para alcanzar la madurez fisiológica mostraron diferencias estadísticas, donde el híbrido DK-7500 se mostró como el más tardío con 120.33 días, mostrando similitud estadística con los híbridos INIA-619, DK-7508, AGRI-201, AGRHICOL-8018 y DK-7088, pero superior a los híbridos INIA-617 y AGRHICOL-XB8010, que necesitaron de 118.00 y 117.33 días. En el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, los materiales genéticos, no difirieron estadísticamente, oscilando los valores entre 127.33 y 122.67 días, correspondiendo a los híbridos DK-7500 y AGRHICOL-XB8010, respectivamente. Según nuestros resultados, apreciamos que se necesitaron de mayor número de días en la Localidad de Cutervo, para alcanzar la madurez fisiológica. (Tabla 06, Figura 07).

Cuando se compara las necesidades diarias para alcanzar la madurez fisiológica, registradas en la localidad de Cutervo, obtenida por los materiales en conjunto (125.58 días), se determinó diferencias estadísticas con el valor registrado (118.83 días) en la Localidad de Lambayeque. (Tabla 06, Figura 08).

#### **4.2.4. Altura de planta**

Dentro de la localidad de Lambayeque, los valores promedio obtenidos por los genotipos mostraron diferencias estadísticas, siendo el genotipo INIA-617 el registró la mayor altura con 1.74 m, mostrando similitud estadística con los híbridos INIA 619 y AGRHICOL-XB8018, pero diferentes a los materiales

**Tabla 06.** Días a la madurez fisiológica en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque, 2016 - 2017.

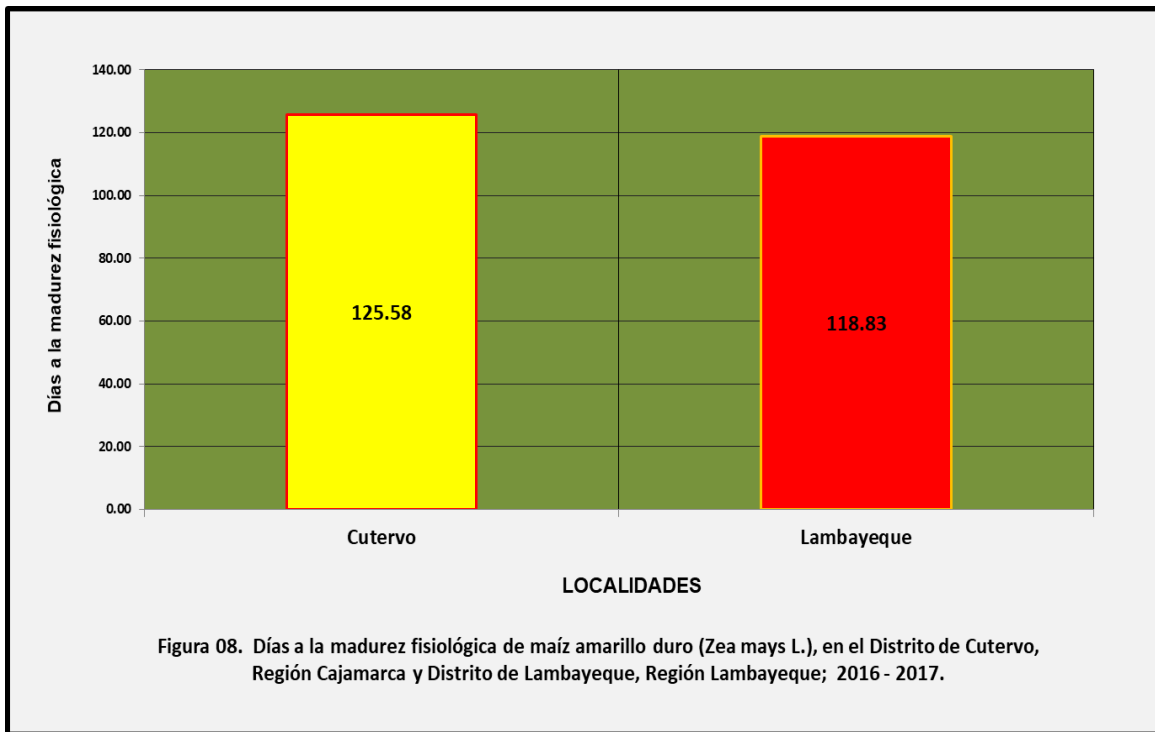
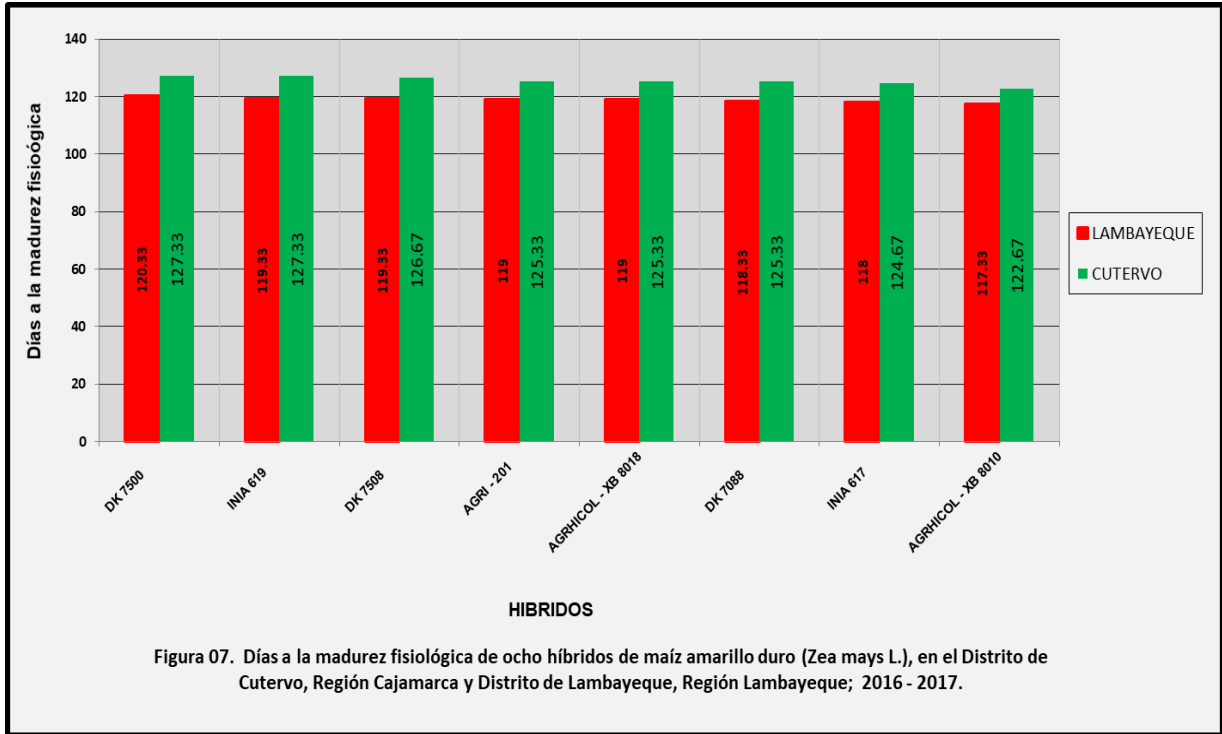
	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
DK 7500	120.33 A	127.33 A
INIA 619	119.33 A B	127.33 A
DK 7508	119.33 A B	126.67 A
AGRI - 201	119.00 A B	125.33 A
AGRHICOL - XB 8018	119.00 A B	125.33 A
DK 7088	118.33 A B	125.33 A
INIA 617	118.00 B	124.67 A
AGRHICOL - XB 8010	117.33 B	122.67 A
DMS	2.07	7.70
COMPARACIÓN DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Cutervo	125.58 A	
Lambayeque	118.83 B	
DMS	1.157	

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

**Tabla 07.** Altura de planta (m) en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
INIA 617	1.74 A	2.34 A
INIA 619	1.68 A B	1.85 B
AGRHICOL - XB 8018	1.56 A B C	1.76 B
DK 7500	1.54 B C D	1.86 B
AGRHICOL - XB 8010	1.45 C D E	1.77 B
DK 7088	1.44 C D E	1.85 B
DK 7508	1.37 D E	1.79 B
AGRI - 201	1.31 E	1.73 B
DMS	0.188	0.347
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Cutervo	1.87 A	
Lambayeque	1.51 B	
DMS	0.05	

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



restantes, donde los híbridos DK-7508 y AGRI-201 registraron las menores alturas, equivalentes a 1.37 y 1.31 m, respectivamente. En el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, al igual que en la Localidad de Lambayeque, los valores promedio mostraron diferencias estadísticas, siendo el genotipo INIA – 617 el que registró la mayor altura con 2.34 m, superando a los materiales restantes, cuyos valores fluctuaron entre 1.85 m y 1.73 m, correspondiendo estos valores a los híbridos DK-7500 y AGRI-201. (Tabla 07, Figura 09). El genotipo INIA- 617, destaca por su mayor altura de planta en ambas localidades, debido que es un material para doble propósito, tanto para grano como para forraje; así mismo los genotipos crecieron o registraron mayor altura en la localidad de Cutervo; esto último se evidencia cuando comparamos los valores promedio obtenidos por localidades, siendo la mayor altura de planta, cuando las plantas crecieron en la localidad de Cutervo, registrándose una altura de 1.87m, superior estadísticamente al promedio registrado en la localidad de Lambayeque, equivalente a 1.51 m. (Tabla 07, Figura 10).

#### **4.2.5. Área foliar**

Los valores promedio de área foliar obtenido por los híbridos en la localidad de Lambayeque no difirieron estadísticamente, oscilando sus valores entre 78.68 y 65.45 dm<sup>2</sup> correspondiendo a los híbridos INIA-619 y DK-7088. Mismo comportamiento ocurrido en la localidad de Lambayeque, sucedió en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, con valores que fluctuaron entre 58.41 dm<sup>2</sup> para el genotipo INIA-617 y 53.72 dm<sup>2</sup> para el híbrido DK-7088. (Tabla 08, Figura 11).

De acuerdo a los resultados obtenidos, se determinó que todos los híbridos formaron mayor área foliar en la localidad de Lambayeque, lo que se evidencia con los valores promedio de los híbridos en conjunto registrados en cada localidad; en la localidad de Lambayeque se formó mayor superficie foliar con 70.31 dm<sup>2</sup> superando estadísticamente a la superficie foliar registrado en Cutervo, que fue de 53.36 dm<sup>2</sup>. Estos resultados pueden haber influenciado en

**Tabla 08.** Área foliar (dm<sup>2</sup>), en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

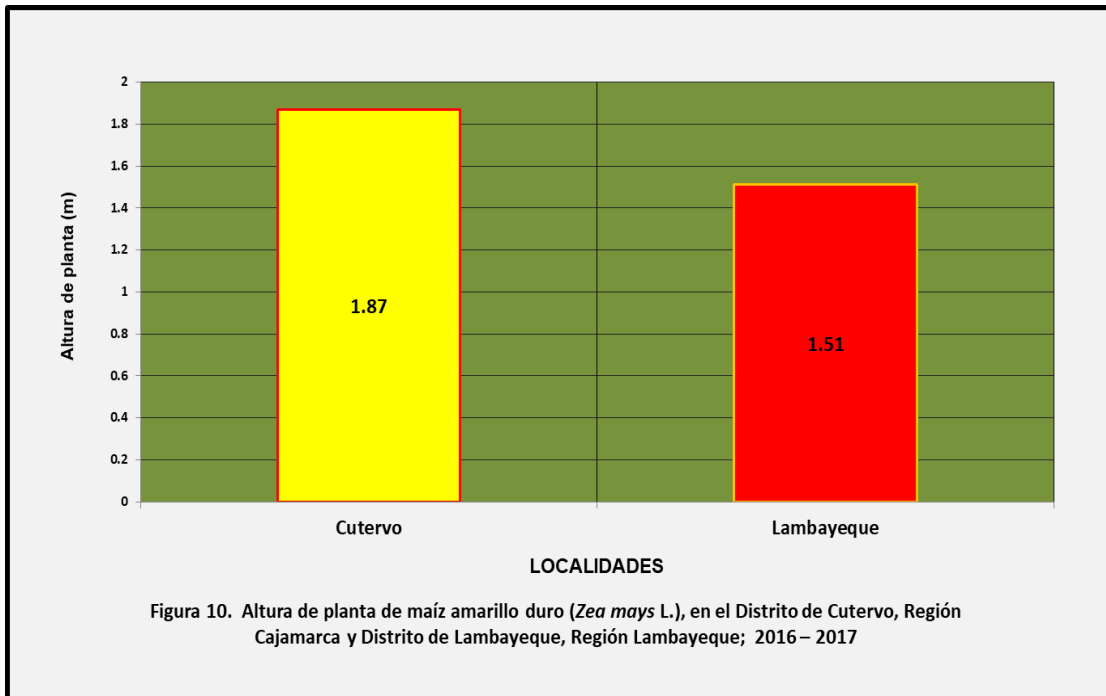
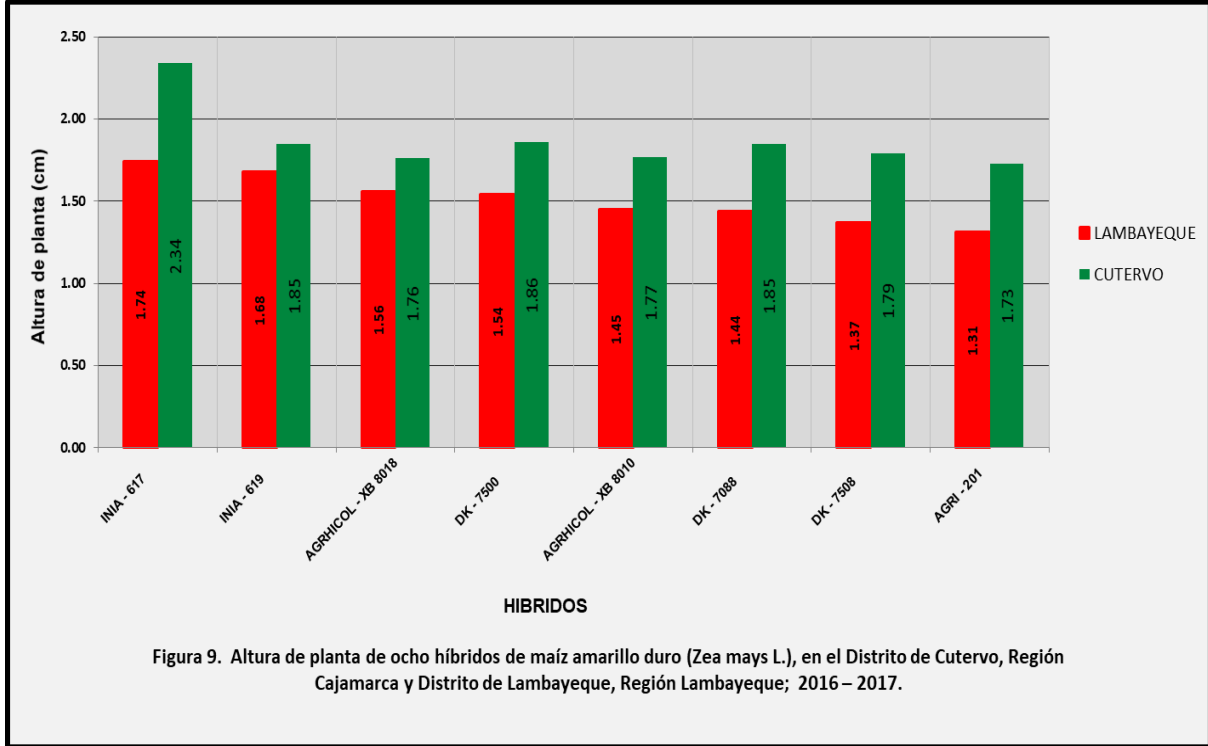
	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
INIA 619	78.68 A	58.11 A
DK 7508	76.34 A	56.35 A
AGRHICOL -XB 8018	73.47 A	45.60 A
DK 7500	68.51 A	45.83 A
AGRHICOL -XB 8010	67.36 A	54.00 A
AGRI - 201	66.34 A	54.90 A
INIA 617	66.32 A	58.41 A
DK 7088	65.45 A	53.72 A
DMS	19.85	18.56
COMPARACIÓN DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Lambayeque	70.31 A	
Cutervo	53.36 B	
DMS	3.94	

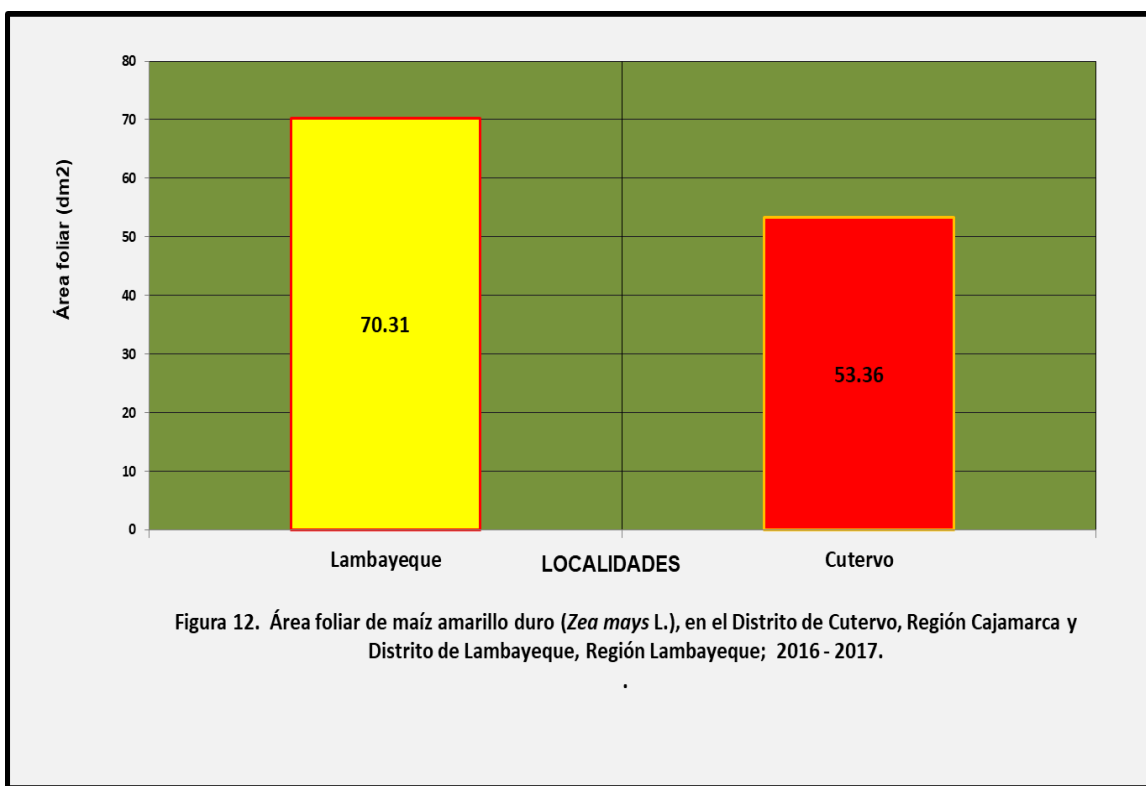
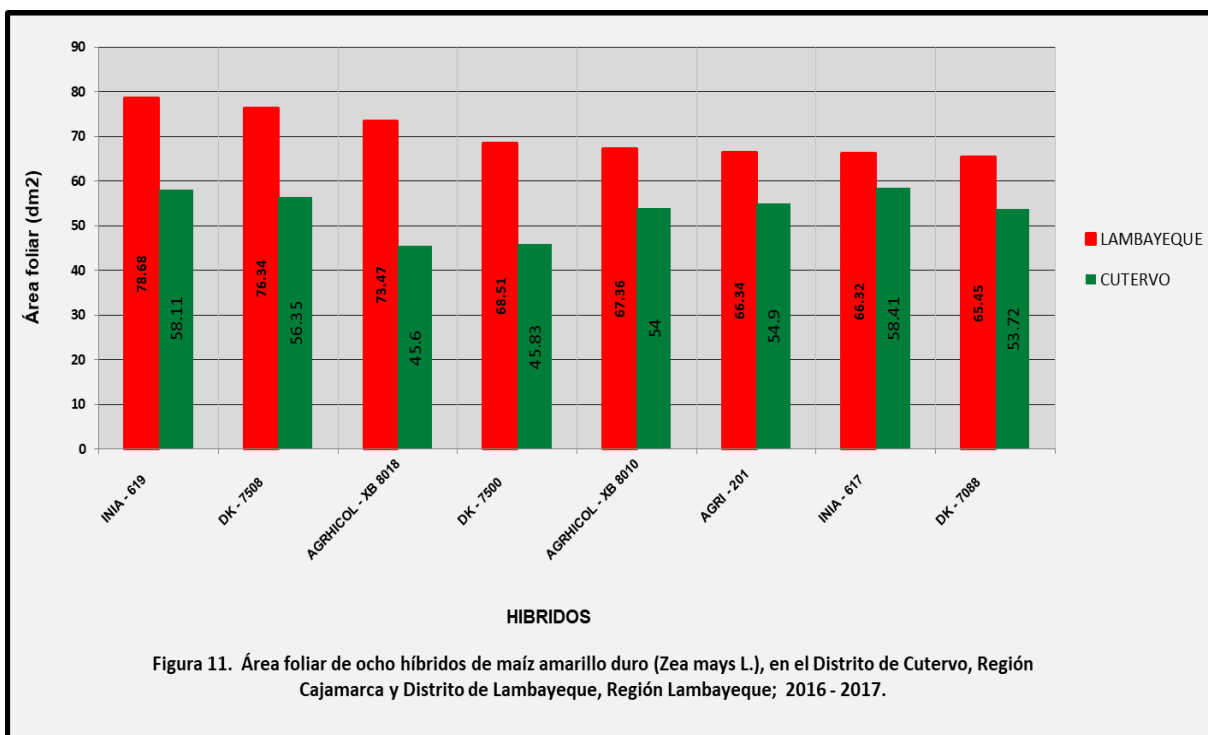
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 09.** Número de mazorcas por planta en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
AGRHICOL -XB 8018	1.27 A	1.02 A
INIA 617	1.27 A	0.85 A
DK 7500	1.03 A	1.19 A
DK 7508	1.03 A	1.13 A
DK 7088	1.03 A	1.17 A
AGRHICOL -XB 8010	1.03 A	1.10 A
INIA 619	1.00 A	1.06 A
AGRI - 201	1.00 A	0.97 A
DMS	0.33	0.376
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIO	
Lambayeque	1.08 A	
Cutervo	1.06 A	
DMS	0.07	

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





el rendimiento de grano de los híbridos, que en su mayor parte fueron mayores en la localidad de Lambayeque que en Cutervo - Centro Poblado de Yatún. (Tabla 08, Figura 12).

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

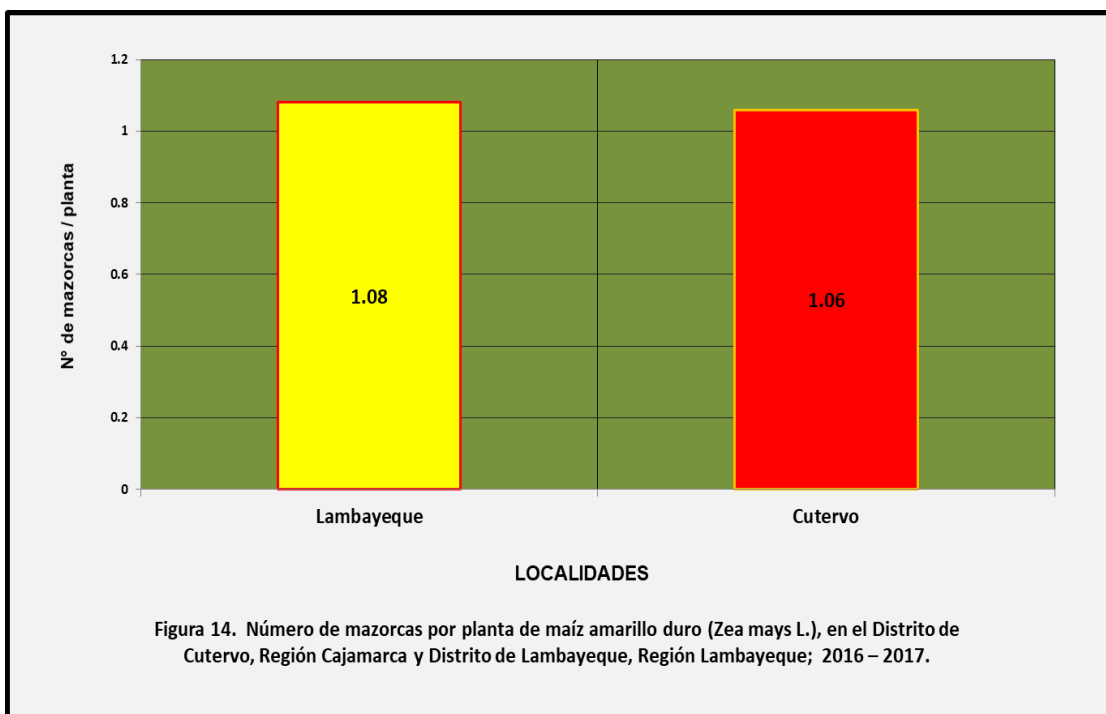
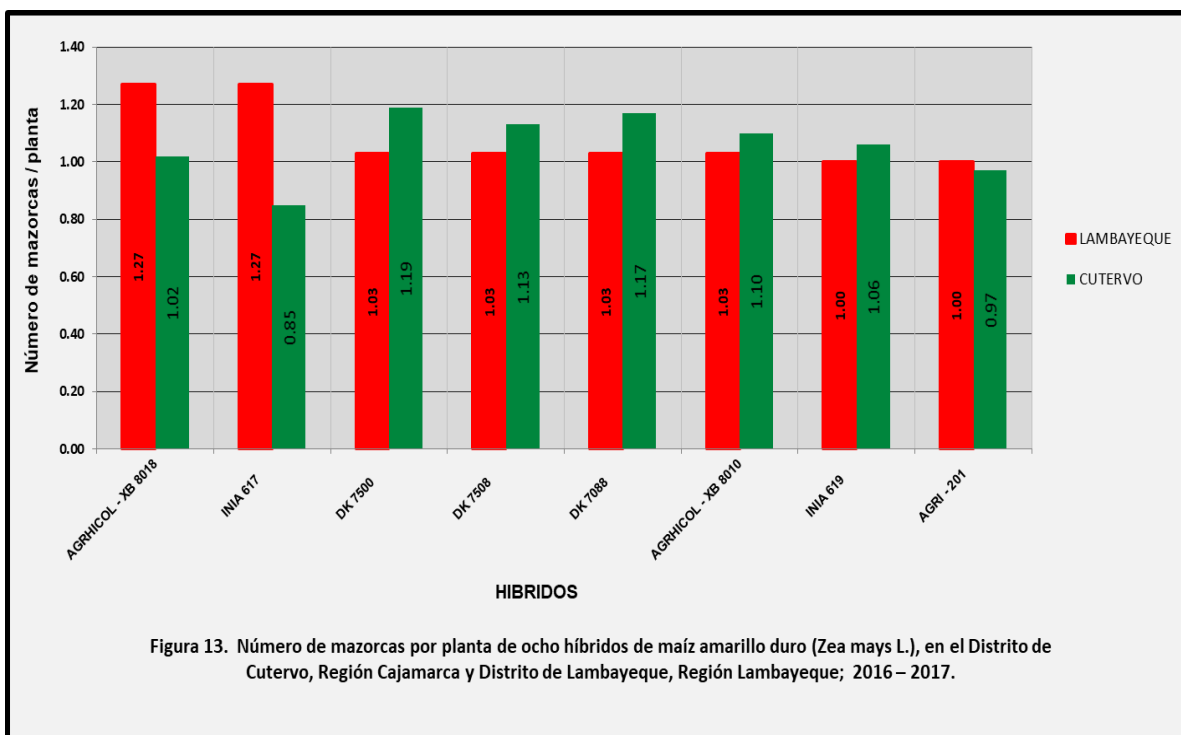
Dentro de la localidad de Lambayeque, los híbridos registraron valores promedios similares estadísticamente, que fluctuaron entre 1.27 y 1.00 mazorcas por plantas, valores que correspondieron a los híbridos AGRHICOL-XB8018 y AGRI-201. Un comportamiento similar tuvieron en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún, donde los valores promedio oscilaron entre 1.19 y 0.85 mazorcas por planta, promedios que correspondieron a los materiales DK-7500 e INIA 617, respectivamente. (Tabla 09, Figura 13).

En algunos casos se produjo una mayor formación de mazorcas por planta; en la localidad de Lambayeque, es el caso de los materiales AGRHICOL-XB8018 (1.27) e INIA-617 (1.27) que formaron un mayor número de mazorcas, superiores en 19.68 y 33.07% que la cantidad de mazorcas que formaron en Cutervo. Todo lo contrario sucedió con los híbridos DK-7500 (1.19) y DK-7088 (1.17), que registraron mayor número de mazorcas en la Localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún, superiores en 15.53 y 13.59%.

Los promedios de los híbridos en conjunto, obtenido en la localidad de Lambayeque (1.08) no difirió estadísticamente con el valor promedio obtenido en la localidad de Cutervo (1.06). Estos resultados implican que esta característica es poco influenciado por las condiciones climáticas de ambas localidades. (Tabla 09, Figura 14).

#### **4.2.7. Diámetro de mazorca**

Los híbridos en la localidad de Lambayeque, registraron promedios que difirieron estadísticamente, donde los híbridos DK-7508 y AGRI-201 mostraron los mayores valores de diámetro de mazorca con 4.98 y 4.97 cm, similar a los



híbridos DK-7088, DK-7500 y AGRHICOL-XB8018, pero superiores a los materiales restantes, donde los híbridos INIA-619 e INIA-617 mostraron los menores diámetros, con 4.51 y 4.41 cm respectivamente. En la localidad de Cutervo- Centro Poblado de Yatún, el diámetro de mazorca de los materiales fueron similares estadísticamente, cuyos valores fluctuaron entre 5.72 y 5.13 cm. (**Tabla 10, Figura 15**).

El diámetro de mazorca se mostró con mayores valores en la localidad de Cutervo, en cada uno de los híbridos sin excepción, comparados con los registrados en la localidad de Lambayeque. Estos resultados, evidencian la sensibilidad de esta característica en su expresión al pasar de localidad de Lambayeque en la Costa Norte a la localidad de Cutervo - Centro Poblado de Yatún, en la Sierra Norte.

Lo indicado, queda claro cuando comparamos el valor promedio obtenido en Cutervo con 5.43 cm, que fue superior estadísticamente al valor obtenido en la localidad de Lambayeque, equivalente a 4.78 cm. (**Tabla 10, Figura 16**).

#### **4.2.8. Longitud de mazorca**

Los valores de longitud de mazorca de los híbridos obtenido en la localidad de Lambayeque, variaron estadísticamente, donde el híbrido INIA-619 registró el mayor valor con 18.19 cm, mostrándose similar a los materiales AGRHICOL-XB8018, AGRHICOL-XB8010, INIA-617y DK-7508, pero superior sobre DK-7500, AGRI-201, y DK-7088 que a la vez mostraron los menores valores promedio con 16.05, 15.97 y 15.87 cm. Dentro de la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún, los valores promedio de longitud de mazorca mostraron similitud estadística, cuyos valores fluctuaron entre 18.09 y 16.56 cm, correspondiendo estos a los híbridos INIA-619 y AGRI-201. (**Tabla 11, Figura 17**).

**Tabla 10.** Diámetro de mazorca (cm) en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

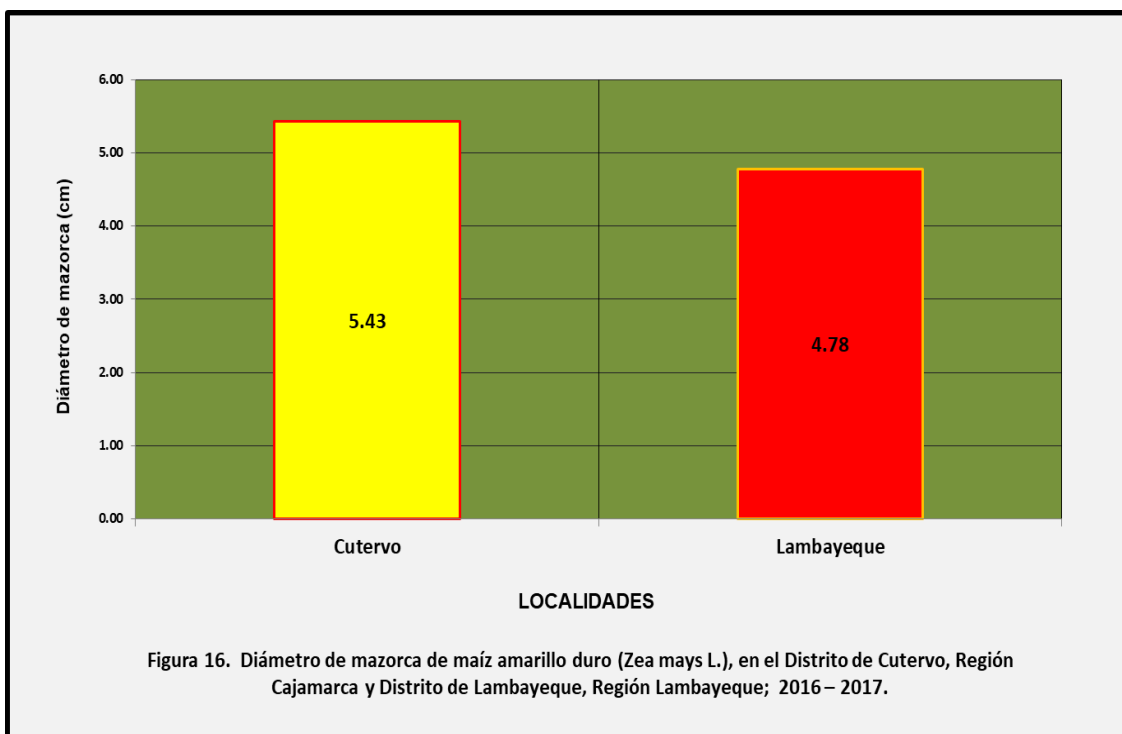
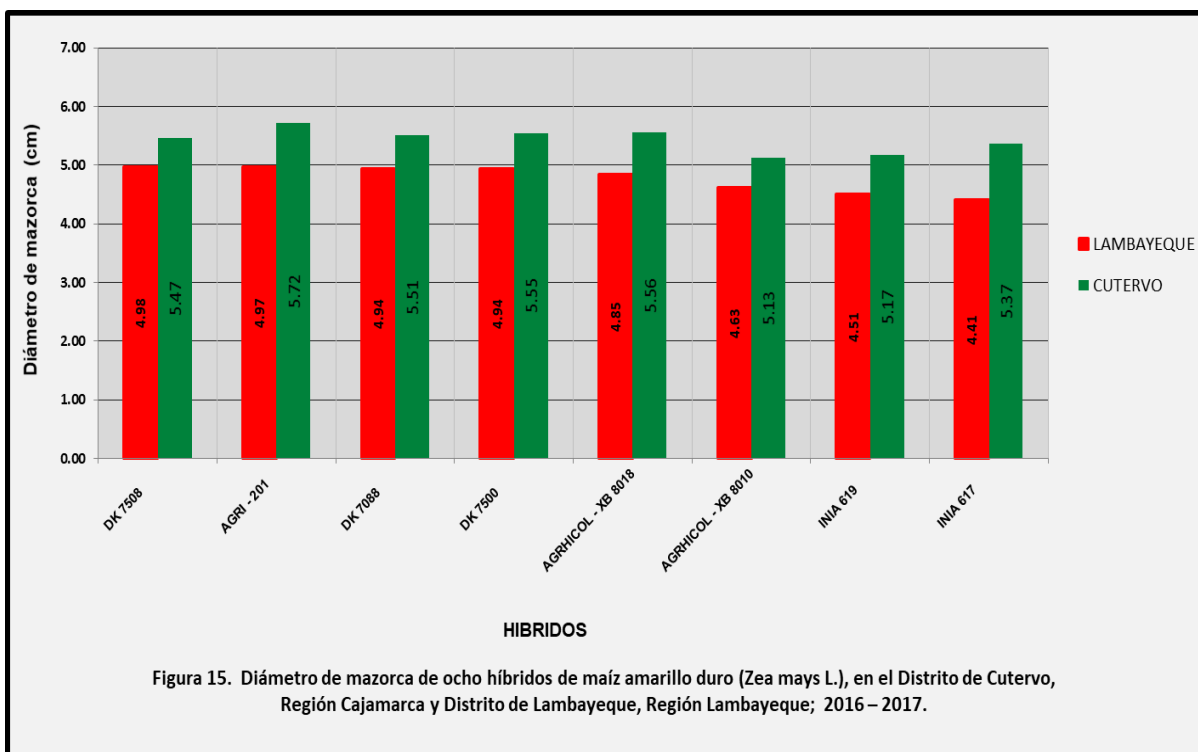
	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
DK 7508	4.98 A	5.47 A
AGRI - 201	4.97 A	5.72 A
DK 7088	4.94 A B	5.51 A
DK 7500	4.94 A B	5.55 A
AGRHICOL - XB 8018	4.85 A B	5.56 A
AGRHICOL - XB 8010	4.63 B C	5.13 A
INIA 619	4.51 C	5.17 A
INIA 617	4.41 C	5.37 A
DMS	0.318	0.323
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Cutervo	5.43 A	
Lambayeque	4.78 B	
DMS	0.065	

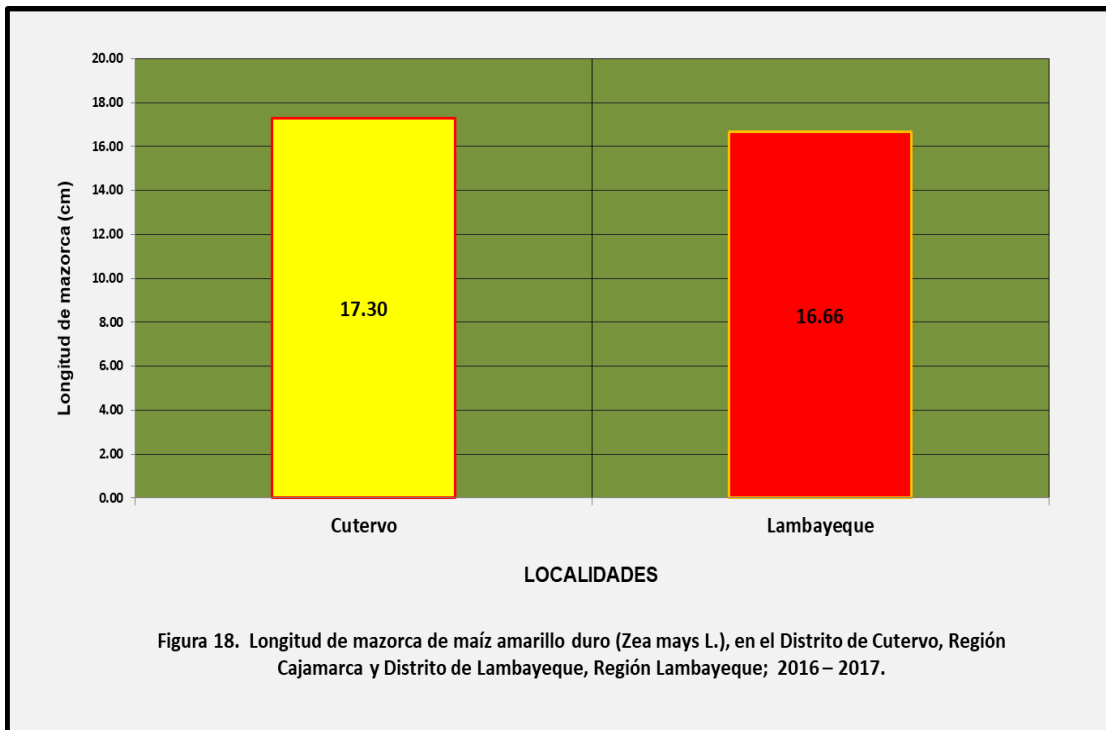
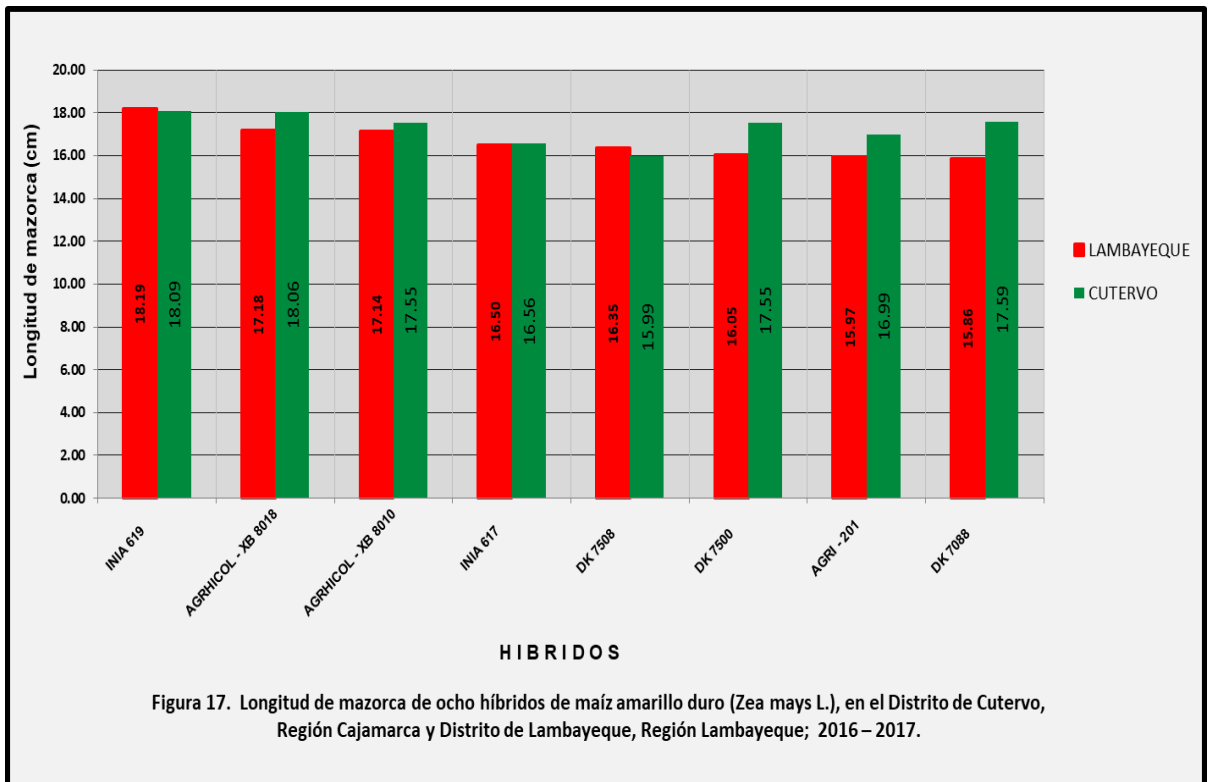
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 11.** Longitud de mazorca (cm) en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
INIA 619	18.19 A	18.09 A
AGRHICOL - XB 8018	17.18 A B	18.06 A
AGRHICOL - XB 8010	17.14 A B	17.55 A
INIA 617	16.50 A B	16.56 A
DK 7508	16.35 A B	15.99 A
DK 7500	16.05 B	17.55 A
AGRI - 201	15.97 B	16.99 A
DK 7088	15.86 B	17.59 A
DMS	1.99	2.89
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Cutervo	17.30 A	
Lambayeque	16.66 B	
DMS	0.509	

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





Los resultados indican que la expresión de este carácter cuando los genotipos fueron evaluados en ambas localidades, fue similar. Por lo que consideramos este carácter como de baja sensibilidad a las condiciones climáticas de las localidades en estudio.

El valor promedio de 17.30 cm obtenido en la localidad de Cutervo fue superior estadísticamente sobre el valor registrado en la localidad de Lambayeque, equivalente a 16.66 cm.

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

Los materiales dentro de la localidad de Lambayeque registraron promedios que difirieron estadísticamente, donde el híbrido DK-7088 obtuvo el mayor número de granos por hilera, con 36.42, mostrando similitud estadística con los híbridos AGRHICOL-XB8010, INIA-619, DK-7508 y DK-7500, pero superior a INIA-617 y AGRI-201, que registraron 30.32 y 30.96 granos por hilera. Sin embargo, los valores promedios registrados por los materiales en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, no difirieron estadísticamente, cuyos valores oscilaron entre 35.32 y 29.83 granos, correspondiendo estos a los híbridos DK-7088 e INIA-619. Según los resultados obtenidos, se observa que en la mayoría de los materiales híbridos registraron mayor número de granos en la localidad de Lambayeque, con excepción de los híbridos DK-7500 e INIA-617 que registraron valores similares en ambas localidades, y con un número ligeramente superior en la localidad de Cutervo del híbrido AGRHICOL- XB8018. (**Tabla 12, Figura 19**).

Comparando los valores promedio registrado en cada localidad, difirieron estadísticamente, siendo mayor el número de granos por hilera en la localidad de Lambayeque con 33.86 granos, que superó estadísticamente al promedio que se obtuvo en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo equivalente a 32.46 granos por hilera. (**Tabla 12, Figura 20**).

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

Los valores promedio obtenidos por los híbridos mostraron diferencias estadísticas en la Localidad de Lambayeque, siendo los híbridos AGR-201, DK-7508, DK-7500 y DK-7088 los que registraron el mayor número de hileras por mazorca con 18.53, 17.87, 17.67 y 17.33 hileras por mazorca, y mostraron superioridad estadística sobre los híbridos AGRHICOL-XB8018, INIA-617, INIA-619 y AGRHICOL-XB8010 que obtuvieron el menor número de hileras con 14.67, 14.07, 14.00 y 13.40 hileras respectivamente. Sin embargo, en el Centro Poblado de Yatún – Cutervo, los valores promedio obtenidos por los materiales híbridos, no difirieron estadísticamente, fluctuando entre 19.53 y 12.87 hileras por mazorca, correspondiendo estos valores a los genotipos AGRI-201 y AGRHICOL-XB8010. Según los resultados, apreciamos que en la mayor parte de los materiales se formó un número de hileras similar en ambas localidades; pero en algunos casos como el DK-7500 formó mayor número de hileras en Lambayeque y todo lo contrario sucedió con el genotipo INIA-617. (**Tabla 13, Figura 21**).

Los valores promedios de los híbridos en conjunto, obtenidos en la localidad de Lambayeque (15.94 hileras) y en el Centro Poblado de Yatún – Cutervo (15.66 hileras), mostraron similitud estadística. Esto evidencia el comportamiento individual de los materiales híbridos, antes señalados en cada localidad. (**Tabla 13, Figura 22**).

#### **4.2.11. Índice de mazorca**

Los valores de esta característica obtenidos por cada híbrido en la localidad de Lambayeque, difirieron estadísticamente, siendo el híbrido DK-7088, el que registró el mayor promedio con 0.80, mostrándose similar a DK-7500, AGRHICOL-XB8010, DK-7508, pero superior estadísticamente a INIA-619, INIA-617, AGRHICOL-XB8018 y AGRI-201; estas diferencias indicarían que los híbridos en evaluación tienen diferente capacidad o eficiencia para

**Tabla 12.** Número de granos por hilera en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

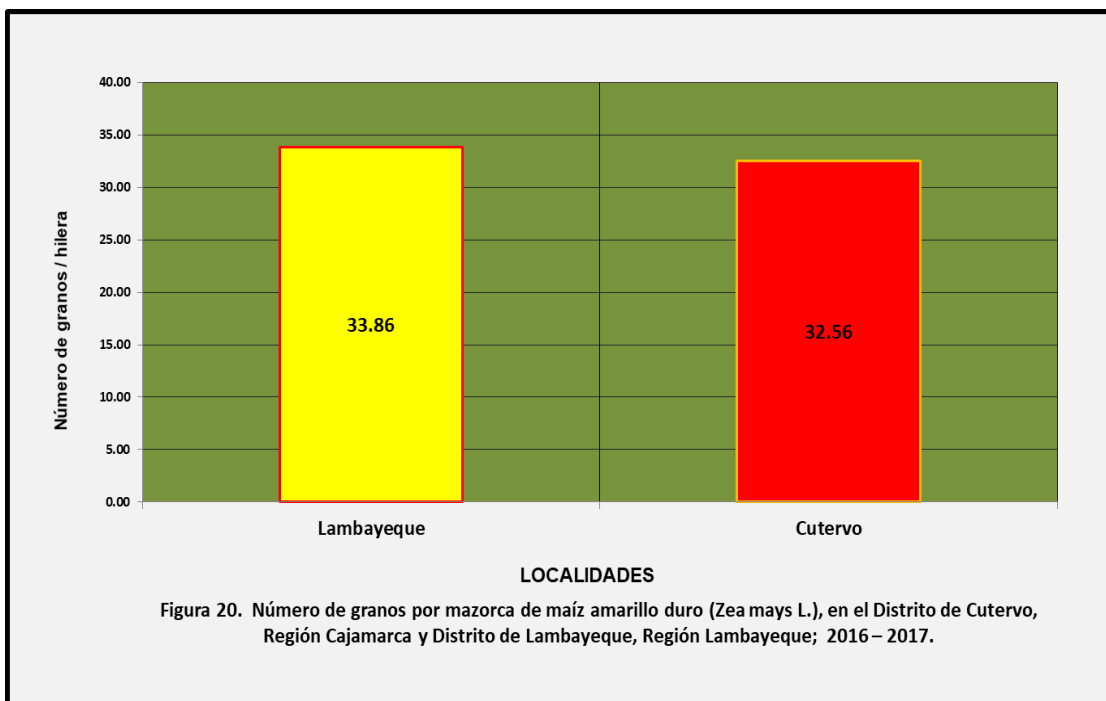
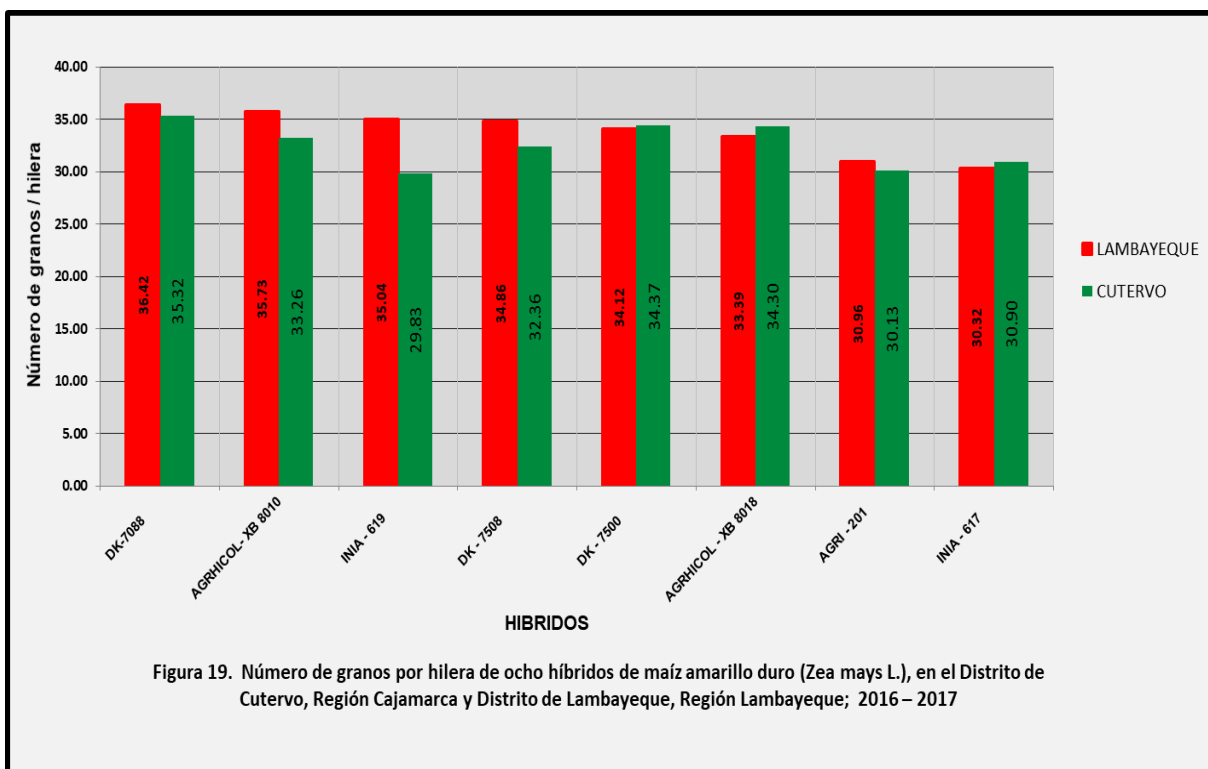
	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
DK 7088	36.42 A	35.32 A
AGRHICOL- XB 8010	35.73 A B	33.26 A
INIA 619	35.04 A B C	29.83 A
DK 7508	34.86 A B C	32.36 A
DK 7500	34.12 A B C	34.37 A
AGRHICOL - XB 8018	33.39 B C	34.30 A
AGRI - 201	30.96 C	30.13 A
INIA 617	30.32 C	30.90 A
<b>DMS</b>	5.065	5.81
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDADES		
Lambayeque		33.86 A
<u>Cutervo</u>		32.56 B
<b>DMS</b>		1.11

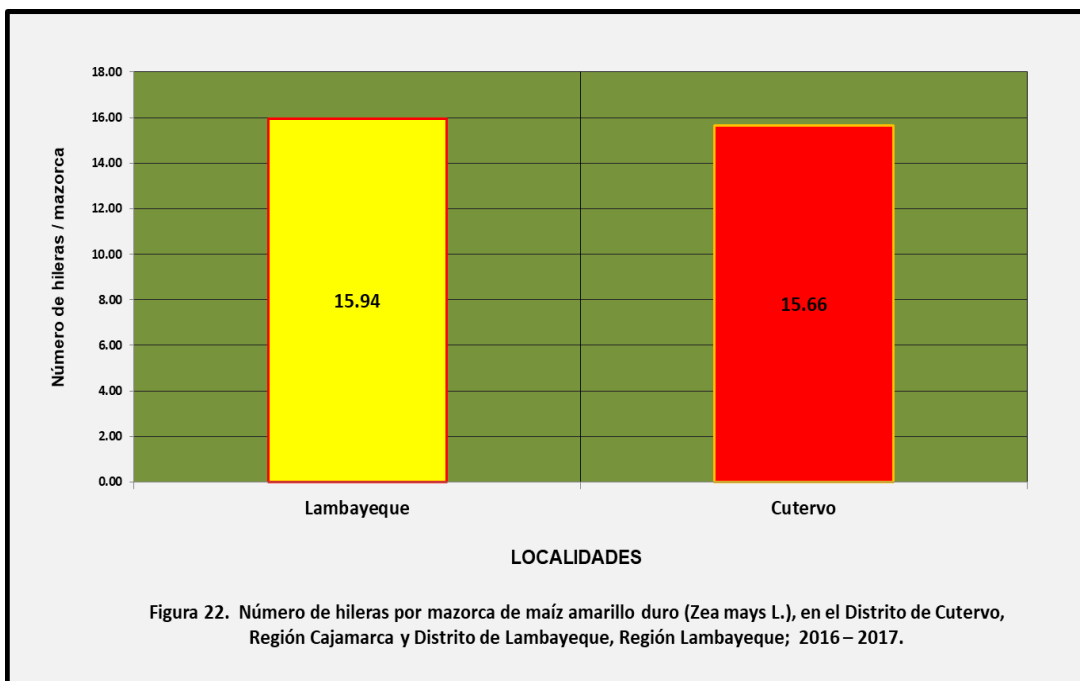
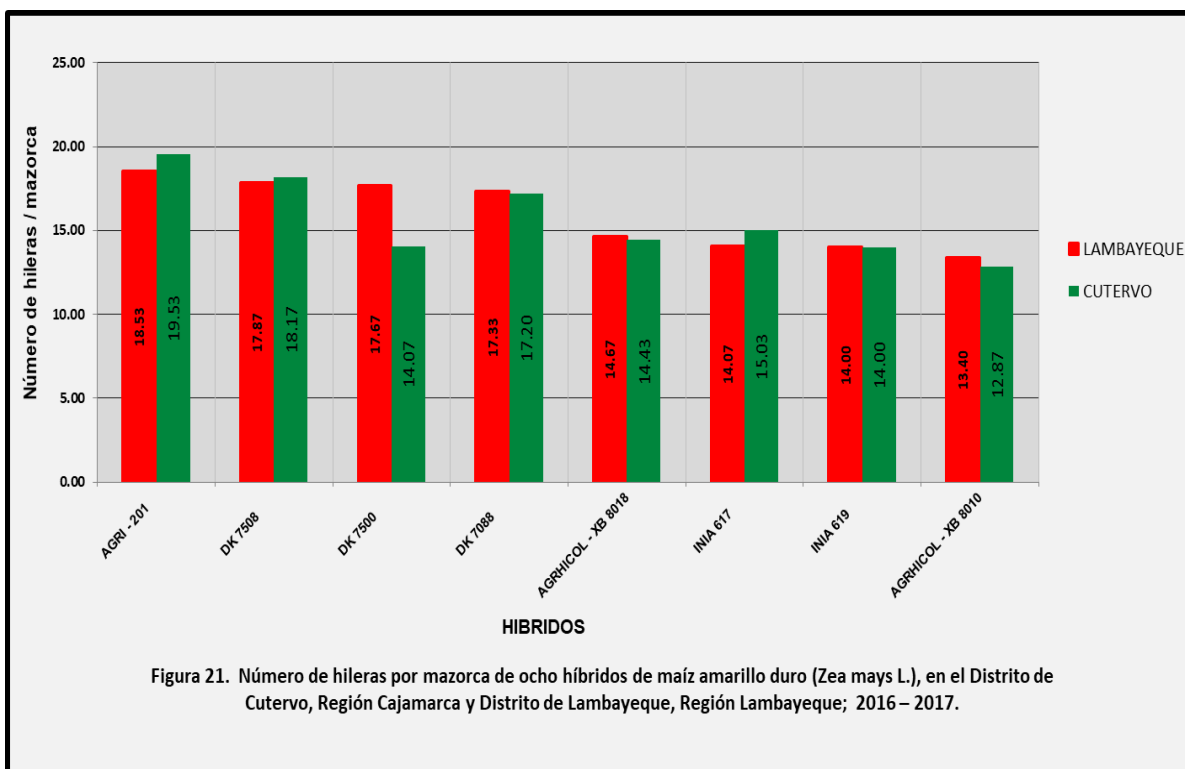
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 13.** Número de hilera por mazorca en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

	LAMBAYEQUE	CUTERVO
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
AGRI - 201	18.53 A	19.53 A
DK 7508	17.87 A	18.17 A
DK 7500	17.67 A	14.07 A
DK 7088	17.33 A	17.20 A
AGRHI- XB 8018	14.67 B	14.43 A
INIA 617	14.07 B	15.03 A
INIA 619	14.00 B	14.00 A
AGRHI- XB 8010	13.40 B	12.87 A
<b>DMS</b>	1.845	6.83
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIOS	
Lambayeque	15.94 A	
<u>Cutervo</u>	15.66 A	
<b>DMS</b>	1.02	

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





transportar los asimilados para la formación de grano. Por otro lado en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún los valores de índice de mazorca no difirieron estadísticamente, variando entre 0.77 y 0.63, valores que correspondieron a los híbridos AGRI-201 y AGRHICOL-XB8018. (**Tabla 14, Figura 23**).

En nuestros resultados, se observó que los híbridos de maíz amarillo fueron más eficientes para el transporte de asimilados en la localidad de Lambayeque, que en la localidad de Cutervo, destacando en este aspecto los híbridos de la línea DK. Lo indicado, se evidencia con los promedio de los híbridos en conjunto, registrado en la localidad de Lambayeque equivalente a 0.76, superior al obtenido en la localidad de Cutervo, con 0.68. (**Tabla 14, Figura 24**).

#### **4.2.12. Materia seca total**

La acumulación de materia seca en la localidad de Lambayeque fue variable estadísticamente, acumulando mayor cantidad el genotipo INIA -617 con 37.21 t/ha, mostrándose similar estadísticamente a un grupo de seis híbridos, pero superior al híbrido AGRI-201, que a la vez registra la menor acumulación de materia seca total con 28.54 t/ha. La formación de materia seca por los híbridos en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún, no fue variable estadísticamente, cuyos valores fluctuaron entre 42.00 y 35.00 t/ha, correspondiendo estos a los híbridos INIA-617 y AGRHICOL-XB8010. (**Tabla 15, Figura 25**).

Los resultados, nos permite determinar que se produjo mayor acumulación de materia seca en los híbridos en la localidad de Cutervo que en la localidad de Lambayeque. Esto se evidencia, cuando comparamos el valor promedio de los híbridos en conjunto en la localidad de Cutervo, equivalente a 38.21 t/ha, que difiere de lo acumulado en la localidad de Lambayeque, que fue de 32.90 t/ha. (**Tabla 15, Figura 26**).

**Tabla 14.** Índice de mazorca en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

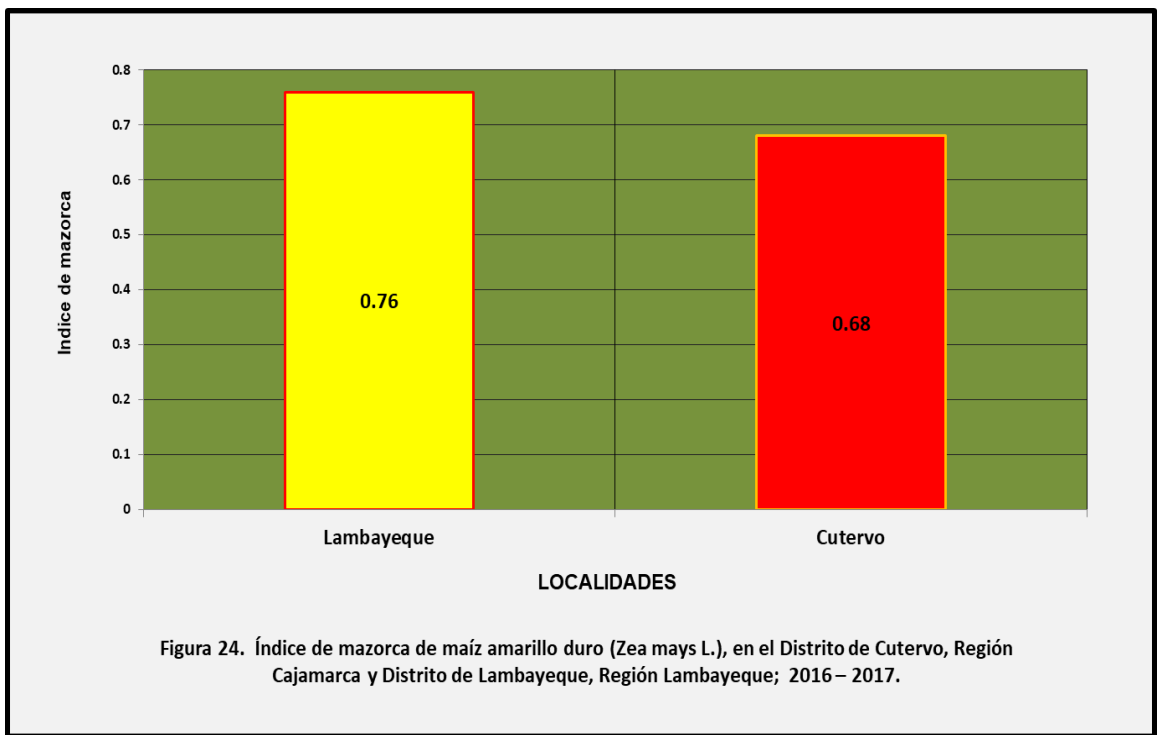
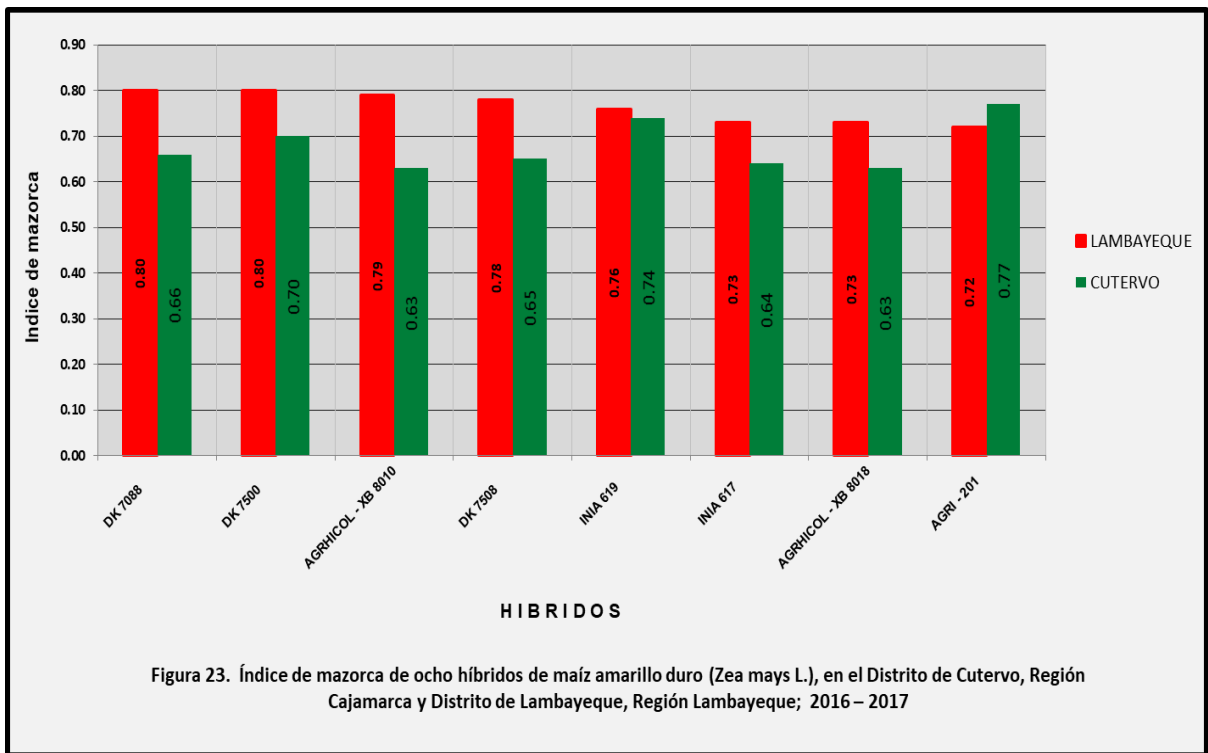
HIBRIDOS	PROMEDIO	PROMEDIO
DK 7088	0.80 A	0.66 A
DK 7500	0.80 A B	0.70 A
AGRHCOL - XB 8010	0.79 A B C	0.63 A
DK 7508	0.78 A B C D	0.65 A
INIA 619	0.76 B C D	0.74 A
INIA 617	0.73 B C D	0.64 A
AGRHCOL - XB 8018	0.73 C D	0.63 A
AGRI - 201	0.72 D	0.77 A
DMS	0.068	0.194
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIO	
Lambayeque	0.76 A	
Cutervo	0.68 B	
DMS	0.029	

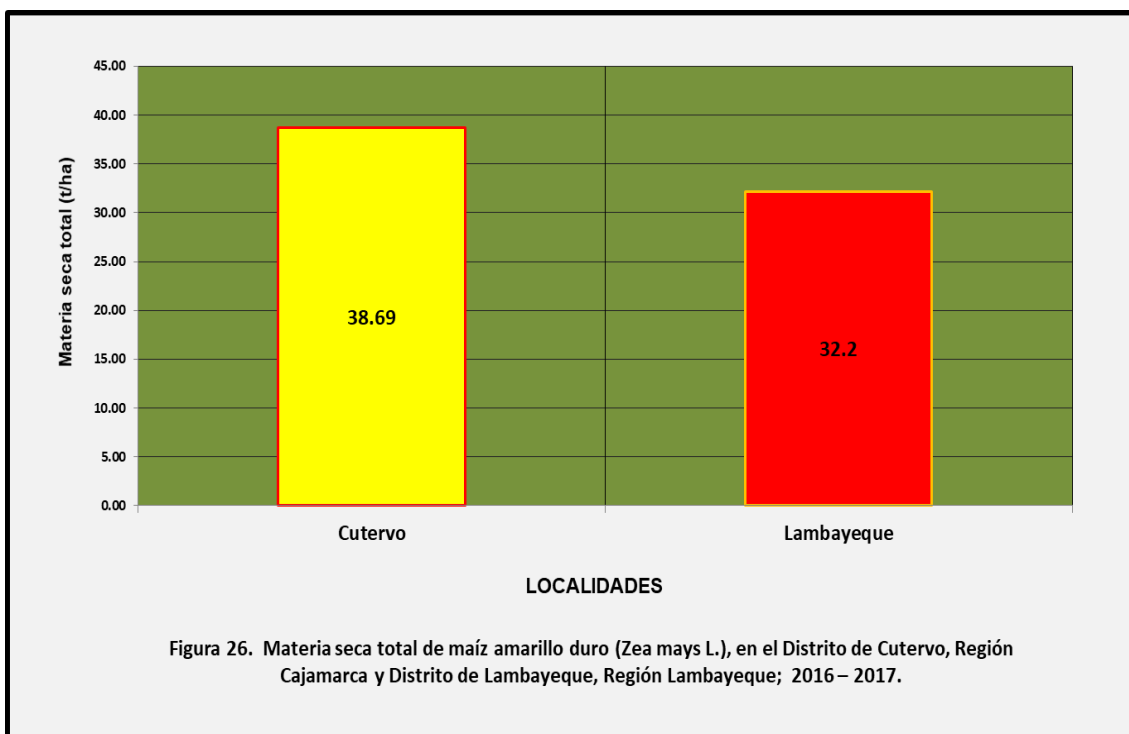
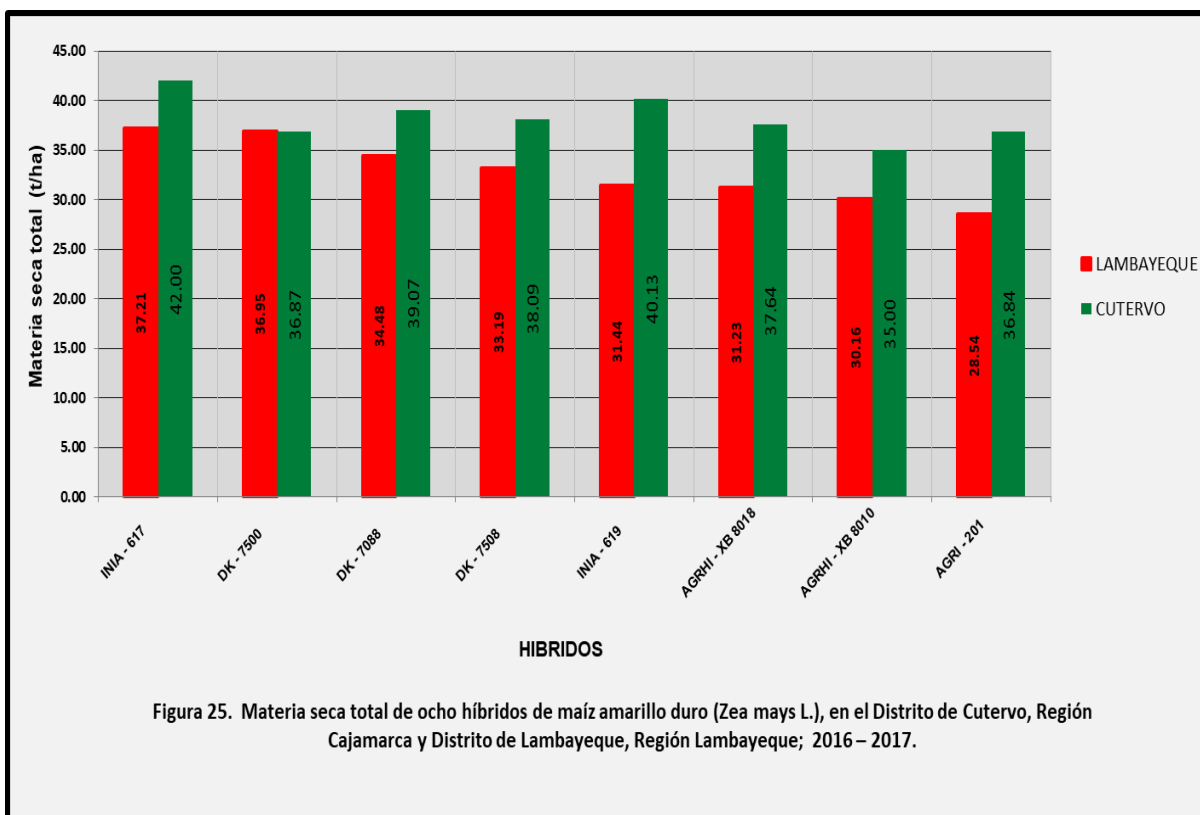
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 15.** Materia seca total (t/ha) en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

HIBRIDOS	LAMBAYEQUE PROMEDIO	CUTERVO PROMEDIO
INIA 617	37.21 A	42.00 A
DK 7500	36.95 A	36.87 A
DK 7088	34.48 A B	39.07 A
DK 7508	33.19 A B	38.09 A
INIA 619	31.44 A B	40.13 A
AGRHI- XB 8018	31.23 A B	37.64 A
AGRHI- XB 8010	30.16 A B	35.00 A
AGRI - 201	28.54 B	36.84 A
DMS	7.90	8.768
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD	PROMEDIO	
Cutervo	38.21 A	
Lambayeque	32.90 B	
DMS	1.71	

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





#### **4.2.13. Peso de 1000 granos**

Los promedio para peso de 1000 granos obtenidos por los híbridos en la localidad de Lambayeque, no mostraron diferencias estadísticas, oscilando sus valores entre 332.00 y 298.67 gramos, que correspondieron a los híbridos AGRHICOL-XB8010 y AGRI-201. Similar comportamiento sucedió los valores promedio de peso de 1000 granos en la localidad de Cutervo, variando los valores entre 450.03 gramos para el híbrido INIA-619 y 337.51 gramos para el híbrido DK-7508 (**Tabla 16, Figura 27**); estos resultados son similares a los obtenidos por Coronado (2015), en un trabajo con épocas en el Centro Poblado Yatún - Cutervo, donde DK-7508, INIA-619 e INIA-617 registran pesos de 1000 granos equivalentes a 393.00, 403.00 y 390.00 gramos.

Se determinó que los híbridos registraron mayor peso de 1000 granos en la Localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún; lo cual se evidencia con los resultados promedio conjunto de los híbridos obtenido en la Localidad de Cutervo - Centro Poblado de Yatún, equivalente a 395.55 gramos, superior estadísticamente al promedio obtenido en la localidad de Lambayeque, que fue de 314.55 gramos. (**Tabla 16, Figura 28**).

#### **4.2.14. Rendimiento de grano**

Los rendimientos promedio obtenidos en la localidad de Lambayeque difirieron estadísticamente, siendo los híbridos DK-7088, DK-7500 y DK-7508 los que registraron los mayores rendimientos con 9066.66, 8977.77 y 7837.03 kg/ha, pero similares estadísticamente a los híbridos AGRI-201, INIA-619, AGRHICOL-XB8018 y AGRHICOL-XB8010; el genotipo INIA-617 registró el menor rendimiento de grano con 4459.25 kg/ha. En la localidad de Cutervo – Centro Poblado de Yatún el híbrido DK-7500 registró el mayor rendimiento de grano con 8358.00 kg/ha, seguido de DK-7088 y DK-7508 con 7130.33 y 6988.33 kg/ha respectivamente, mostrándose superior estadísticamente a los materiales restantes, siendo los híbridos AGRI-201, INIA-619 e INIA-617 los registraron los menores rendimientos de grano con 5480.33, 5763.33 y 5360.67

**Tabla 16.** Peso de 1000 granos (g) en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

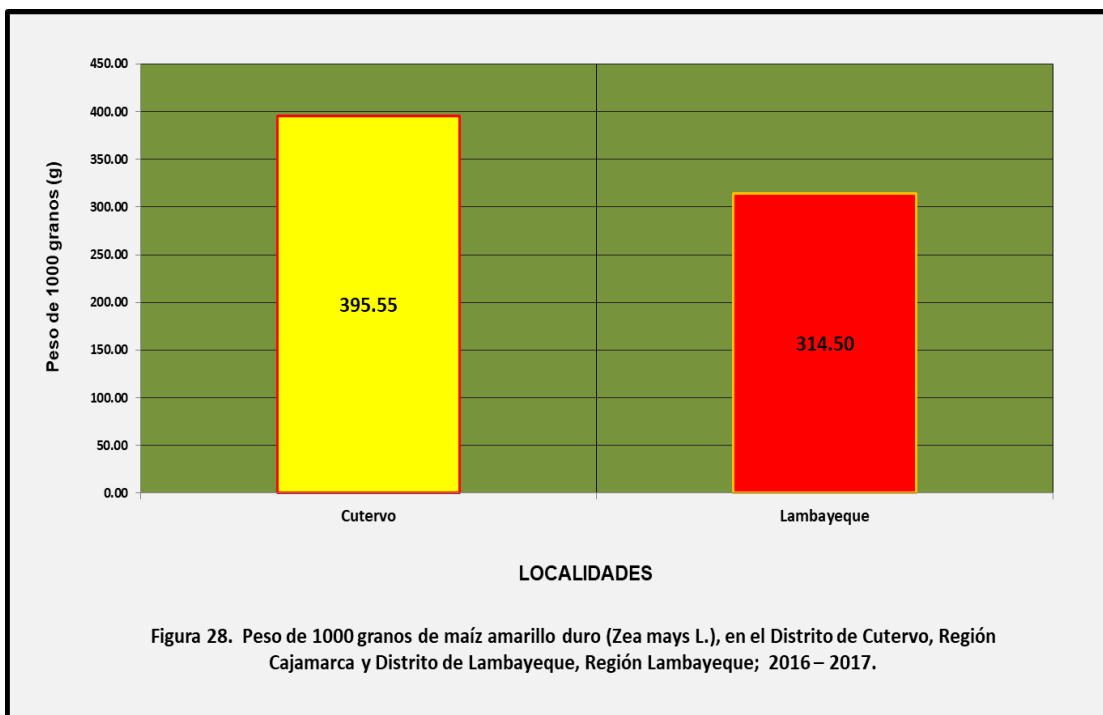
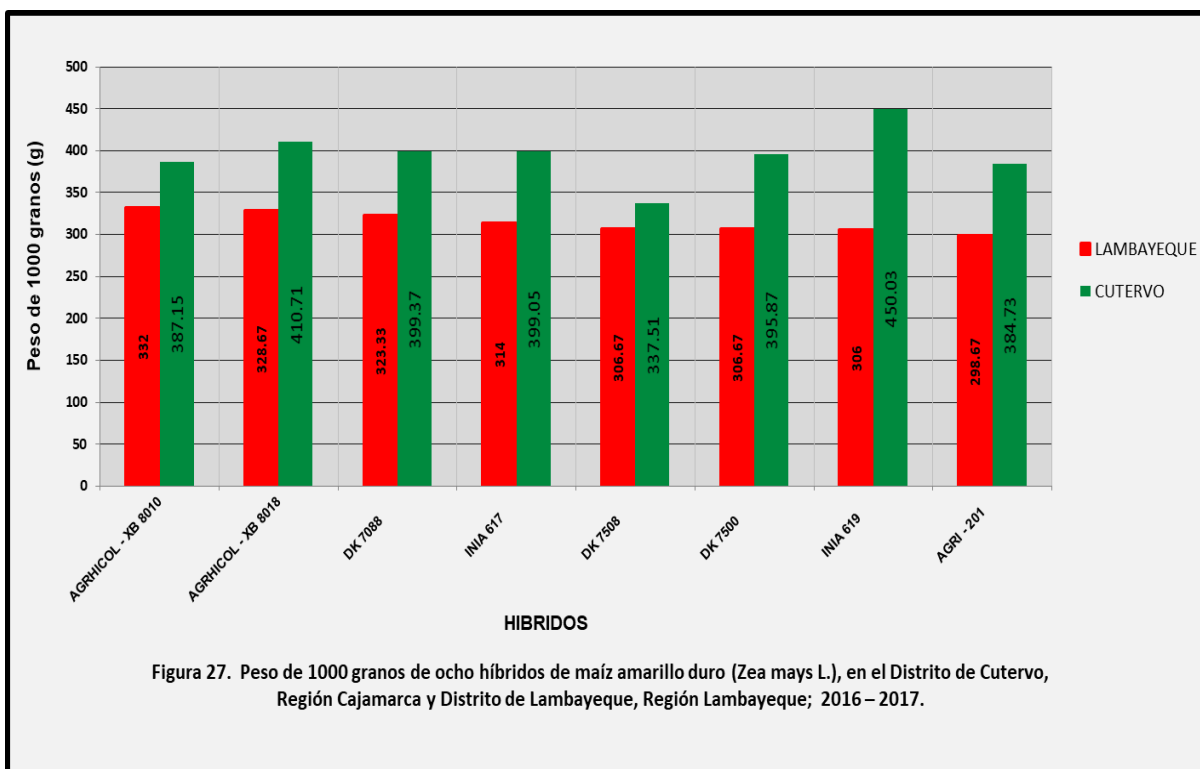
LAMBAYEQUE		CUTERVO	
GENOTIPO	PROMEDIO	VARIEDAD	PROMEDIO
AGRHICOL - XB 8010	332.00 A	AGRHICOL- XB 8010	387.15 A
AGRHICOL - XB 8018	328.67 A	AGRHICOL- XB 8018	410.71 A
DK 7088	323.33 A	DK 7088	399.37 A
INIA 617	314.00 A	INIA 617	399.05 A
DK 7508	306.67 A	DK 7508	337.51 A
DK 7500	306.67 A	DK 7500	395.87 A
INIA 619	306.00 A	INIA 619	450.03 A
AGRI - 201	298.67 A	AGRI - 201	384.73 A
DMS	65.61	DMS	131.11
COMPARACION DE LOCALIDADES			
LOCALIDAD		PROMEDIO	
Cutervo		395.55 A	
Lambayeque		314.50 B	
DMS		21.27	

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

**Tabla 17.** Rendimiento de Grano (kg/ha) en ocho híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos localidades: Distrito de Cutervo, Región Cajamarca y Distrito de Lambayeque, Región Lambayeque; 2016 - 2017.

	LAMBAYEQUE	CUTERVO
VARIEDAD	PROMEDIO	PROMEDIO
DK 7088	9066.66 A	7130.33 B
DK 7500	8977.77 A	8358.00 A
DK 7508	7837.03 A	6988.33 B C
AGRI - 201	7274.07 A B	5480.33 D
INIA 619	6933.33 A B	5763.33 D
AGRHI- XB 8018	6918.51 A B	6138.33 B C D
AGRHI- XB 8010	6785.18 A B	5994.00 C D
INIA 617	4459.25 B	5360.67 D
DMS	3275.06	1052.72
COMPARACION DE LOCALIDADES		
LOCALIDAD		PROMEDIO
Lambayeque		7281.48 A
Cutervo		6401.67 B
DMS		499.24

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



kg/ha. (**Tabla 17, Figura 29**). En el mismo Centro poblado en Cutervo, Coronado (2015), registra rendimientos de 5809.5 y 5321.5 kg/ha para INIA-619 e INIA-617; así mismo Pérez - Vásquez (2017), registra 7897.00 kg/ha para el híbrido DK-7088; rendimientos similares a los registrados para dichos genotipos en nuestro trabajo.

Los rendimientos obtenidos por los materiales híbridos, fueron superiores cuando crecieron y se desarrollaron en la localidad de Lambayeque, en el caso del Híbrido DK-7088 obtuvo un rendimiento superior en 21.35% sobre el rendimiento obtenido en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún. Solo en el caso del genotipo INIA-617, el rendimiento de grano fue mayor en la localidad de Cutervo. Este comportamiento reflejado en los rendimientos de grano, probablemente sucedió por las condiciones climáticas, con la posible influencia más favorable en la localidad de Lambayeque.

Los valores promedio conjunto de los híbridos evidencia los resultados individuales obtenidos, en la localidad de Lambayeque se registró el mayor rendimiento con 7281.48 kg, superior estadísticamente al valor obtenido en la localidad de Cutervo – Centro Poblado de Yatún, equivalente a 6401.67 kg/ha. (Tabla 17, Figura 30).

#### **4.3. ANÁLISIS DE CLÚSTER Y MATRIZ DE CORRELACIONES**

Una forma más fácil de interpretar el historial de conglomeración, es a través del análisis de Clúster. Observamos en la figura 29, que los materiales híbridos formaron cuatro grupos; los híbridos se agrupan según las características en común que poseen, siendo en nuestro caso la agrupaciones más evidentes según los rendimientos de grano que registraron; el híbrido DK-7500 que registró el mayor rendimiento conformó un grupo, de igual forma los DK- 7508 y DK-7088 conforman otro grupo de rendimientos por debajo del DK-7500;

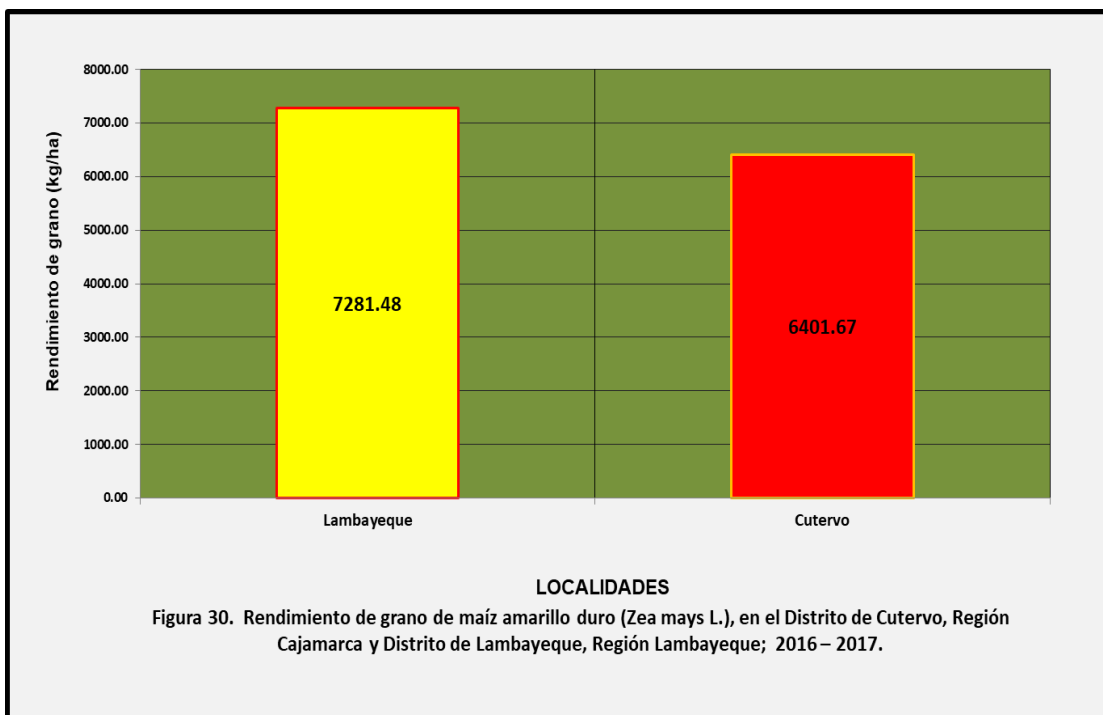
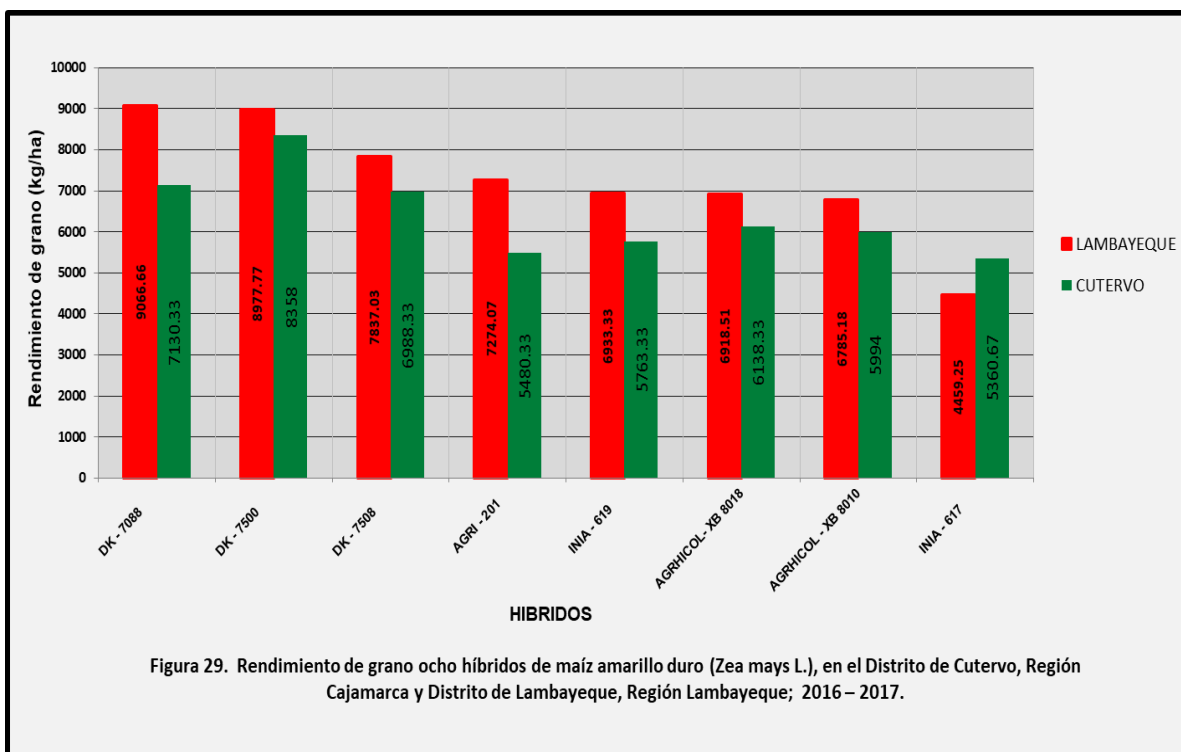
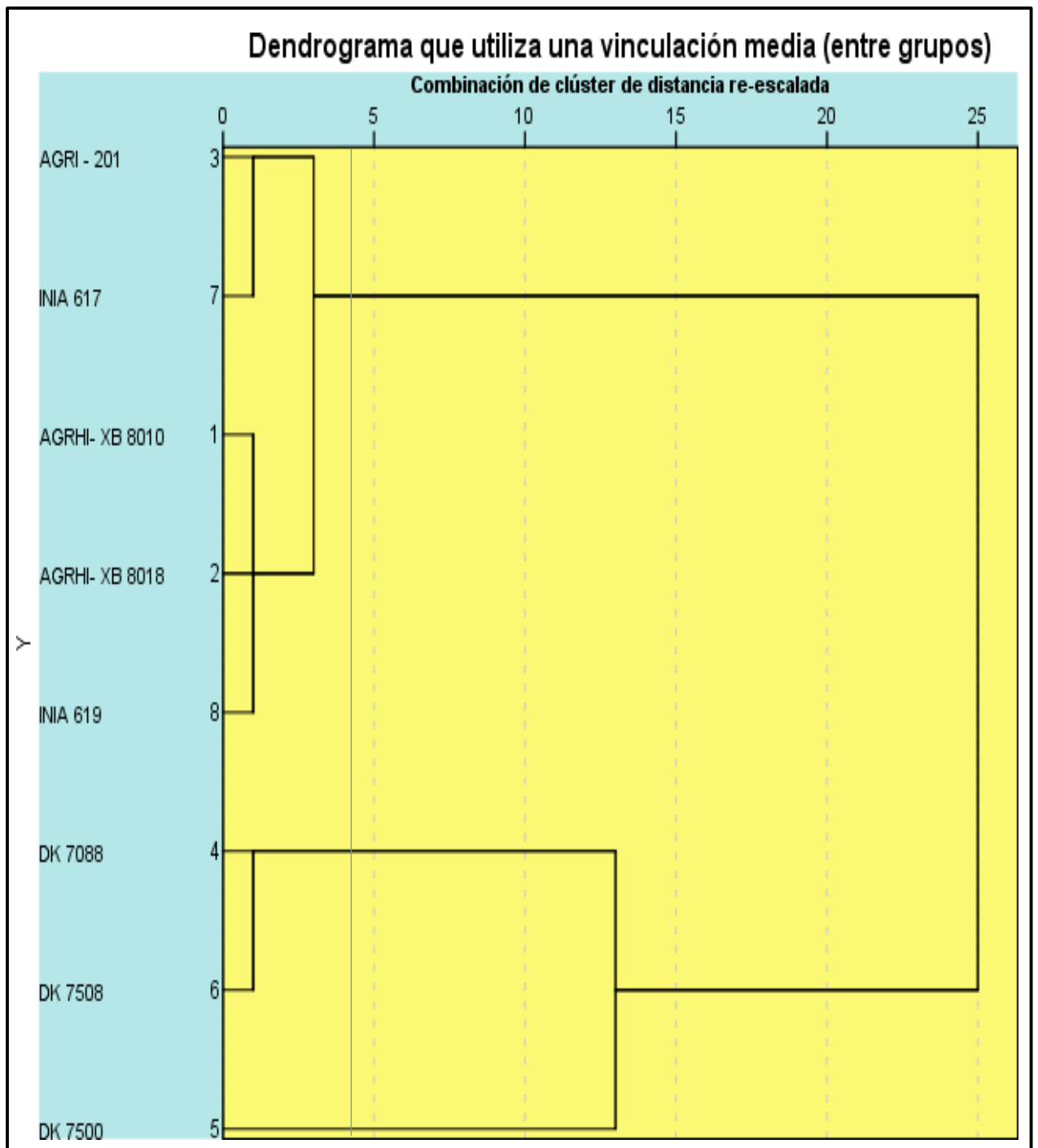


Figura 31. Dendrograma



**TABLA 18. Matriz de correlaciones**

Matriz de correlaciones <sup>a,b</sup>															
		Rdto. Grano	Peso 1000	N° grano/hilera	N° hilera/mazorca	Mat. Sec. total	Indice mazorca	Area foliar	Diam. mazorca	Altura planta	N° mzca/planta	Long. mazorca	Días flor masc.	Días flor fem.	Días mad. Fisiol.
Correlación	Rdto. Grano	1,000	-,269	,698	-,055	-,292	-,115	-,575	,258	-,254	,823	,035	,222	,160	,286
	Peso 1000	-,269	1,000	-,188	-,527	,340	,278	-,034	-,349	,136	-,162	,817	-,394	,082	-,470
	N° grano/hil	,698	-,188	1,000	-,205	-,362	-,606	-,699	,183	-,239	,631	,263	-,128	-,425	,325
	N° hilera/mzca	-,055	-,527	-,205	1,000	,055	,382	,274	,695	-,186	-,091	-,574	,731	,508	-,115
	Mat. Sec. total	-,292	,340	-,362	,055	1,000	-,013	,504	-,104	,775	-,501	-,179	-,412	-,036	-,175
	Índicemzca.	-,115	,278	-,606	,382	-,013	1,000	,206	,258	-,251	-,048	,101	,673	,919	-,375
	Área foliar	-,575	-,034	-,699	,274	,504	,206	1,000	-,426	,384	-,387	-,460	-,127	,178	-,213
	Diam. Mzca.	,258	-,349	,183	,69	-,104	,258	-,426	1,000	-,182	-,048	-,231	,730	,312	,153
	Altura plta.	-,254	,136	-,239	-,186	,775	-,251	,384	-,182	1,000	-,605	-,324	-,461	-,384	,434
	N° mzca/plta	,823	-,162	,631	-,091	-,501	-,048	-,387	-,048	-,605	1,000	,242	,163	,244	-,073
	Long. Mzca.	,035	,817	,263	-,574	-,179	,101	-,460	-,231	-,324	,242	1,000	-,266	-,015	-,408
	Días flor masc.	,222	-,394	-,128	,73	-,412	,67	-,127	,730	-,461	,163	-,266	1,000	,720	,062
	Días flor fem.	,160	,082	-,425	,50	-,036	,91	,178	,312	-,384	,244	-,015	,72	1,000	-,436
	Días mad. Fisiol.	,286	-,470	,325	-,115	-,175	-,375	-,213	,153	,434	-,073	-,408	,062	-,436	1,000

mientras que los AGRHICOL-XB8018, AGRHICOL-XB8010 e INIA-617 conforman otro grupo que registraron los menores rendimientos de grano

En el **Tabla 18** de matriz de correlaciones, observamos que existió una correlación directa muy fuerte entre el rendimiento de grano y número de mazorcas por planta (0.823), entre peso de 1000 y longitud de mazorca (0.817). Otras correlaciones directas significativas que se pudieron detectar fueron: entre número de granos por hilera con diámetro de mazorca (0.697), días a la floración masculina (0.731) y femenina (0.508); entre número de granos por hilera con número de mazorcas por planta (0.631); entre diámetro de mazorca y días a la floración masculina (0.730); entre días a la floración masculina y días a la floración femenina (0.720).

## V. CONCLUSIONES

**De acuerdo a los objetivos planteados y las condiciones en la que realizó el presente trabajo, se concluyó que :**

- En la localidad de Lambayeque los híbridos DK-7088, DK-7500 y DK-7508 registraron los mayores rendimientos con 9066.66, 8977.77 y 7837.03 kg/ha, seguido de los híbridos AGRI-201, INIA-619, AGRHICOL-XB8018 y AGRHICOL-XB8010. El genotipo INIA-617 registró el menor rendimiento de grano con 4459.25 kg/ha.
- En la localidad de Cutervo – Centro Poblado de Yatún el híbrido DK-7500 registró el mayor rendimiento de grano con 8358.00 kg/ha, seguido de DK-7088 y DK-7508 con 7130.33 y 6988.33 kg/ha. Los híbridos AGRI-201, INIA-619 e INIA-617, registraron los menores rendimientos de grano con 5480.33, 5763.33 y 5360.67 kg/ha.
- Los rendimientos obtenidos por los materiales híbridos, fueron superiores cuando crecieron y se desarrollaron en la localidad de Lambayeque. El Híbrido DK-7088 obtuvo un rendimiento superior en 21.35% sobre el rendimiento obtenido en la localidad de Cutervo-Centro Poblado de Yatún. Solo en el caso del genotipo INIA-617, el rendimiento de grano fue mayor en la localidad de Cutervo.
- En la localidad de Lambayeque se registró el mayor rendimiento con 7281.48 kg, superior estadísticamente al valor obtenido en la localidad de Cutervo – Centro Poblado de Yatún, equivalente a 6401.67 kg/ha.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Demostrar a los agricultores con días de campo las ventajas de la siembra de maíz amarillo duro en los valles de Cutervo, toda vez que se está ampliando la industria avícola en la zona, lo que implica que existirá demanda de este cereal.
- Impulsar la siembra de maíz amarillo duro en los valles de Cutervo, como cultivo alternativo o complemento al cultivo de papa que tradicionalmente se siembra en la zona.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

**Agraria.pe. 2018.** "Consumo de maíz amarillo duro en nuestro país creció 36.65% en los últimos cinco años". Obtenido de *Agencia Agraria de Noticias*:  
<https://agraria.pe/noticias/consumo-de-maiz-amarillo-duro-en-nuestro-pais-crecio-3665-en-17198>.

**Ángela Andrea Alvarado, Cabello Nieto, L. E., & Gómez Limaymanta, K. (2015).**  
"Análisis de la cadena agroalimentaria del maíz amarillo y su influencia en la economía del Perú - 2013". Obtenido de TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE ECONOMISTAS, Universidad Nacional Hermilio Valdizan–Huánuco, Facultad de Ciencias Económicas:  
<http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/1180/TEC%200249%20A48.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Agrotendencias. (s.f).** "Cultivo de maíz". Obtenido de Agrotendencias:  
<https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-del-maiz/>

**Aranda, A. 1997.** "Comparativo de rendimiento de Maíces Amarillos Duros Tropicales Precoces para condiciones de verano en la Costa Norte". Tesis Ing. Agrónomo. UNPRG. Lambayeque, PERU.

**Chura Chuquiya, J. y Tejada Soraluz, J. 2014.** "Comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro en la localidad de La Molina, Perú". Universidad Nacional Agraria La Molina. Volumen 32, Nº 1. Pág. 117 IDESIA (Chile) Enero-Febrero, 2014.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n1/art14.pdf>

**Chuquiya, J. C., & Tejada Soraluz, T. (Enero de 214).** "Comportamiento de híbridos de maíz amarillo duro en la localidad de La Molina, Perú". IDESIA, 32(1). Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n1/art14.pdf>

**Chura, Chuquiya, J., & Huanuqueño Coca, E.** (26 de marzo de 2014). "Comportamiento de ocho híbridos de maíz amarillo (*Zea mays* L.) en cruza con un probador". *Anales científicos*, 76(1). Obtenido de file:///C:/Users/Windows%2010/Downloads/767-2995-1-PB.pdf

**Coronado Uriarte, M.A. 2015.** "Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca". Tesis Ingeniero Agronomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Región Lambayeque.

**El Comercio. 2019.** "El maíz : un alimento milenario": <https://elcomercio.pe/publirreportaje/el-maiz-un-alimento-milenario-noticia/?ref=ecr>

**Espinoza N. E 2002.** "Evaluación de variedades e híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en la Provincia de Lambayeque". Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1471/F30-E86-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Espíritu Morales, M.T . 2018.** "Adaptabilidad de seis cultivares híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays*) comparada con la variedad Marginal 28 – T en la provincia de Tocache, departamento San Martín". Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo Tarapoto – Perú. Facultad de Ciencias Agrarias Escuela profesional de Agronomía, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. <http://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3322/AGRONOMIA%20-%20Maria%20Tarcila%20Espiritu%20Morales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**FAO (1993).** "El maíz en la nutrición humana". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. <http://www.fao.org/3/t0395s/T0395S00.htm#Contents>.

**IICA-Perú.** (Noviembre de 2013). "La cadena de valor de maíz en el Perú". Diagnóstico del estado actual, tendencias y perspectivas. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2654/BVE17038732e.pdf;jsessionid=36AD96F7CE30E95AD65E9B2E0C21ABDA?sequence=1>

**Inforegión.** 2012. Ministro de Agricultura . Obtenido de Inforegión: <http://www.inforegion.pe/143950/nuevo-hibrido-de-maiz-amarillo-duro-rinde-hasta-14-tm-por-hectarea/>

**Injante, S.P; Jjoyo. C.G.** 2010. Guia técnica "Manual de maíz amarillo duro" - Agrobanco – Mocán - Casa Grande. JORNADA DE CAPACITACIÓN UNALM – AGROBANCO. Oficina académica de extensión y proyección social de la Universidad Agraria de la Molina. [http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/MAD/MANEJO\\_INTEGRADO\\_DE\\_MAIZ\\_AMARILLO\\_DURO.pdf](http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/MAD/MANEJO_INTEGRADO_DE_MAIZ_AMARILLO_DURO.pdf)

**Jugenheimer, R.** 1990. "Maiz, variedades mejoradas". Métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial LIMUSA, Mexico, D.F. 836 pp.

**Loyola P. K. S. E. (2019).** "Comparativo de rendimiento de grano de seis híbridos de maíz amarillo duro *Zea mays* L. (Poaceae) para las condiciones de la Región La Libertad". Tesis, Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO. Trujillo, Región La Libertad.

**Mac Robert, J.F; Setimela, P; Gethi, J y Worku R.M . 2015.** "Manual de producción de semilla de maíz híbrido. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo –CIMMYT". Edo. México, México.

**Ministerio de Agricultura y Riego.** 2015. "Clasificación común de las diferentes variedades de maíz": <https://www.minagri.gob.pe/portal/especial-iv-cenagro/30-sector-agrario/maiz/250-maiz?start=2>

**Monografia com.** (2006). "Producción de maíz amarillo duro en el Perú". Obtenido de Monografia com.: <https://www.monografias.com/trabajos35/produccion-maiz-peru/produccion-maiz-peru.shtml>

**Paliwal, R. L.** 2001. "Origen, evolución y difusión del maíz". En: Paliwal, R. L.; Granados, G.; Lafitte, H. R.; Violic, A. D. y Marathée J. P. (Eds.). El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción. Dirección de Producción y Protección Vegetal de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO. Roma. <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-maiz-en-los-tropicos.pdf>

**Pérez C. A y Vásquez B. D. 2016.** "Evaluación del comportamiento de 06 genotipos de maíz amarillo (*Zea mays* L.) bajo condiciones de temporal y riego, en el Centro Poblado de Yatún, Cutervo, Cajamarca". Tesis Ingeniero Agronomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Región Lambayeque. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/999/BC-TES-5762.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Rios Macedo, K. 2011.** "Comparativo de tres híbridos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) y una variedad en un suelo de altura en Pucallpa". Tesis de Grado, Universidad Nacional de Ucayali. URI: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/1887>.

## ANEXO

### ANÁLISIS COMBINADO (LAMBAYEQUE + CUTERVO)

#### Días floración masculina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	650.92	19	34.26	10.77	<0.0001
Localidad	432.00	1	432.00	135.78	<0.0001
Localidad>Repetición	40.25	4	10.06	3.16	0.0290
Hibrido	116.00	7	16.57	5.21	0.0007
Localidad* Hibrido	62.67	7	8.95	2.81	0.0237
Error	89.08	28	3.18		
Total	740.00	47			
C.V. (%)	2.20				

#### Días floración femenina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1387.08	19	73.00	23.79	<0.0001
Localidad	1160.33	1	1160.33	378.15	<0.0001
Localidad>Repetición	27.42	4	6.85	2.23	0.0908
Hibrido	171.67	7	24.52	7.99	<0.0001
Localidad* Hibrido	27.67	7	3.95	1.29	0.2921
Error	85.92	28	3.07		
Total	1473.00	47			
C.V. (%)	2.02				

#### Días madurez fisiológica

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	644.67	19	33.93	8.86	<0.0001
Localidad	546.75	1	546.75	142.74	<0.0001
Localidad>Repetición	29.42	4	7.35	1.92	0.1348
Hibrido	27.92	7	3.99	1.04	0.4257
Localidad* Hibrido	40.58	7	5.80	1.51	0.2034
Error	107.25	28	3.83		
Total	751.92	47			
C.V. (%)	1.60				

### Altura planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2.98	19	0.16	16.63	<0.0001
Localidad	1.55	1	1.55	164.71	<0.0001
Localidad>Repetición	0.15	4	0.04	4.03	0.0105
Hibrido	1.07	7	0.15	16.24	<0.0001
Localidad* Hibrido	0.20	7	0.03	3.06	0.0159
Error	0.26	28	0.01		
Total	3.24	47			
C.V. (%)	5.75				

### Área foliar (dm<sup>2</sup>)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4799.74	19	252.62	5.68	<0.0001
Localidad	3445.77	1	3445.77	77.43	<0.0001
Localidad>Repetición	272.54	4	68.14	1.53	0.2203
Hibrido	591.74	7	84.53	1.90	0.1075
Localidad* Hibrido	489.70	7	69.96	1.57	0.1849
Error	1246.09	28	44.50		
Total	6045.83	47			
C.V. (%)	10.79				

### Número de grano por hilera

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	243.99	19	12.84	3.58	0.0011
Localidad	20.20	1	20.20	5.64	0.0247
Localidad>Repetición	30.93	4	7.73	2.16	0.1000
Hibrido	149.00	7	21.29	5.94	0.0003
Localidad* Hibrido	43.86	7	6.27	1.75	0.1383
Error	100.37	28	3.58		
Total	344.36	47			
C.V. (%)	5.77				

### Número de hileras por mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	221.99	19	11.68	3.87	0.0006
Localidad	0.94	1	0.94	0.31	0.5824
Localidad>Repetición	12.98	4	3.25	1.07	0.3881
Hibrido	186.00	7	26.57	8.79	<0.0001
Localidad* Hibrido	22.08	7	3.15	1.04	0.4242
Error	84.62	28	3.02		
Total	306.61	47			
C.V. (%)	11.00				

### Diámetro de mazorca (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7.19	19	0.38	30.47	<0.0001
Localidad	5.14	1	5.14	414.19	<0.0001
Localidad>Repetición	0.10	4	0.02	1.94	0.1319
Híbrido	1.70	7	0.24	19.52	<0.0001
Localidad* Híbrido	0.25	7	0.04	2.92	0.0201
Error	0.35	28	0.01		
Total	7.54	47			
C.V. (%)	2.18				

### Número de mazorcas por planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.64	19	0.03	2.22	0.0268
Localidad	0.01	1	0.01	0.42	0.5236
Localidad>Repetición	0.09	4	0.02	1.50	0.2279
Híbrido	0.10	7	0.01	0.96	0.4780
Localidad* Híbrido	0.44	7	0.06	4.15	0.0030
Error	0.42	28	0.02		
Total	1.06	47			
C.V. (%)	11.47				

### Longitud de mazorca (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	32.90	19	1.73	2.33	0.0206
Localidad	4.93	1	4.93	6.63	0.0156
Localidad>Repetición	3.31	4	0.83	1.11	0.3696
Híbrido	18.54	7	2.65	3.56	0.0073
Localidad* Híbrido	6.11	7	0.87	1.17	0.3486
Error	20.82	28	0.74		
Total	53.72	47			
C.V. (%)	5.08				

### Índice de mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.20	19	0.01	4.10	0.0004
Localidad	0.09	1	0.09	34.40	<0.0001
Localidad>Repetición	0.03	4	0.01	2.74	0.0483
Híbrido	0.03	7	4.6E-03	1.80	0.1262
Localidad* Híbrido	0.05	7	0.01	2.83	0.0229
Error	0.07	28	2.6E-03		
Total	0.27	47			
C.V. (%)	7.03				

**Materia Seca total (t/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	672.01	19	35.37	4.21	0.0003
Localidad	337.82	1	337.82	40.23	<0.0001
Localidad>Repetición	27.98	4	7.00	0.83	0.5156
Hibrido	228.37	7	32.62	3.88	0.0045
Localidad* Hibrido	77.83	7	11.12	1.32	0.2759
Error	235.14	28	8.40		
Total	907.15	47			
C.V. (%)	8.15				

**Peso de 1000 granos (g)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	105661.55	19	5561.13	4.29	0.0003
Localidad	78837.34	1	78837.34	60.89	<0.0001
Localidad>Repetición	3388.02	4	847.01	0.65	0.6288
Hibrido	12497.98	7	1785.43	1.38	0.2529
Localidad* Hibrido	10938.21	7	1562.60	1.21	0.3316
Error	36255.03	28	1294.82		
Total	141916.58	47			
C.V. (%)	10.14				

**Rendimiento de grano (kg/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	81257850.00	19	4276728.95	6.00	<0.0001
Localidad	9288796.43	1	9288796.43	13.03	0.0012
Localidad>Repetición	5623662.35	4	1405915.59	1.97	0.1262
Hibrido	58403146.75	7	8343306.68	11.70	<0.0001
Localidad*Hibrido	7942244.46	7	1134606.35	1.59	0.1790
Error	19958963.98	28	712820.14		
Total	101216813.97	47			
C.V. (%)	12.34				

## LOCALIDAD DE LAMBAYEQUE

### Días floración masculina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	123.25	9	13.69	3.93	0.0111
Repetición	27.25	2	13.63	3.91	0.0447
Hibrido	96.00	7	13.71	3.94	0.0140
Error	48.75	14	3.48		
Total	172.00	23			
C.V. (%)	2.39				

### Días floración femenina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	99.08	9	11.01	2.13	0.0985
Repetición	25.08	2	12.54	2.43	0.1242
Hibrido	74.00	7	10.57	2.05	0.1201
Error	72.25	14	5.16		
Total	171.33	23			
C.V. (%)	2.78				

### Días madurez fisiológica.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	22.08	9	2.45	4.74	0.0049
Repetición	4.08	2	2.04	3.94	0.0438
Hibrido	18.00	7	2.57	4.97	0.0053
Error	7.25	14	0.52		
Total	29.33	23			
C.V. (%)	0.61				

### Altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.49	9	0.05	12.66	<0.0001
Repetición	0.03	2	0.01	3.28	0.0677
Hibrido	0.46	7	0.07	15.34	<0.0001
Error	0.06	14	4.3E-03		
Total	0.55	23			
C.V. (%)	4.35				

### Área foliar (dm<sup>2</sup>)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	679.84	9	75.54	1.59	0.2105
Repetición	129.07	2	64.53	1.36	0.2889
Hibrido	550.78	7	78.68	1.66	0.1996
Error	665.02	14	47.50		
Total	1344.86	23			
C.V. (%)	9.80				

### Número de mazorcas por planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.33	9	0.04	2.78	0.0422
Repetición	0.06	2	0.03	2.12	0.1567
Hibrido	0.27	7	0.04	2.97	0.0395
Error	0.18	14	0.01		
Total	0.51	23			
C.V. (%)	10.59				

### Número de granos por hilera

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	121.39	9	13.49	4.36	0.0071
Repetición	20.26	2	10.13	3.28	0.0680
Hibrido	101.12	7	14.45	4.67	0.0069
Error	43.27	14	3.09		
Total	164.65	23			
C.V. (%)	5.19				

### Número de hileras por mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	92.13	9	10.24	24.94	<0.0001
Repetición	0.01	2	0.01	0.02	0.9839
Hibrido	92.12	7	13.16	32.06	<0.0001
Error	5.75	14	0.41		
Total	97.88	23			
C.V. (%)	4.02				

### Índice de mazorca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	9	2.8E-03	4.92	0.0041
Repetición	5.2E-04	2	2.6E-04	0.47	0.6365
Hibrido	0.02	7	3.5E-03	6.19	0.0019
Error	0.01	14	5.6E-04		
Total	0.03	23			
C.V. (%)	3.11				

**Diámetro de mazorca (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1.17	9	0.13	10.66	0.0001
Repetición	0.09	2	0.04	3.52	0.0579
Hibrido	1.09	7	0.16	12.71	<0.0001
Error	0.17	14	0.01		
Total	1.34	23			
C.V. (%)	2.31				

**Longitud de mazorca (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16.02	9	1.78	3.70	0.0142
Repetición	2.65	2	1.32	2.76	0.0979
Hibrido	13.37	7	1.91	3.98	0.0135
Error	6.73	14	0.48		
Total	22.75	23			
C.V. (%)	4.16				

**Materia seca total (t/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	230.48	9	25.61	3.40	0.0200
Repetición	23.61	2	11.80	1.57	0.2432
Hibrido	206.87	7	29.55	3.92	0.0142
Error	105.47	14	7.53		
Total	335.95	23			
C.V. (%)	8.34				

**Rendimiento de grano (kg/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	47485162.90	9	5276129.21	4.08	0.0095
Repetición	2973517.02	2	1486758.51	1.15	0.3446
Hibrido	44511645.88	7	6358806.55	4.92	0.0055
Error	18089899.31	14	1292135.66		
Total	65575062.21	23			
C.V. (%)	15.61				

**Peso 1000 granos (g)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3141.67	9	349.07	0.67	0.7210
Repetición	49.00	2	24.50	0.05	0.9540
Hibrido	3092.67	7	441.81	0.85	0.5647
Error	7260.33	14	518.60		
Total	10402.00	23			
C.V. (%)	7.24				

## LOCALIDAD DE CUTERVO

### Días floración masculina.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	95.67	9	10.63	3.69	0.0144
Repetición	13.00	2	6.50	2.26	0.1415
Hibrido	82.67	7	11.81	4.10	0.0119
Error	40.33	14	2.88		
Total	136.00	23			
C.V. (%)	2.02				

### Días floración femenina

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	127.67	9	14.19	14.53	<0.0001
Repetición	2.33	2	1.17	1.20	0.3317
Hibrido	125.33	7	17.90	18.34	<0.0001
Error	13.67	14	0.98		
Total	141.33	23			
C.V. (%)	1.08				

### Días madurez fisiológica

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	75.83	9	8.43	1.18	0.3771
Repetición	25.33	2	12.67	1.77	0.2058
Hibrido	50.50	7	7.21	1.01	0.4647
Error	100.00	14	7.14		
Total	175.83	23			
C.V. (%)	2.13				

### Altura de planta (m)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.93	9	0.10	7.14	0.0007
Repetición	0.12	2	0.06	4.25	0.0361
Híbrido	0.81	7	0.12	7.97	0.0005
Error	0.20	14	0.01		
Total	1.14	23			
C.V. (%)	6.45				

**Área foliar (dm<sup>2</sup>)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	674.13	9	74.90	1.80	0.1553
Repetición	143.48	2	71.74	1.73	0.2134
Hibrido	530.66	7	75.81	1.83	0.1598
Error	581.07	14	41.51		
Total	1255.21	23			
C.V. (%)	12.07				

**Número de mazorcas por planta**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.30	9	0.03	1.97	0.1231
Repetición	0.04	2	0.02	1.03	0.3835
Hibrido	0.27	7	0.04	2.24	0.0942
Error	0.24	14	0.02		
Total	0.54	23			
C.V. (%)	12.32				

**Número de granos por hilera**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	102.40	9	11.38	2.79	0.0417
Repetición	10.67	2	5.33	1.31	0.3016
Hibrido	91.74	7	13.11	3.21	0.0300
Error	57.10	14	4.08		
Total	159.50	23			
C.V. (%)	6.20				

**Número de hileras por mazorca**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	128.92	9	14.32	2.54	0.0571
Repetición	12.97	2	6.48	1.15	0.3446
Hibrido	115.96	7	16.57	2.94	0.0408
Error	78.87	14	5.63		
Total	207.80	23			
C.V. (%)	15.15				

**Diámetro de mazorca (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.87	9	0.10	7.69	0.0004
Repetición	0.01	2	0.01	0.41	0.6739
Hibrido	0.86	7	0.12	9.78	0.0002
Error	0.18	14	0.01		
Total	1.05	23			
C.V. (%)	2.07				

**Longitud de mazorca (cm)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11.94	9	1.33	1.32	0.3103
Repetición	0.67	2	0.33	0.33	0.7238
Hibrido	11.28	7	1.61	1.60	0.2150
Error	14.10	14	1.01		
Total	26.04	23			
C.V. (%)	5.80				

**Índice de mazorca**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.09	9	0.01	2.11	0.1023
Repetición	0.03	2	0.01	3.02	0.0811
Hibrido	0.06	7	0.01	1.84	0.1563
Error	0.06	14	4.6E-03		
Total	0.15	23			
C.V. (%)	9.98				

**Materia seca total (t/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	103.70	9	11.52	1.24	0.3445
Repetición	4.37	2	2.19	0.24	0.7928
Hibrido	99.33	7	14.19	1.53	0.2351
Error	129.67	14	9.26		
Total	233.37	23			
C.V. (%)	7.97				

**Rendimiento de grano (t/ha)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	24483890.67	9	2720432.30	20.38	<0.0001
Repetición	2650145.33	2	1325072.67	9.93	0.0021
Hibrido	21833745.33	7	3119106.48	23.36	<0.0001
Error	1869064.67	14	133504.62		
Total	26352955.33	23			
C.V. (%)	5.71				

**Peso 1000 (g)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	23682.55	9	2631.39	1.27	0.3318
Repetición	3339.02	2	1669.51	0.81	0.4663
Hibrido	20343.53	7	2906.22	1.40	0.2786
Error	28994.69	14	2071.05		
Total	52677.24	23			
C.V. (%)	11.51				

# FOTOS.





