



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**“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**

**PARA OPTAR EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADA POR:**

**MARÍA ANITA CORONADO URIARTE**

**LAMBAYEQUE – PERÚ**

**2016**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**

## **FACULTAD DE AGRONOMÍA**

### **TESIS**

**“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”.**

**María Anita Coronado Uriarte**

**APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO.**

**ING. CESAR MORANTE RAMÍREZ**  
**PRESIDENTE**

**ING. M.Sc. GILBERTO CHÁVEZ SANTA CRUZ**  
**SECRETARIO**

**ING. M.Sc. AMÉRICO CELADA BECERRA**  
**VOCAL**

**ING. M.Sc. JOSE A. NECIOSUP GALLARDO**  
**ASESOR DE TESIS**

## DEDICATORIA:

*A Dios por darme la vida, y por su grande amor y misericordia que me sostiene.*

*A mi padre **Paulino Coronado Segura** por sus sabios consejos que sirvieron para poder culminar mis estudios.*

*A mi madre **Maximira Antonia Uriarte Vega** por su amor, sacrificio y confianza brindada en los momentos más difíciles.*

*A mi hijo **Miguel Angel Ramirez Coronado** con todo mi amor, quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para él.*

*A mis hermanos, **Ismael, Rodolfo, María Consuelo, Elizabeth y Angel David**, como un ejemplo de dedicación y constancia.*

*A mi Padrino **Dr. José Luis Gálvez Berríos** por sus consejos constantes y de vez en cuando sus represiones hicieron que no desmayara en los momentos más conflictivos y difíciles de mi vida.*

*A toda mi familia por su gratitud, esperanza y deseo depositado en mí; día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria, para llegar a ser profesional.*

*Bach. **María Anita Coronado Uriarte***

# **AGRADECIMIENTO**

*Dejo constancia de mi más profundo agradecimiento:*

*Agradezco a mis padres, hijo y hermanos por brindarme su apoyo, tanto sentimental, como económico, durante toda mi carrera universitaria y porque siguen esforzándose por mí de manera incondicional.*

*Agradezco sinceramente a mi asesor de Tesis, **Ing. Msc. José Avercio Neciosup Gallardo**, por su instrucción y dedicación. Porque sus conocimientos, sugerencias, paciencia, motivación y forma de trabajar han sido vitales para mi formación, él ha inculcado en mí, un sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico, a su manera, ha sido idóneo de ganarse mi lealtad y admiración, por lo cual me siento en deuda con él por todo lo recibido durante el tiempo que ha durado la elaboración de mi tesis.*

*No obstante me gustaría agradecer a mi jurado de Tesis **Ing. Cesar Morante Ramírez, Ing. Gilberto Chávez Santa Cruz, Ing. Américo Celada Becerra**, por su amable atención y apoyo en la revisión de mi Tesis, con sus comentarios y aportaciones en el proyecto que ha de proveerme un paso grande en mi vida.*

*De manera muy especial agradecer al **Dr. Wilfredo Nieto Delgado**, por sus sabias contribuciones y por su gran calidad humana puesta en mi persona.*

*Mi sincero agradecimiento al Notario de Lambayeque, **Dr. Walter Humberto Miranda Ordoñez**, por su apoyo tanto en el ámbito laboral como en lo personal, y sé; que para ello siempre contare con su honorable persona.*

*A todo el equipo de profesores de la **Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”**, por los trascendentales conocimientos compartidos.*

*A mis compañeros y amigos, que supieron acompañarme en todo momento para alcanzar y cumplir esta meta.*

**Bach. María Aníta Coronado Uriarte**

# ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
PORTADA	i
JURADO DE TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xvii
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN DE LITERATURA	03
III. MATERIALES Y MÉTODOS	09
3.1. Ubicación del campo experimental	09
3.2. Condiciones climáticas	09
3.3. Épocas de siembra y material genético	10
3.4. Diseño experimental	10
3.5. Análisis de las características físicas-químicas del suelo	10
3.6. Manejo y conducción del trabajo	11
3.7. Características registradas	11
3.7.1. Días al 50% de floración masculina	11
3.7.2. Días al 50% de floración femenina	11
3.7.3. Días a la madurez fisiológica	11
3.7.4. Altura de planta	11
3.7.5. Número de mazorcas por parcela	12
3.7.6. Peso de mazorcas por parcela	12
3.7.7. Longitud de mazorca	12
3.7.8. Numero de hileras por mazorca	12
3.7.9. Número de granos por hilera	12
3.7.10. Materia seca total	12
3.7.11. Índice de cosecha	12
3.7.12. Rendimiento de grano	13
3.7.13. Peso de 1000 granos	13
3.8. Análisis Estadístico	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1. Análisis de variancia de las características evaluadas	15
4.2. Análisis de las características evaluadas	15
4.2.1. Días al 50% de floración masculina	15
4.2.2. Días al 50% la floración femenina	17
4.2.3. Días a la madurez de cosecha	21
4.2.4. Altura de planta	22
4.2.5. Número de mazorcas por parcela	26
4.2.6. Peso de mazorcas por parcela	26
4.2.7. Longitud de mazorca	30
4.2.8. Numero de hileras por mazorca	30

4.2.9. Número de granos por hilera	33
4.2.10. Diámetro de mazorca	37
4.2.11. Materia seca total	37
4.2.12. Índice de cosecha	39
4.2.13. Peso de 1000 granos	43
4.2.14. Rendimiento de grano	44
4.3. Regresiones y correlaciones del rendimiento de grano con sus componentes y otras características	48
<b>V. CONCLUSIONES</b>	52
<b>VI. RECOMENDACIÓN</b>	53
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	54
<b>ANEXO</b>	55

# ÍNDICE DE TABLAS

		PAGINA
<b>TABLA N° 01</b>	Datos climatológicos observados durante la conducción experimental.	09
<b>TABLA N° 02</b>	Análisis físico y químico del suelo experimental en la “Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L.), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	10
<b>TABLA N° 03</b>	Cuadrados medios del análisis de variancia (Combinado: E1 + E2) para las características evaluadas de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatún, Provincia de Cutervo - Cajamarca.	16
<b>TABLA N° 04</b>	Días a la floración masculina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	18
<b>TABLA N° 05</b>	Días a la floración femenina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	18
<b>TABLA N° 06</b>	Días a la madurez de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo - Cajamarca.	23
<b>TABLA N° 07</b>	Altura de planta (m). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo - Cajamarca.	23
<b>TABLA N° 08</b>	Número de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	27
<b>TABLA N° 09</b>	Peso de las mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	27

<b>TABLA N° 10</b>	Longitud de mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	31
<b>TABLA N° 11</b>	Número de hileras por mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	31
<b>TABLA N° 12</b>	Número de granos por hilera. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	35
<b>TABLA N° 13</b>	Diámetro de mazorca (cm). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	35
<b>TABLA N° 14</b>	Materia seca total (T/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	40
<b>TABLA N° 15</b>	Índice de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	40
<b>TABLA N° 16</b>	Peso de 1000 granos (g). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	45
<b>TABLA N° 17</b>	Rendimiento de grano (kg/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	45
<b>TABLA N° 18</b>	Correlación y regresión lineal simple entre el rendimiento en grano (t/ha) y sus componentes. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	48



# ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PAGINA</b>
<b>FIGURA N° 01</b> Días al 50% floración masculina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	19
<b>FIGURA N° 02</b> Días al 50% floración masculina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	19
<b>FIGURA N° 03</b> Días al 50% floración femenina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	20
<b>FIGURA N° 04</b> Días al 50% floración femenina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	20
<b>FIGURA N° 05</b> Días a la madurez de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo – Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	24
<b>FIGURA N° 06</b> Días a la madurez de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo – Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	24
<b>FIGURA N° 07</b> Altura de planta (m). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo – Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	25
<b>FIGURA N° 08</b> Altura de planta (m). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo – Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	25
<b>FIGURA N° 09</b> Número de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	28

<b>FIGURA N° 10</b>	Número de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	28
<b>FIGURA N° 11</b>	Peso de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	29
<b>FIGURA N° 12</b>	Peso de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	29
<b>FIGURA N° 13</b>	Longitud de mazorca (cm). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	32
<b>FIGURA N° 14</b>	Longitud de mazorca (cm). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	32
<b>FIGURA N° 15</b>	Número de hileras por mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	34
<b>FIGURA N° 16</b>	Número de hileras por mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	34
<b>FIGURA N° 17</b>	Número de granos por hilera. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	36
<b>FIGURA N° 18</b>	Número de granos por hilera. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	36
<b>FIGURA N° 19</b>	Diámetro de mazorca (cm). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	38

<b>FIGURA N° 20</b>	Diámetro de mazorca (cm). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	38
<b>FIGURA N° 21</b>	Materia seca total (T/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	41
<b>FIGURA N° 22</b>	Materia seca total (T/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	41
<b>FIGURA N° 23</b>	Índice de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	42
<b>FIGURA N° 24</b>	Índice de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	42
<b>FIGURA N° 25</b>	Peso de 1000 granos (g). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	46
<b>FIGURA N° 26</b>	Peso de 1000 granos (g). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	46
<b>FIGURA N° 27</b>	Rendimiento de grano (kg/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Genotipos</b> ).	47
<b>FIGURA N° 28</b>	Rendimiento de grano (kg/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca. ( <b>Epocas</b> ).	47
<b>FIGURA N° 29</b>	Rendimiento de grano Vs. Longitud de mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	49

<b>FIGURA N° 30</b>	Rendimiento de grano Vs. N° de hileras por mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	49
<b>FIGURA N° 31</b>	Rendimiento de grano Vs. N° de granos por hilera. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	50
<b>FIGURA N° 32</b>	Rendimiento de grano Vs. Materia seca total. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	50
<b>FIGURA N° 33</b>	Rendimiento de grano Vs. Peso de 1000 granos. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.	51

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>PAGINA</b>
<b>ANEXO N° 01 A</b> Días a la floración masculina de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	55
<b>ANEXO N° 02 A</b> Floración femenina de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	55
<b>ANEXO N° 03 A</b> Días a la madurez fisiológica de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	55
<b>ANEXO N° 04 A</b> Altura de planta (m) de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	56
<b>ANEXO N° 05 A</b> Número de mazorcas de 07 genotipos de maíz amarillo Duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	56
<b>ANEXO N° 06 A</b> Peso de mazorcas por parcela de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	56
<b>ANEXO N° 07 A</b> Longitud de mazorca (cm) de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	57

<b>ANEXO N° 08 A</b>	Numero de hileras por mazorca de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	57
<b>ANEXO N° 09 A</b>	Número de granos por hilera de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	57
<b>ANEXO N° 10 A</b>	Diámetro de mazorca de 07 genotipos de maíz amarillo Duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	58
<b>ANEXO N° 11 A</b>	Rendimiento de grano (T/Ha) de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	58
<b>ANEXO N° 12 A</b>	Materia seca total (T/ha) de 07 genotipos de maíz Amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	58
<b>ANEXO N° 13 A</b>	Índice de cosecha de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	59
<b>ANEXO N° 14 A</b>	Peso de 1000 granos de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	59
<b>ANEXO N° 15 A</b>	Días a la floración masculina de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	59
<b>ANEXO N° 16 A</b>	Días a la floración femenina de 07 genotipos de maíz Amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	63
<b>ANEXO N° 17 A</b>	Días a la madurez de cosecha de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo,	60

Cajamarca.

<b>ANEXO N° 18 A</b>	Altura de planta (m) de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	60
<b>ANEXO N° 19 A</b>	Altura de planta (m) de 07 genotipos de maíz amarillo duro <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	61
<b>ANEXO N° 20 A</b>	Peso de mazorca por parcela de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	61
<b>ANEXO N° 21 A</b>	Longitud de mazorca (cm) de 07 genotipos de maíz Amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	61
<b>ANEXO N° 22 A</b>	Número de hileras por mazorca de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	62
<b>ANEXO N° 23 A</b>	Número de granos por hilera de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	62
<b>ANEXO N° 24 A</b>	Diámetro de mazorca (cm) de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	62
<b>ANEXO N° 25 A</b>	Rendimiento de grano (kg/ha) de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	63
<b>ANEXO N° 26 A</b>	Materia seca total (T/ha) de 07 genotipos de maíz Amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo,	63

Cajamarca.

<b>ANEXO N° 27 A</b>	Índice de cosecha de 07 genotipos de maíz amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	63
<b>ANEXO N° 28 A</b>	Peso de 1000 granos (g) de 07 genotipos de maíz Amarillo duro ( <i>Zea mays</i> L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.	64
<b>ANEXO 29</b>	Fotos de la investigación realizada	65



## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de Diciembre del 2013 y Diciembre del 2014 en el Centro Poblado de Yatun – Provincia de Cutervo, Región Cajamarca.

**Los objetivos fueron:** 1) Evaluar el comportamiento de 6 híbridos y una variedad de maíz amarillo en dos épocas de siembra, bajo las condiciones de Cutervo, en la Comunidad de Yatún. 2) Seleccionar los mejores híbridos en base a sus mejores características agronómicas, de rendimiento de grano y sus componentes.

Se registró las condiciones meteorológicas del lugar y durante la conducción del trabajo, así mismo se analizó las características físicas y químicas del suelo experimental. Se consideró dos épocas de siembra: **a). Época 1 (Diciembre – Junio) b). Época 2 (Julio – Diciembre)** Se utilizó como material genético 7 genotipos: **DK -7088, INIA – 619, INIA – 605, MARGINAL 28T, INIA – 617, DOW 2B e INIA – 609.** Se realizó las prácticas agronómicas adecuadas, como el control de plagas y eliminación de malezas en forma oportuna; no se presentaron enfermedades. El trabajo se adecuó a un Diseño Experimental de Experimento en Series con Bloques Completos al Azar con tres repeticiones para cada tratamiento de humedad. Se evaluaron las siguientes características: Rendimiento de grano, días al 50% de floración masculina, días al 50% de floración femenina, días a la madurez de cosecha, altura de planta, peso de mazorcas por parcela, numero de mazorcas por parcela, longitud de mazorca, numero de hileras por mazorca, numero de granos por hilera, materia seca total, índice de cosecha, rendimiento de grano, peso de 1000 granos. De acuerdo al modelo matemático del diseño experimental, se realizó el análisis de variancia de tales características y así mismo se aplicó la prueba de Duncan para comparar los promedios; se realizó regresiones y correlaciones simples del rendimiento y sus componentes principales. Analizado e interpretados los resultados se concluyó: **1).** Los genotipos híbridos DOW 2B, INIA-609 e INIA-619 registraron los mejores

promedio ( $E1 + E2 / 2$ ) de rendimiento de grano con 5761.9, 5559.5 y 5238.1 kg/ha. **2).** La mayor parte del material evaluado, incrementó el rendimiento de grano cuando se ubicaron en la primera época (**Diciembre – Junio**), con excepción del híbrido DOW 2B, que redujo su rendimiento, mostrando un mejor comportamiento en la primera época, que coincide con la época de lluvias (**Diciembre – Junio**). **3).** En la segunda época se registró un mayor rendimiento de grano con 5418.40 kg/ha, mientras que en la primera se registró 4976.5 Kg/ha.**4).** El genotipo **DOW 2B** registró el mejor rendimiento de grano en la primera época (**Diciembre – Junio**) con 6360 Kg/ha, mientras que INIA-609 registró el mejor rendimiento de grano en la segunda época (**Julio – Diciembre**) con 5810.00 kg/ha. **5).** Los genótipos **DK 7088, y DOW 2B** se comportaron como los más estables a las condiciones ecológicas del lugar, al ubicarlas en épocas diferentes. **6).** Características como número de hileras, número de granos por hilera, peso de 1000 granos e índice de cosecha contribuyeron en los rendimientos de grano de genotipos los **DOW 2B, INIA-7088 e INIA-609**. **7).** El rendimiento de grano de los genotipos, se asoció mejor con el peso de 1000 granos.

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*), originario de América, representa uno de los aportes más valiosos a la seguridad alimentaria mundial. Junto con el arroz y el trigo, es considerada una de las tres gramíneas más cultivadas en el mundo. Asimismo, en el transcurso del tiempo, diversas instituciones mundiales, estatales y privadas vienen realizando estudios serios con el objetivo principal de incrementar los niveles de rendimiento y de producción de nuevos y mejorados híbridos con un alto nivel productivo, resistentes al clima y a las enfermedades.

En el Perú, el consumo de maíz se ha incrementado de manera notable en la actividad avícola, requiriendo producciones mayores cada día. A partir de 1991 la producción nacional de Maíz Amarillo Duro no abastece la demanda interna que bordea los 2'000,000 de toneladas, a pesar que se dedica una extensión de 277,705 hectáreas. De la demanda total, solo algo más del 50% (1'066,000 t) es cubierto con producción nacional, el otro 50% es cubierto con maíz importado

El Maíz Amarillo Duro es el tercer cultivo en importancia a nivel nacional y constituye uno de los principales enlaces de la Cadena Agroalimentaria del país, la cual se inicia con su cultivo y termina en las cadenas e industrias 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. Si bien en los últimos diez años la producción nacional de maíz amarillo duro, ha mostrado una tasa de crecimiento de 1.8% promedio anual, es necesario mejorar e incrementar la productividad y competitividad del cultivo, considerando el favorable comportamiento del mercado nacional e internacional para los próximos años (2012)

([http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia\\_mazaizamarillo2.pdf](http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroeconomia/agroeconomia_mazaizamarillo2.pdf))

Es importante buscar Zonas de la Sierra con similares características a los de la Costa como son los Valles, para introducir paquetes tecnológicos y evaluar cultivos de maíz amarillo que se adapten y contribuyan a la producción de este cereal que permita cubrir la demanda alimenticia que requieren la ganadería y la crianza de animales menores en la sierra de Cutervo. Los híbridos pueden ser parte de esta tecnología, que contribuiría a solucionar esta problemática, con lo que comprobaremos la potencialidad productiva de los materiales híbridos comerciales que introduzcamos y evaluemos en la sierra de Cutervo.

### **Objetivos**

- Evaluar el comportamiento de 6 híbridos y una variedad de maíz amarillo en dos épocas de siembra, bajo las condiciones de Cutervo, en la Comunidad de Yatún.
- Seleccionar los mejores híbridos en base a sus mejores características agronómicas, de rendimiento de grano y sus componentes.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### Cultivo de maíz (*Zea mays* L.)

El maíz es originario de América y constituye uno de los cereales más importantes en la alimentación a nivel mundial, debido a su valor histórico, económico y gran capacidad de adaptabilidad a diferentes climas y suelos. Su clasificación taxonómica mencionada por **Llatas** (2006) es:

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Sub clase	: Liliidae
Orden	: Poales
Familia	: Poaceae
Sub familia	: Panicoideae
Tribu	: Andropogoneae
Género	: <i>Zea Linnaeus</i>
Especie	: <i>Zea mays</i> L.

**Delgado (2011)**, reporta que el maíz presenta raíces fasciculadas, con nudos en las raíces secundarias o adventicias, las hojas son largas, grandes, lanceoladas, alternadas, paralelinervias, se encuentran rodeando al tallo y por el haz presentan vellosidades, el tallo es erecto, robusto y sin ramificaciones, no presenta entrenudos; y las inflorescencias son monoicas, las masculinas y femeninas están separadas en la misma planta; las masculinas presentan una panícula y las femeninas tienen unas estructuras vegetativas denominadas espádices.

El maíz necesita climas relativamente cálidos, cultivándose en regiones de temporal, de clima caliente y clima subtropical húmedo, pero no se adapta a regiones semiáridas. La temperatura requerida depende del estado de desarrollo, siendo la óptima entre 20-25 °C en la germinación, 20-30 °C durante el crecimiento vegetativo y 21-30 °C en la floración. En cuanto al suelo, se prefieren los de textura franca, con un pH entre 6-7,5 y humedad en el estado de capacidad de campo, con un requerimiento de 7000 m<sup>3</sup>/ ha<sup>-1</sup> en riego por profundidad y

3000-3500 m<sup>3</sup>/ha<sup>-1</sup> en sistema tecnificado de riego por goteo. La preparación del terreno se hace en seco y con subsolador o un disco. Después, se aplica un riego de machaco o riego pesado, cuando el terreno está en capacidad de campo se usa una rastra ligera y posteriormente se nivela el terreno. Por lo general en el Perú se usan la labranza comercial y la labranza mínima. Ésta última es la más indicada en verano en los valles de la costa con climas templados (**Feijóo, 2005; Injante y Joyo, 2010; Delgado, 2011**);

<http://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-maiz-amarillo-duro-aumento-en-108-8270/> **Producción de maíz amarillo duro aumentó en 10,8%** (23/03/2015)

En el primer mes del presente año, la producción de maíz amarillo duro registró 107 mil 822 toneladas y representó un aumento de 10,8%, respecto a similar mes del año anterior, como resultado de las mayores superficies sembradas y disponibilidad del recurso hídrico; así lo dio a conocer el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Los departamentos que contribuyeron con este resultado fueron Lambayeque (39,2%), Ica (25,9%), Lima (19,1%) y Loreto (10,3%), que en conjunto concentraron el 53,5% del total nacional. De igual modo, creció en Moquegua (170,6%), Tumbes (56,0%), Madre de Dios (42,1%), Amazonas (34,7%), Pasco (27,9%), Piura (18,0%), Junín (17,4%), Áncash (16,1%), Huánuco (12,2%) y Ucayali (10,2%).

Por el contrario, disminuyó la producción de este grano en La Libertad (-30,1%), Cajamarca (-9,1%), San Martín (-8,4%) y Cusco (-0,9%).

<http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/ma%C3%ADz/ma%C3%ADz31?start=2> Una clasificación común de las diferentes variedades de maíz es la siguiente:

**Dent (dentado)** Este es el maíz de mayor importancia comercial. Ocupa casi el 73% de la producción global. Se utiliza para alimento para ganado y fabricación de productos industriales como almidón, aceite, alcohol, jarabes de maíz, etc. Consiste de un núcleo harinoso con inclusiones laterales de almidón duro.

Debido a que la parte alta del grano contiene almidón harinoso, la pérdida de humedad de esta área provoca un ligero colapso durante la maduración, que produce la apariencia dentada característica.

**Flint (duro)** Similar al maíz reventador pero de grano más grande. Este grano es cultivado en lugares en donde se requiere tolerancia al frío o donde las condiciones de germinación y almacenamiento son pobres. Ocupa aproximadamente el 14% de la producción.

**Flour (blando)** Es la variedad favorita para consumo humano. Consiste de granos suaves que son fácilmente molidos/o cocinados para preparar alimentos como tortillas, atole, tamales, etc. Ocupa aproximadamente el 12% de la producción global.

**Pop (reventador)**, consiste de un grano esférico y pequeño con un núcleo harinoso (suave) y una cubierta cristalina (dura). La humedad atrapada en la parte harinosa se expande cuando se aplica calentamiento y estalla a través de la cubierta dura, creando las palomitas de maíz. Ocupan menos del 1% de la producción mundial. Sweet (dulce) Tiene un endospermo constituido principalmente de azúcar, con muy poco almidón. La producción anual es de menos del 1% del total, pero tiene un alto valor comercial por su utilidad como vegetal procesado.

**El maíz Híbrido:** El aumento de la producción de maíz se hizo posible principalmente gracias a la introducción de semillas híbridas que para obtenerlas se utilizaban como progenitores diversas líneas obtenidas por endogamia (asimismo de origen híbrido). Cuando tales líneas se cruzan, la semilla resultante produce plantas híbridas muy vigorosas. Las variedades que se quieren cruzar deben sembrarse en hileras alternas, retirando las inflorescencias masculinas de una de ellas a mano, de manera que todas las semillas que se produzcan a partir de dichas plantas serán híbridas.

Mediante una selección cuidadosa de las mejores líneas cruzadas, se pueden producir los híbridos de maíz más vigorosos y apropiados para el cultivo en una zona determinada. Debido a la uniformidad de las características de las plantas híbridas, éstas son fáciles de cosechar y dan lugar a producciones más altas que los individuos no híbridos. Menos del 1% del maíz que se cultivaba en Estados Unidos en 1935 era híbrido, mientras que hoy en día lo es virtualmente en su

totalidad. Actualmente se necesita mucho menos trabajo para conseguir mayores producciones por hectárea de lo que se requería antes.  
<http://www.monografias.com/trabajos35/produccion-maiz-peru/produccion-maiz-peru.shtml>

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), organismo adscrito al Ministerio de Agricultura, liberó en Chiclayo un nuevo híbrido de Maíz Amarillo Duro denominado “INIA 619 – Megahíbrido”, que rinde hasta 14 toneladas por hectárea y tiene una amplia adaptación en la costa y la selva del país.. El híbrido de Maíz Amarillo Duro “INIA 619 – Megahíbrido”, es el resultado de siete años de trabajo realizado por investigadores científicos del Programa Nacional de Innovación Agraria en Maíz del INIA. <http://www.inforegion.pe/desarrollo/143950/nuevo-hibrido-de-maiz-amarillo-duro-rinde-hasta-14-tm-por-hectarea/>

[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). El maíz amarillo duro es uno de los cultivos más importantes del Perú. Se siembra mayormente en la costa y la selva, siendo Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima y San Martín los principales departamentos productores, que, en conjunto, representan el 55% de área cultivada, siendo la zona de Lima (Cañete, Chancay –Huaral, Huacho, Barranca) la que ocupa el primer lugar en su participación con el 20 % de la producción total de este cultivo. En orden de importancia sigue La Libertad con el 15%. Es pertinente señalar, que en estas dos regiones están instaladas las empresas avícolas más importantes del país, que han propiciado el crecimiento de las áreas y producción del maíz para atender el requerimiento para la alimentación de las aves.

**ARANDA (1997)**, efectúa un comparativo de rendimiento de maíces duros tropicales precoces para verano en el Fundo “El Cienago” de la UNPRG 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, con 6772 y 6567 t/ha.

**HORNA (2000)**, realiza un trabajo de investigación en el Fundo “El Ciénago” de la UNPRG con el objeto de determinar cultivares más productivos en condiciones



de la parte baja del Valle Chancay. Se encontró una variabilidad genética significativa en el material evaluado encontrándose que los híbridos de mayor capacidad productiva fueron: DK-821, XL-222, XL-370, C701 y XL-220, con 12.70, 12.25, 11.57, 11.57 y 11.15 t/ha.

**CHRISPEELS SADAVA (2003)**, mencionan que para producir las semillas híbridas se debe tener dos líneas progenitoras endocriadas, que deben tener características deseables; estas son desarrolladas con continuas autofecundaciones. Estas líneas progenitoras son cruzadas de una manera controlada, con una línea macho polinizando a la hembra para producir las semillas F1. El producto es mucho más vigoroso que los progenitores.

**BLANCO (2007)**, en un comparativo de rendimiento de 8 híbridos de maíz amarillo duro, bajo condiciones agroclimáticas de la parte media del Valle Chancay Lambayeque, encontró que para la característica de rendimiento de grano, los híbridos con mayores rendimientos en condiciones de primavera – verano fueron DK-5005, AG001, XB8010, INIA-605, cuyos valores fluctuaron entre 9.646 y 7.992 t/ha.

En la costa norte del Perú se puede sembrar todo el año, considerándose como periodo apropiado de abril a setiembre y periodo óptimo de mayo a julio. Responde favorablemente a suelos profundos de textura media y con alta capacidad de retención de humedad. Se adapta a suelos con pH ligeramente ácido (5,6) a ligeramente alcalino (7,5). Se han establecido dos épocas en las que el maíz requiere más agua, en su primera fase de crecimiento y cuando está en floración y fructificación (**Serquén, 2008**).

**INJANTE Y JOYO (2010)**, indican que en el cultivo de maíz la mayor demanda de nutrientes se da entre 30-60 días después de la siembra (absorción de 38,5 % N; 26,5 % P; 66 % K; 49,2 % Ca; 46,5 % Mg), seguido de 60-90 días (absorción de 47 % N; 46,5% P; 29,6% K; 46,2% Ca; 42% Mg). Al final de los 90 días se ha completado cerca del 88 % de sus necesidades de N; 74 % de P; 100 % de K y 90 % de Mg. La primera fertilización (NPK) se puede realizar al momento de la

siembra a máquina y si es a palana cuando la planta tiene cuatro hojas extendidas, 8 días después de la siembra. La segunda fertilización para completar la dosis de N requerida se realiza cuando la planta tiene ocho hojas extendidas, 25-30 días después de la siembra.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se llevó cabo en la comunidad de Yatun, realizado entre el mes de Diciembre del año 2013 y Diciembre del año 2014. Geográficamente se encuentra ubicado en el distrito y Provincia de Cutervo, Departamento de Cajamarca, al noroeste de la ciudad de Cutervo, a una altura de 1850 msnm (aproximadamente), su clima es **semi cálido**; el régimen de lluvias generalmente se presenta en los meses de Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril; la topografía de la zona es accidentada y el tipo de suelo es Arcillosa-Arenoso (arcillas inorgánicas de mediana plasticidad); la fuente principal de los recursos económicos de la comunidad es la agricultura y la ganadería, siendo su producción los cultivos de maíz, arveja, papa, etc.

#### 3.2. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Durante los meses de conducción del experimento se registraron los datos meteorológicos, que incluye: temperaturas, máxima, mínima y media, humedad relativa, precipitación pluvial. Las condiciones climatológicas son adecuadas para el cultivo de maíz.

**TABLA 01.** Datos climatológicos observados durante la conducción del trabajo experimental. Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Región Cajamarca.

	Temperatura (°C)			Humedad	Precipitación.
Mes/año	Máxima	Mínima	Media	Relativa (%)	(mm)
Ene-14	22.6	8.8	15.7	98.3	55.0
Feb-14	22.6	9.3	15.9	97.9	68.0
Mar-14	21.5	9.5	15.5	99.4	84.0
Abr-14	22.3	7.7	15.0	97.2	48.0
May 14	21.3	7.5	14.4	96.8	25.0
Jun. 14	21.20	7.9	14.5	94.0	6.0
Jul. 14	21.0	7.8	14.4	95.0	8.0
Ago. 14	22.5	7.5	15.0	95.5	8.0
Set. 14	22.4	6.8	14.6	95.9	8.0
Oct. 14	22.3	8.9	15.6	94.5	52.0
Nov. 14	22.2	7.9	15.1	93.8	20.0
Dic. 14	21.4	8.4	14.9	94.6	50.0

### 3.3. ÉPOCAS DE SIEMBRA Y MATERIAL GENÉTICO

El material genético se evaluará en dos épocas de siembra, una época corresponde a las condiciones de invierno (en la serranía se refiere a una época en la que ocurre precipitaciones, (Diciembre-Junio), y la otra época referente a la ausencia de precipitaciones (Julio– Diciembre).

**La primera época** se instaló en el mes de Diciembre del 2013, y **la segunda época** se instaló en el mes de Julio del 2014.

Se evaluará 6 genotipos híbridos y una Variedad.

- |                |              |
|----------------|--------------|
| - DOW 2B-688   | - INIA 609   |
| - DK-7088      | - INIA 617   |
| - MARGINAL-28T | - INIA - 605 |
| - INIA – 619   |              |

### 3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El trabajo se adecuó al diseño experimental de Experimento en Series con Bloque Completos al Azar con tres repeticiones.

### 3.5. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-QUÍMICAS DEL SUELO.

Se realizó un muestreo de suelo, para determinar las características físicas-químicas del suelo experimental. Podemos observar que el suelo presentó contenido medio de materia orgánica, buen contenido de fosforo, medio de potasio; sin problemas de sales, con pH neutro. Las condiciones de suelo son adecuadas para el desarrollo del cultivo de maíz (**Tabla 02**).

**TABLA 02. Análisis físico y químico del suelo experimental en la evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, provincia Cutervo, Cajamarca.**

	Ao %	Lo %	Arc %	Clase Textural	pH	C.E dS/cm	M.O. (%)	N (0.14)	P ppm	K ppm
YATUN	10	12	85	Arcillosa	7.0	2.3	2.18	0.15	90	290

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

### **3.6. MANEJO Y CONDUCCIÓN DEL TRABAJO.**

Para ambas épocas el terreno se preparó pasando yunta, cruzando el terreno, luego se procedió a surcar y realizar la siembra. Previo a la siembra, la semilla fue tratada con Orthene para evitar el ataque de gusano de tierra. La siembra se realizó colocando tres semillas por golpe, a un distanciamiento de 0.40 m entre golpes, y entre surcos a 0.80 m. El número de surcos por tratamiento fue de cuatro, con una longitud de 5.00 m. En cuanto al control de malezas, esto se realizó en forma manual y oportuna para evitar la competencia. La presencia de plagas, como gusano de tierra fue controlada con aplicaciones de pesticida. Los riegos, se dieron acorde a las necesidades del cultivo con riego por gravedad y con las precipitaciones que ocurrieron naturalmente en la sierra de Cutervo. Respecto a la fertilización, se utilizó como fuente nitrogenada, urea y como fuente fosforada el fosfato di amónico, además de sulfato de potasio.

### **3.7. CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS**

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

Se realizó desde el momento de la siembra hasta cuando el 50% de la población de cada parcela, inició la emisión de polen.

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

Se realizó desde la siembra hasta cuando los estigmas del pistilo se presenten fuera del jilote, en el 50% de la población en cada parcela.

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

Se consideró los días cuando las plantas manifiestan senescencia y las mazorcas expresan en sus granos la capa negra.

#### **3.7.4. Altura de planta**

Se tomaron cinco plantas competitivas de cada parcela y en cada tratamiento de humedad. La altura se midió 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 de cada

parcela alcanzaron el 100% de floración femenina.

#### **3.7.5. Número de mazorcas por parcela**

Se registró el número de mazorcas de los surcos centrales de cada parcela.

#### **3.7.6. Peso de mazorcas por parcela**

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

#### **3.7.7. Longitud de mazorca**

Se registró en diez mazorcas tomadas al azar en cada unidad experimental. Se midió de extremo a extremo en cada mazorca.

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

Esta característica se determinó en una muestra de diez mazorcas tomadas al azar, en cada parcela experimental.

#### **3.7.9. Numero de granos por hilera**

Se registró, en diez mazorcas tomadas al azar por cada parcela experimental.

#### **3.7.10. Materia seca total**

Representa la materia seca de la planta y se expresa en términos de peso. Se determinó a la madurez de cosecha; para ello se tomó un metro lineal, en los surcos centrales, para cada parcela. Las muestras se sometieron a estufa por espacio de 48 hrs. a 75° C, hasta obtener un peso constante.

#### **3.7.11. Índice de cosecha**

Se calculó a la madurez de cosecha, considerando la muestra para determinar materia seca total de la característica anterior. Se calculó mediante la siguiente relación:

$$IC = \text{Producción de grano/Materia seca total}$$

### 3.7.12. Rendimiento de grano

Se obtuvo pesando la producción de grano por parcela en ambos ambientes, llevando al 14% de humedad. Se expresó en kg/ha.

### 3.7.13. Peso de 1000 granos

Se determinó en cuatro muestras de 1000 granos por unidad experimental, para luego obtener un promedio.

## 3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todas las variables se analizaron siguiendo dos procedimientos:

- 1.) Para el análisis de varianza de cada una de las condiciones: Época 1 (E1) y Época 2 (E2) se utilizó el modelo de bloques al azar:

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

donde:

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

$\mu$  = es la media general del experimento

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

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

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

- 2.) Para el análisis de la interacción de los genotipos por época de siembra, se utilizó el modelo correspondiente al diseño experimental considerado (análisis combinado E1 + E2), (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 época de siembra i en el bloque j y con el genotipo k

$\mu$  = es la media general

$\alpha_i$  = es el efecto de la época de siembra i

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

$\gamma_k$  = es el efecto del genotipo k

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

$\varepsilon_{ijk}$  = es el efecto aleatorio asociado a la parcela del genotipo k en el bloque j  
y en el tratamiento época de siembra i

Para la comparación de medias de las épocas de siembra, para los genotipos, se utilizó la prueba de Duncan, con un nivel de significancia de 5%.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

Los resultados de análisis de variancia combinado se muestran en la tabla 03, observándose que en la fuente de variación época la mayor parte de las características mostraron significación y alta significación estadística con excepción de longitud de mazorca, número de granos por hilera, materia seca total e índice de cosecha, lo que implica que las épocas de siembra no afectan en su valores a dichas características. En cuanto a la fuente de variación genotipo híbrido, la mayor parte de las características mostraron significación estadística, lo que se interpreta que estas características son variables según el patrón genético de cada híbrido de maíz, no así, el número de mazorcas por parcela, peso de mazorcas por parcela, número de granos por hilera e índice de cosecha. Respecto a la interacción Época x Genotipo podemos observar que las variables relacionadas con el inicio de la etapa reproductiva y la madurez fisiológica interaccionaron con los ambientes épocas, mostrándose variables; sin embargo en el resto de características mostraron una expresión estable. Los coeficientes de variabilidad registrados para cada característica, son aceptables mostrándose la confiabilidad del manejo del trabajo experimental.

### 4.2. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS EVALUADAS

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

En la **tabla 04** observamos que los promedios de épocas mostraron diferencias estadísticas, donde los genotipos híbridos **DK 7088 e INIA - 619** registraron los mayores valores, comportándose como las más tardías para iniciar su floración masculina con 92.33 y 91.83 días, mostrando similitud estadística con **INIA-605, MARGINAL – 28T e INIA-617**, pero superiores a **DOW 2B e INIA – 609**, que expresaron mayor precocidad con 86.66 y 88.50 días.

**TABLA 03. Cuadros medios del análisis de variancia (Combinado: E1 + E2) para las características evaluadas de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatún, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

CARACTERÍSTICAS		EPOCA	GENOTIPO	EPOC X GEN	ERROR	C.V. (%)
	G.L	1	3	3	14	
Inicio de flor masculina		94.5000 **	15.2460 *	21.9444 **	5.6538	2.63
Inicio de flor femenina		46.09523 **	12.6349 *	14.9841 *	4.2985	2.20
Madurez fisiológica		12002.3809**	108.9127**	78.7698 **	13.8937	2.30
Altura de planta (cm)		0.3924 **	0.2278 **	0.1205 **	0.0218	7.63
N°. de mazorcas/parcela		1646.8809 **	194.7619 n.s	200.2698 n.s	190.2802	14.53
Peso mazorcas / parcela		11.5238 *	0.8730 n.s	1.8571 n.s	2.2124	12.80
Longitud de mazorca (cm)		26.0859 n.s	3.6980**	0.8392 n.s	0.9256	5.89
N°. Hileras / mazorca		18.4009 *	8.7365 **	0.1381n.s	2.3943	11.28
N° granos / hilera		47.5735 n.s	22.8746 n.s	0.6446 n.s	13.3404	12.42
Diámetro de mazorca		18.4009 **	0.84261**	0.1015 n.s	0.2001	6.45
Rendto. de grano (t/ha)		2049823.89 **	736554.49 *	938400.02 **	209070.84	8.79
Materia seca total (kg/ha)		26.6405 n.s	41.5726 *	5.4179 n.s	12.7424	16.00
Peso 1000 granos (g)		7466.666 **	2296.825 **	9811.111 **	461.538	5.39
Indice de cosecha		0.0402 n.s	0.0119 n.s	0.0305 *	0.0102	21.09

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

En cuanto al comportamiento en una y otra época, los genotipos híbridos mostraron similitud estadística cuando estos se sembraron en la Época 1 (Diciembre – Junio), cuyos valores fluctuaron entre 91.33 y 85.66 correspondiendo estos valores a los genotipos híbridos MARGINAL-28T e INIA-605; sin embargo en la Época 2 (Julio- Diciembre), los genotipos híbridos mostraron un comportamiento variable mostrando diferencias

estadísticas, donde INIA-605 se muestra como el más tardío necesitando de 96.00 días para iniciar su etapa reproductiva masculina, siendo similar a los genotipos DK 7088 e INIA-619, pero superior a los híbridos INIA-617, DOW 2B, MARGINAL-28T e INIA-609 que registraron valores equivalentes a 91.00, 90.66, 90.33 y 87.66 días.

Observando los resultados de comparación de cada genotipo entre épocas, señalan que los genotipos se mostraron más tardíos en la **Época 2** (Julio-Diciembre) con excepción de **MARGINAL 28T e INIA-609**, que mostraron un comportamiento similar. Estos resultados se ratifican cuando comparamos los promedios de correspondiente a cada época, siendo superior cuando los genotipos se sembraron en la segunda época (Julio-Diciembre).

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

Al comparar los valores promedios de los genotipos híbridos, observamos que estos variaron, considerando al híbrido **INIA-619** como el más tardío para iniciar la floración femenina, mostrando similitud estadística con los genotipos **DK 7088, INIA-605, MARGINAL-28T e INIA-617**, superando a los híbridos **DOW 2B e INIA-619** que se comportaron como los más precoces registrando 92.00 y 91.66 días respectivamente (**Tabla 05**).

Cuando comparamos los promedios obtenidos por los genotipos en la Época 1 (**Tabla 05, Figura 03**), observamos diferencias estadísticas, siendo los genotipos **INIA-619, MARGINAL-28T e INIA-617** los que necesitaron mayor número de días para iniciar su floración femenina con 95.00, 95.00 y 94.00 días, superando estadísticamente a los genotipos

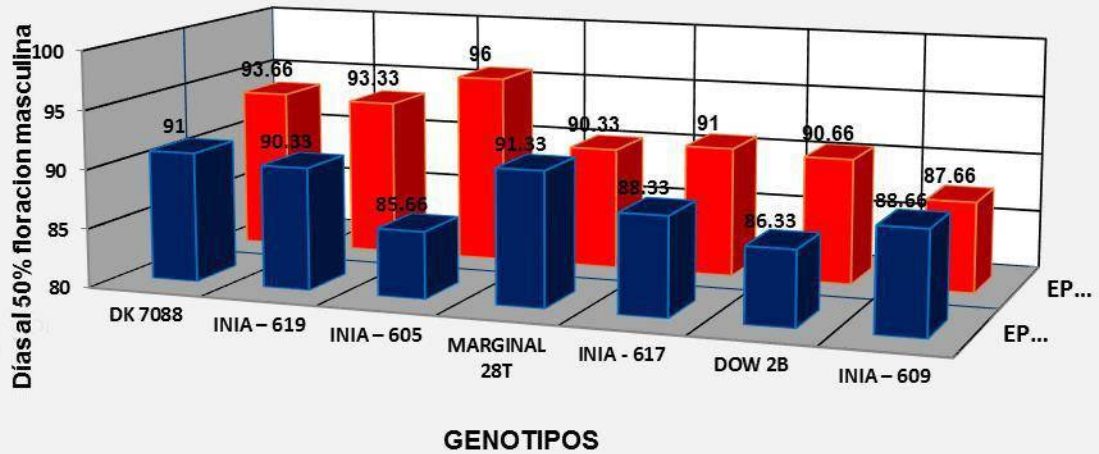
**TABLA 04. Días a la floración masculina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	92.333 a	91.000 a	93.667 a b	- 2.66
INIA – 619	91.833 a	90.333 a	93.333 a b	- 3.00
INIA – 605	90.833 a b	85.667 a	96.000 a	- 10.33
MARGINAL 28T	90.833 a b	91.333 a	90.333 b c	1.00
INIA – 617	89.667 a b	88.333 a	91.000 b c	- 2.667
DOW 2B	88.500 b	86.333 a	90.667 b c	- 4.334
INIA – 609	88.167 b	88.667 a	87.667 c	1.000
DLS	3.20	5.81	3.75	
COMPARACION DE EPOCAS				
		Promedio	Significación (0.05)	
1° Época		88.8095	b	
2° Época		91.8095	a	
DLS		1.50		

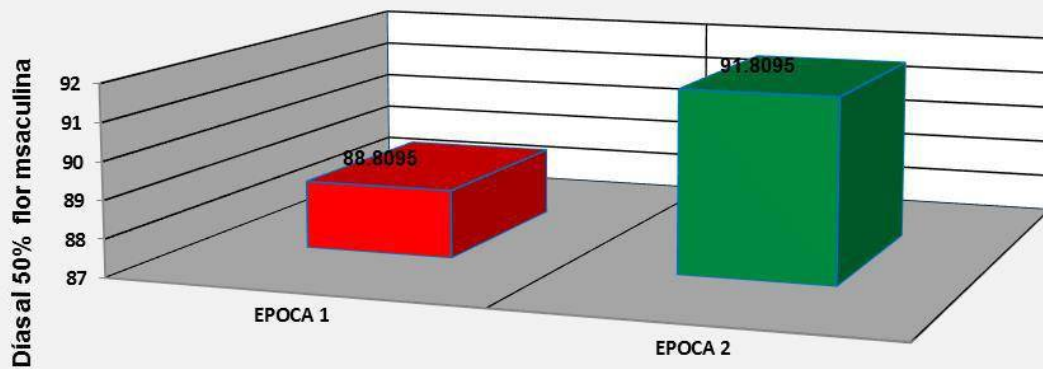
**TABLA 05. Días a la floración femenina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	94.500 a b	92.667 a b	96.333 a	-3.66
INIA – 619	95.500 a	95.000 a	96.000 a	- 1.00
INIA – 605	94.333 a b	91.333 a b	97.333 a	- 6.00
MARGINAL 28T	94.833 a	95.000 a	94.667 a	0.333
INIA – 617	94.167 a b c	94.000 a	94.333 a	-0.33
DOW 2B	92.000 b c	89.000 b	95.000 a	-6.00
INIA – 609	91.667 c	92.667 a b	90.667 b	2.00
DLS	5.81	4.70	3.65	
COMPARACION DE ÉPOCAS				
		Promedio	Significación (0.05)	
2° Epoca		94.9048	a	
1° Epoca		92.8095	b	
DLS		1.31		

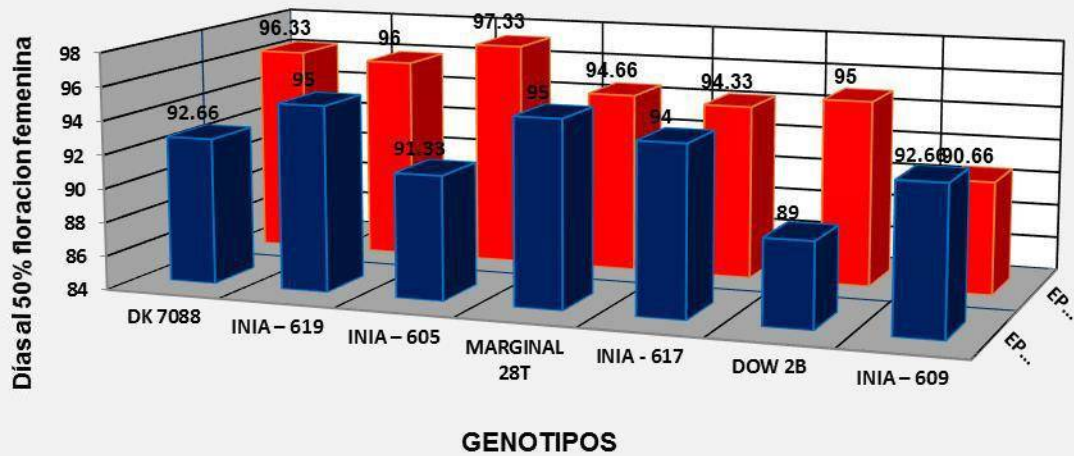
**FIGURA 01. Días al 50% de floración masculina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**



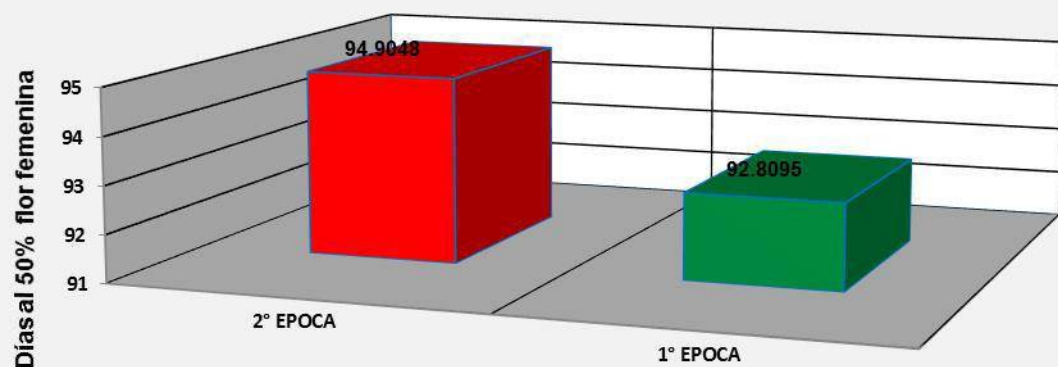
**FIGURA 02. Días al 50% floración masculina. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**



**FIGURA 03. Días al 50% de floración femenina. 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.**



**FIGURA 04. Días al 50% floración femenina. 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.**



con 92.66 y 89.00 días. En cuanto al comportamiento de los genotipos híbridos **INIA-609 y DOW 2B** que se comportaron como los más precoces dentro de la **Época 2** el genotipo **INIA-609** se comportó como el más precoz con 90.66 días, siendo diferente a los genotipos restantes que mostraron similitud estadística y se mostraron como los más tardíos para iniciar su floración femenina. Comparando el comportamiento de los genotipos en una y otra época observamos que los genotipos híbridos **DK-7088, INIA-605 y DOW 2B** se mostraron más tardíos en la **Época 2** (Julio-Diciembre); podemos considerar que en esa época la temperaturas disminuyen, lo que puede haber influenciado en el inicio de la floración femenina.

Comparando los promedios registrado para cada época, observamos que se mostraron diferente estadísticamente, teniendo los genotipos en la **Época 2** un comportamiento más tardío con 94.90 días, superando a la **Época 1** que registró 92.89 días (**Tabla 05, Figura 04**).

#### **4.2.3. Días a la madurez de cosecha.**

En la **tabla 06** observamos que los valores promedio obtenido de las épocas mostraron diferencias estadísticas, siendo los genotipos **INIA-605, INIA-617, DOW-2B e INIA-609** los que se mostraron como los más tardíos, superando a los genotipos **DK-7088 e INIA-619** que se comportaron como los más precoces con 159.50 y 156.33 días (**Tabla 06, Figura 05**).

El comportamiento de los genotipos dentro de la **Época 1** fue variable, siendo los genotipos **INIA-609 e INIA-619** los que se comportaron como los más precoces con 173.00 y 174.66 días, y diferentes estadísticamente con el genotipo **DK-7088** que se comportó como el más tardío en alcanzar la madurez de cosecha con 183.33 días; este genotipo híbrido mostro igualdad estadística con el resto de genotipos. Respecto al comportamiento de los genotipos en la **Época 2**, fue variable cuando se aplicó la prueba de Duncan, siendo el genotipo híbrido **DOW 2B** el que necesitó de un mayor número de días para registrar su madurez de cosecha con 154.00 días, superando estadísticamente a los genotipos restantes, que se comportaron

como los más precoces. Comparando el comportamiento de los genotipos híbridos en una y otra época se observa claramente que se necesitó de un mayor número de días en la **Época 1** (Diciembre-Junio). Finalmente influenció las condiciones ambientales en la precocidad de genotipos híbridos, que se puede apreciar en la tabla 06.

Cuando comparamos los valores promedios registrados en las Épocas, observamos que difirieron, siendo en la Época1 cuando los genotipos se comportaron como los más tardíos con 178.429, mostrando diferencia estadística sobre el valor registrado en la Época 2, equivalente a 144 días (**Tabla 06, Figura 06**).

#### 4.2.4. Altura de planta

Al aplicar la prueba discriminadora de Duncan para comparar los valores promedios de Épocas, se determinó diferencias estadísticas, siendo los genotipos **MARGINAL-28T e INIA-605** las que registraron las mayores alturas de planta con 2.23 y 2.19 m, superando a los genotipos restantes, cuyos valores fluctuaron entre 1.76 y 1.88, correspondiendo estos valores a los genotipos **INIA-605 y DOW 2B** (**Tabla 07**).

El comportamiento de los genotipos dentro de cada época, mostraron diferencias estadísticas; **MARGINAL-28T e INIA-617**, registraron las mayores alturas dentro de la Época 1, superando estadísticamente al resto de genotipos, **DOW-2B** registró la menor altura con 1.69 m. Este mismo comportamiento se muestra en la Época 2 y conjuntamente con los genotipos **INIA-619 y DOW 2B** muestran mayores alturas, superando estadísticamente a los genotipos restantes, siendo INIA-609 la que registró la menor altura con 1.58 m. Observando el comportamiento de los genotipos en una y otra época, las que mostraron una mayor influencia fueron **INIA-605, MARGINAL-28T, INIA 617 e INIA-609** que redujeron su altura cuando se ubicaron en la Época 2; todo lo contrario sucedió con DOW-2B. Los genotipos restantes mostraron un comportamiento similar en una y otra época (**Tabla 07, Figura 07**).



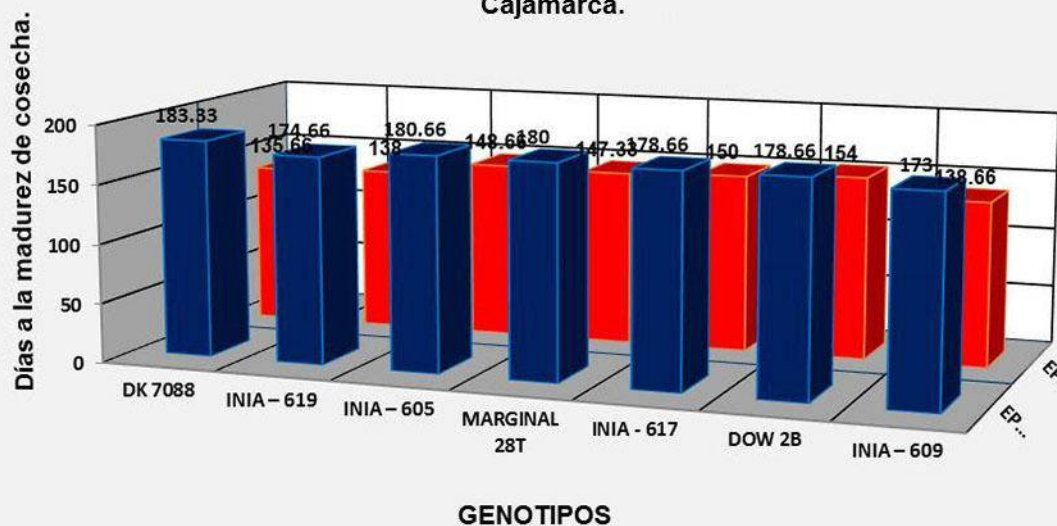
**TABLA 06. Días a la madurez de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo - Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	159.500 b c	183.333 a	135.667 c	47.66
INIA – 619	156.333 c	174.667 b	138.000 c	36.66
INIA – 605	164.667 a	180.667 a b	148.667 b	32.00
MARGINAL 28T	163.667 a b	180.000 a b	147.333 b	32.67
INIA – 617	164.333 a	178.667 a b	150.000 b	28.66
DOW 2B	166.333 a	178.667 a b	154.000 a	24.66
INIA – 609	155.833 a	173.000 b	138.667 c	34.33
DLS	5.03	8.69	4.43	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		1° Epoca	178.429	a
		2° Epoca	144.619	b
		DLS	2.36	

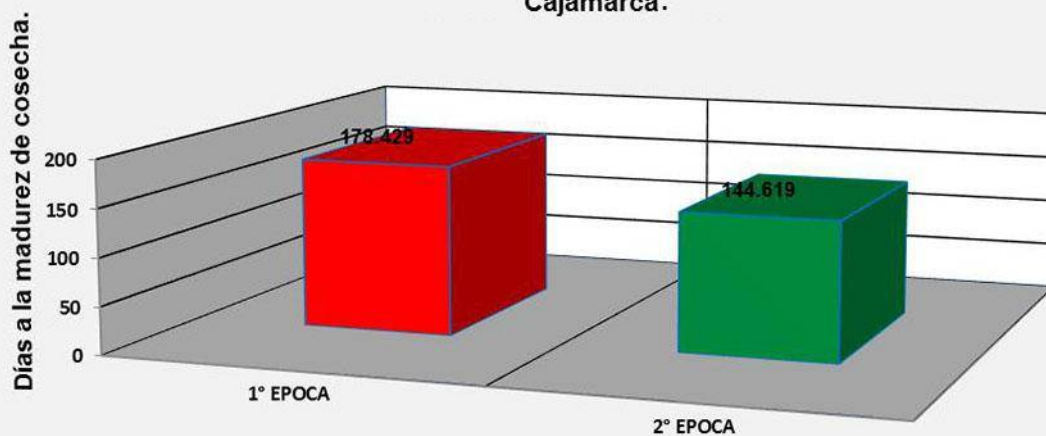
**TABLA 07. Altura de planta (m). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo - Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	1.78167 b	1.8633 b c	1.7000 b c	0.16
INIA – 619	1.89500 b	1.9567 b c	1.8333 a b	0.12
INIA – 605	1.76167 b	1.9600 b c	1.5633 c	0.39
MARGINAL 28T	2.23167 a	2.3833 a	2.0800 a	0.30
INIA - 617	2.19000 a	2.3467 a	2.0333 a	0.31
DOW 2B	1.88667 b	1.6900 c	2.0833 a	-0.39
INIA – 609	1.80333 b	2.0267 b	1.5800 b c	0.44
DLS			0.27	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		1° Epoca	2.03238	a
		2° Epoca	1.83905	b
		DLS	0.093	

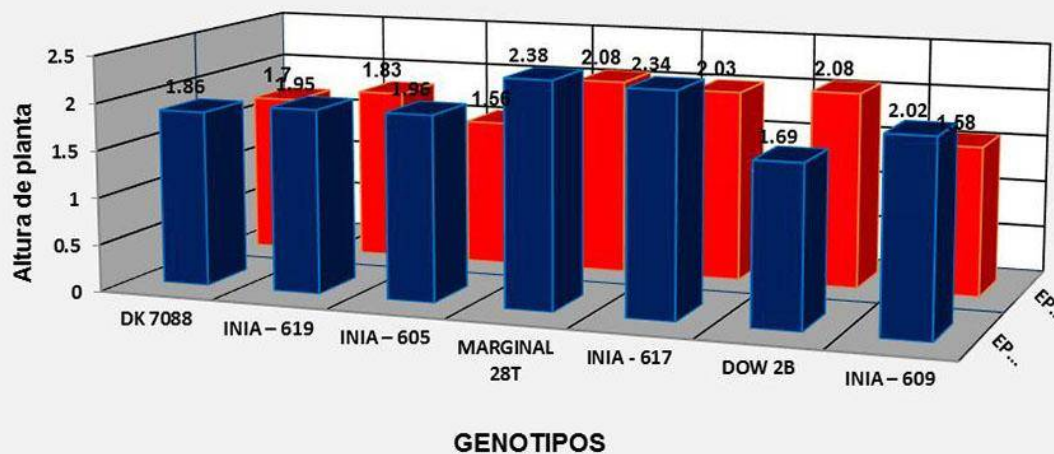
**FIGURA 05. Días a la madurez de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**



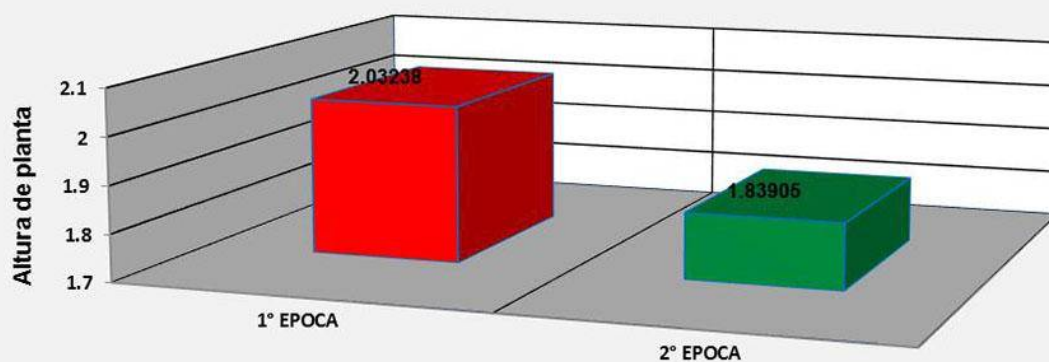
**FIGURA 06. Días a la madurez de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**



**FIGURA 07. Altura de planta (m). 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.**



**FIGURA 08. Altura de planta (cm). 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.**



Comparando los promedios de épocas, se detectó que en la **Época 1** las plantas desarrollaron más que en la **Época 2**. Evidentemente las Condiciones climáticas registradas en las épocas influenciaron en el tamaño de las plantas; las temperaturas en la **Época 1** (Diciembre-Junio) disminuyen con la presencia de lluvias, lo que hace que las plantas desarrollen lentamente prolongando su ciclo de vida (**Tabla 07, Figura 08**).

#### **4.2.5. Número de mazorcas por parcela**

Los promedios resultados de promediar las épocas (**E1 + E2 / 2**), mostraron igualdad estadística, oscilando los valores entre 102.00 y 88.00 mazorcas por parcela, correspondiendo estos valores a los genotipos **DOW 2B** e **INIA-619**. Este mismo comportamiento, sucedió cuando los genotipos fueron evaluados dentro de cada ambiente, mostraron similitud estadística (**Tabla 08, Figura 09**).

Cuando se compararon los promedios obtenidos por cada época, se determinó que se formaron mayor cantidad de mazorcas en la **Época 1** con 101.143, superando estadísticamente a la **Época 2**, que registró 88.619 mazorcas por parcela (**Tabla 08, Figura 10**).

#### **4.2.6. Peso de mazorcas por parcela**

En la tabla 09, observamos que, cuando comparamos los valores promedio de las épocas **E1 + E2**, estos mostraron similitud estadística, cuyos valores oscilaron entre 10.83 y 12.00 tn, siendo estos valores correspondientes a los genotipos **INIA-605** y **MARGINAL-28T**. Este mismo comportamiento ocurrió cuando se compararon los valores promedio dentro de cada época. Es evidente que los pesos se incrementaron en la época 2, en algunos genotipos como **INIA-619, INIA-605, INIA-609** sin embargo en el resto, aparentemente se mostraron estables (**Tabla 09, Figura 11**). Los mejores pesos en la segunda época, se evidencia cuando comparamos el valor promedio registrado en esta época, equivalente a 12.14 con la primera, equivalente a 11.09, y a la cual superó estadísticamente (**Tabla 09, Figura 12**).

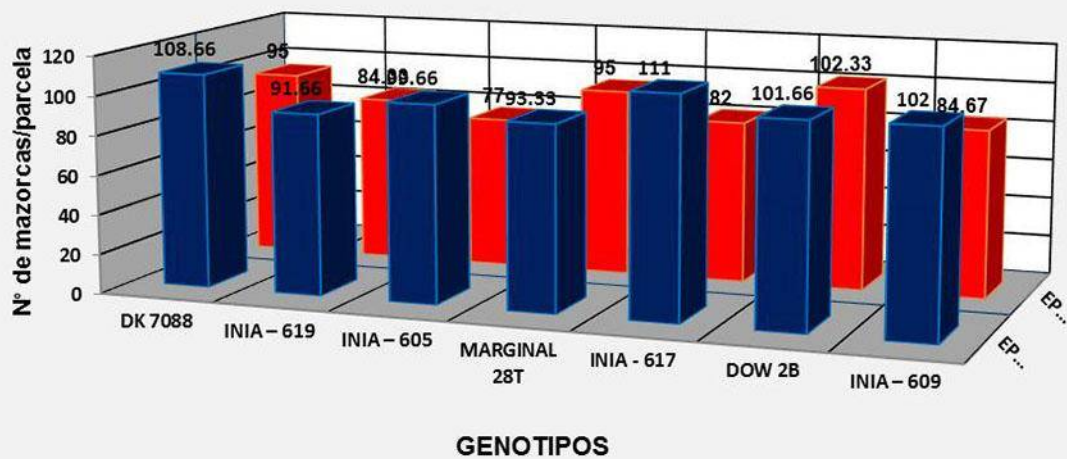
**TABLA 08. Número de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO (E1 + E2 / 2)	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	101.833 a	108.667 a	95.00 a	13.66
INIA – 619	88.000 a	91.667 a	84.33 a	7.33
INIA – 605	88.333 a	99.667 a	77.00 a	22.66
MARGINAL 28T	94.167 a	93.333 a	95.00 a	-1.67
INIA – 617	96.500 a	111.000 a	82.00 a	29.00
DOW 2B	102.000 a	101.667 a	102.33 a	-0.67
INIA – 609	93.333 a	102.000 a	84.67 a	17.33
DLS	18.61	21.42	28.60	
		COMPARACION DE EPOCA		
			Promedio	Significación
		1° Epoca	101.143	a
		2° Epoca	88.619	b
		DLS	8.75	

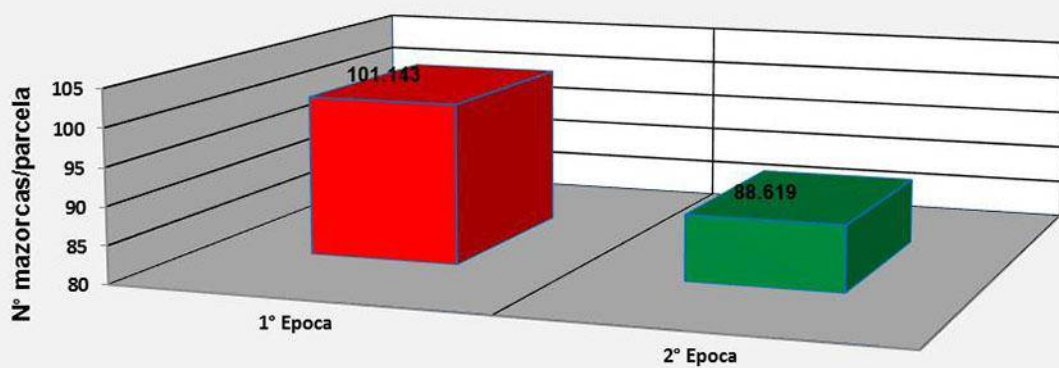
**TABLA 09. Peso de las mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	11.8333 a	12.000 a	11.667 a	0.34
INIA – 619	11.8333 a	11.000 a	12.667 a	-1.66
INIA – 605	10.8333 a	10.000 a	11.667 a	-1.66
MARGINAL 28T	12.0000 a	11.333 a	12.667 a	1.33
INIA - 617	11.6667 a	11.333 a	12.000 a	-0.67
DOW 2B	11.5000 a	11.667 a	11.333 a	0.33
NIA – 609	11.6667 a	10.333 a	13.000 a	-2.67
DLS	2.00	2.50	3.28	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Epoca	12.1429	a
		1° Epoca	11.0952	b
		DLS	0.94	

**FIGURA 09. Número de mazorcas por parcela. 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.**

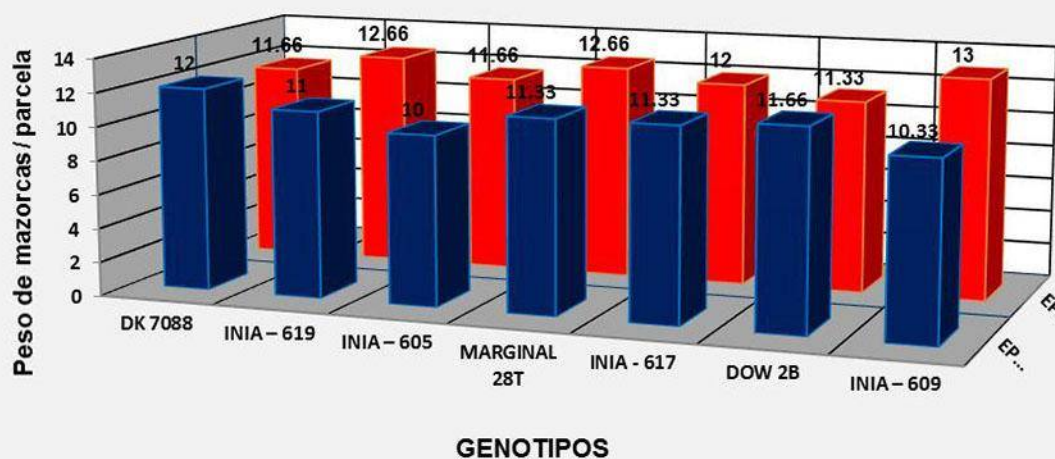


**FIGURA 10. Número de mazorcas por parcela. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca .**

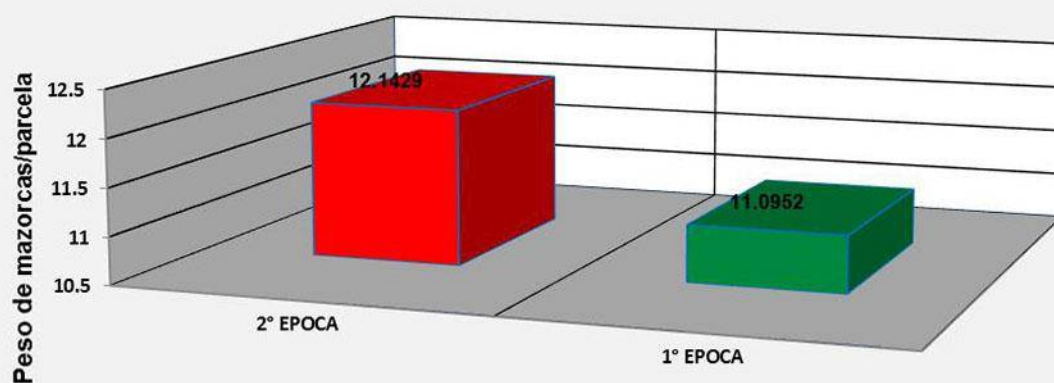




**FIGURA 11. Peso de mazorcas por parcela (kg). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca .**



**FIGURA 12. Peso de mazorcas por parcela (kg). 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 .**



#### 4.2.7. Longitud de mazorca

Los valores promedio ( $E1 + E2 / 2$ ), mostraron diferencias estadísticas, siendo el genotipo híbrido **DK-7088** el que registró el mayor longitud de mazorca con 17.73 cm, similar estadísticamente a los genotipos híbridos **INIA-617 y DOW 2B**, pero superior a los genotipos restantes, siendo el genotipo híbrido **INIA-617** el que registró la menor longitud de mazorca con un valor equivalente a 15.20 cm. Los valores promedio registrados dentro de la **Época 1 y 2**, también mostraron diferencias estadísticas; los genotipos híbridos **DK-7088, INIA-617 y DOW 2B** ratifican su comportamiento dentro de cada época con la mayor longitud de mazorcas.

Por otro lado, es evidente que los genotipos registraron una mayor longitud de mazorca en la segunda época, esto puede explicarse por las condiciones climáticas, particularmente a la presencia de lluvias en la primera época, que podrían haber estresado hídricamente, por exceso, a los genotipos afectando las características morfológicas (**Tabla 10, Figura 13**).

Cuando comparamos las épocas, el promedio de la Época 2, equivalente a 17.12 cm, supera estadísticamente al promedio de la Época 1, equivalente a 15.54 cm; esto, probablemente evidencia el efecto de las lluvias que ocurrieron en la primera época, sobre esta característica (**Tabla 10, Figura 14**).

#### 4.2.8. Número de hileras por mazorca

Cuando se aplicó la prueba discriminadora de Duncan sobre los promedios ( $E1 + E2 / 2$ ), detectó diferencias estadísticas, siendo los genotipos híbridos **INIA-619 e INIA-609** los que registraron el mayor número de hilera por mazorca con 15.41 y 15.36, superando estadísticamente a los genotipos restantes; los genotipos **MARGINAL-28T, INIA-617 y DOW 2B** registraron los menores valores (**Tabla 11**).



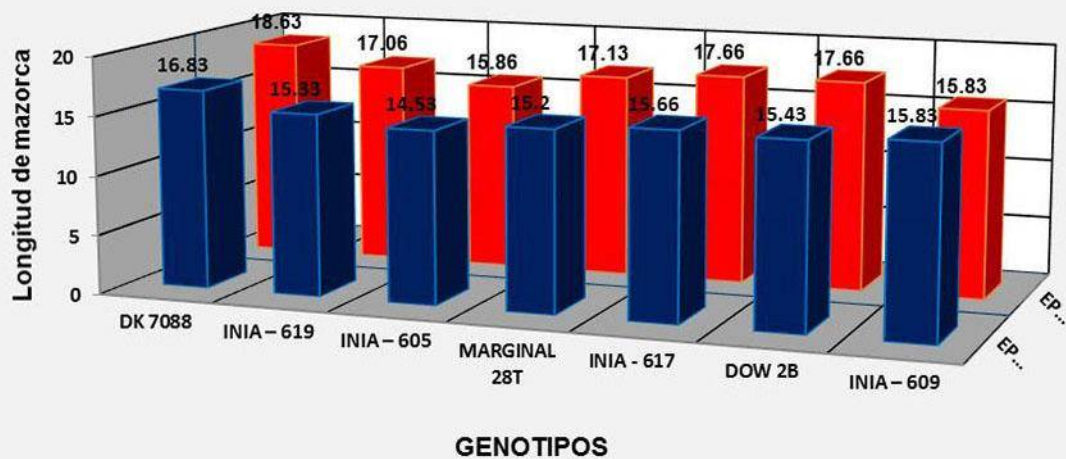
**TABLA 10. Longitud de mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	17.7333 a	16.8333 a	18.6333 a	-1.80
INIA – 619	16.2000 b c	15.3333 a b	17.0667 a b	-1.73
INIA – 605	15.2000 c	14.5333 b	15.8667 b	-1.33
MARGINAL 28T	16.1667 b c	15.2000 a b	17.1333 a b	-1.93
INIA – 617	16.6667 a b	15.6667 a b	17.6667 a b	-2.00
DOW 2B	16.5500 a b	15.4333 a b	17.6667 a b	-2.23
INIA – 609	15.8333 b c	15.8333 a b	15.8333 b	0.00
DLS		1.78	2.05	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Epoca	17.1238	A
		1° Epoca	15.5476	B
		DLS	0.61	

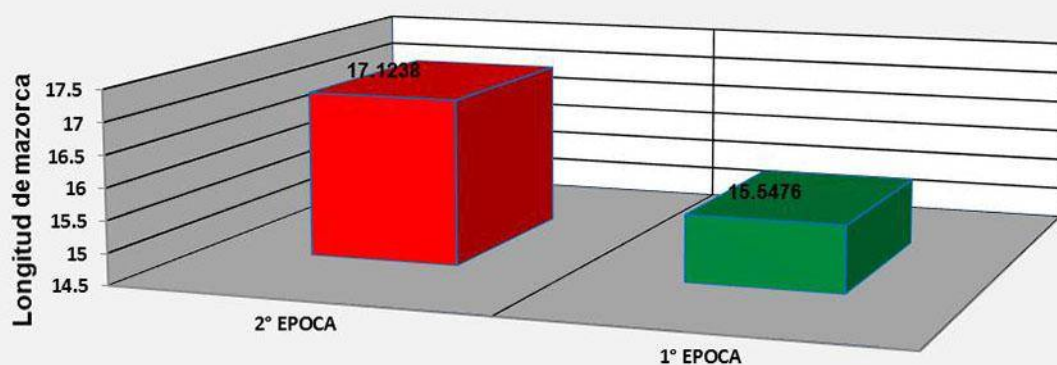
**TABLA 11. Número de hileras por mazorca. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	13.4167 b	12.933 a	13.900 a	-0.97
INIA – 619	15.4167 a	14.733 a	16.100 a	-1.37
INIA – 605	13.6000 a b	12.767 a b	14.433 a	-1.66
MARGINAL 28T	12.8333 b	12.367 a b	13.300 a	-0.94
INIA - 617	12.5333 b	11.800 b	13.267 a	-1.46
DOW 2B	12.8000 b	12.200 a b	13.400 a	-1.2
INIA – 609	15.3667 a	14.533 a b	16.200 a	-1.67
DLS	2.08	2.83	3.52	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Epoca	14.37	a
		1° Epoca	13.04	b
		DLS	0.98	

**FIGURA 13. Longitud de mazorca (cm). 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 .**



**FIGURA 14. Longitud de mazorca (cm). 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 .**



En cuanto al comportamiento de los genotipos dentro de cada época, se pudo apreciar que en la **Época 1**, los genotipos difirieron estadísticamente siendo **DK-7088 e INIA-619** los que registraron los mayores valores con 12.93 y 14.73 hileras, mostrando similitud estadística con los genotipos **INIA-605, MARGINAL-28T, DOW 2B e INIA-609**, pero superior a **INIA-617**, que registro el menor valor con 11.80 hileras. Por otro lado el comportamiento de los genotipos dentro de la **Época 2**, fue similar estadísticamente, oscilando sus valores entre 16.20 y 13.30 hileras, correspondiendo estos a los genotipos **INIA-609 y MARGINAL 28T** (Tabla 11, Figura 15).

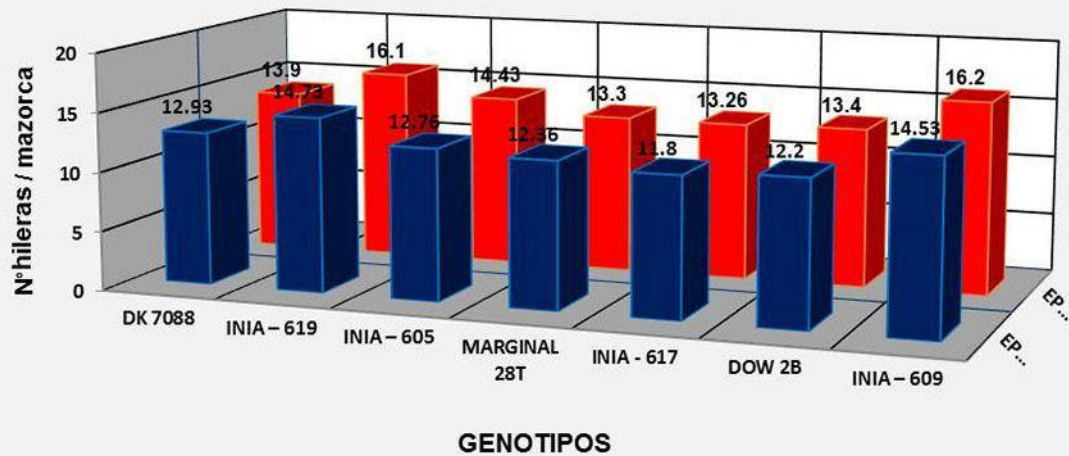
Comparando el promedio obtenido por época, el valor registrado en la **segunda época** (14.37) fue superior estadísticamente que el registrado en la **primera época** (13.04) (Tabla 11, Figura 16). Un factor influyente, a parte de las condiciones de temperaturas, probablemente fueron las precipitaciones en la primera época que pueden haber estresado a las plantas por exceso de humedad, lo que no ocurrió en la segunda época que se manejó bajo condiciones controladas.

#### 4.2.9. Número de granos por hilera

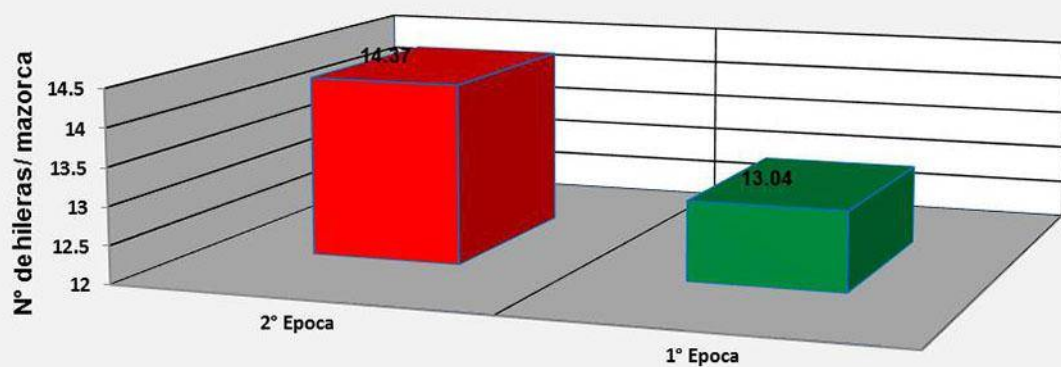
Cuando se compara los promedios ( $E1 + E2 / 2$ ) se observó que estos mostraron variación estadística, siendo el genotipo híbrido INIA-617 el que registro el mayor valor de numero de granos con 32.90, mostrando similitud estadística con **INIA-619, MARGINAL-28T y DOW 2B**, pero superior al genotipo híbrido **INIA-605** que registró el menor valor con 27.86 granos por hilera.

En cuanto al comportamiento de los genotipos dentro la **época 1**, sus valores promedio mostraron similitud estadística, oscilando entre 31.23 y 23.53, correspondiendo estos valores a los genotipos **INIA-617 e INIA-609**. El mismo comportamiento se observó en la **segunda época**. Sin embargo, según los resultados, es evidente que las mazorcas llenaron mejor en la segunda época, posiblemente, por las mejores condiciones climáticas (Tabla 12, Figura 17).

**FIGURA 15. Número de hileras por mazorca. 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.**



**FIGURA 16. Número de hileras por mazorca. 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 .**



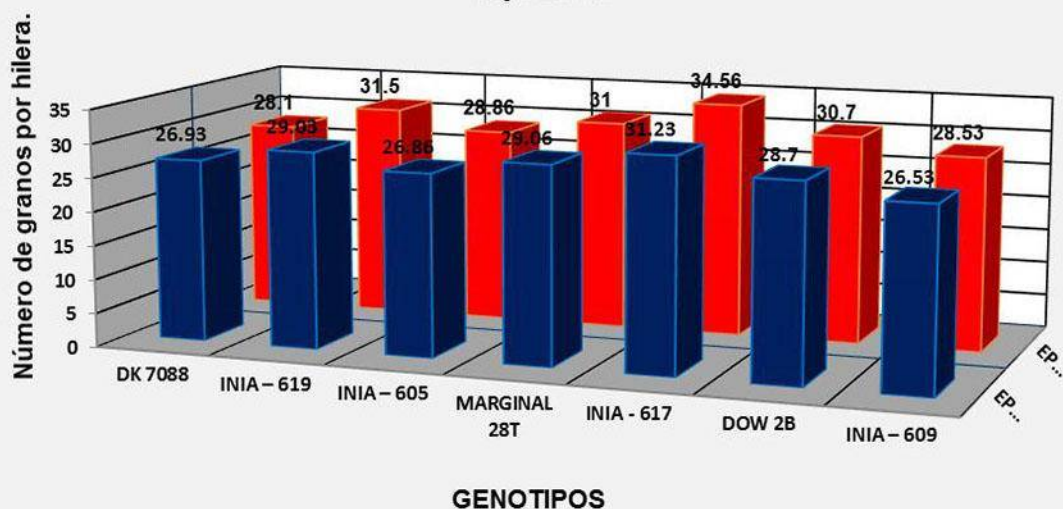
**TABLA 12. Número granos por hilera. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
7DK 7088	27.517 b	26.933 a	28.100 a	-1.17
4INIA – 619	30.267 a b	29.033 a	31.500 a	-2.47
1INIA – 605	27.867 b	26.867 a	28.867 a	-2.00
5MARGINAL 28T	30.033 a b	29.067 a	31.000 a	-1.94
3INIA - 617	32.900 a	31.233 a	34.567 a	-3.33
6DOW 2B	29.700 a b	28.700 a	30.700 a	-2.00
2INIA – 609	27.533 b	26.533 a	28.533 a	-2.00
DLS	4.92	7.02	7.97	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Epoca	30.467	A
		1° Epoca	28.338	A
		DLS	2.31	

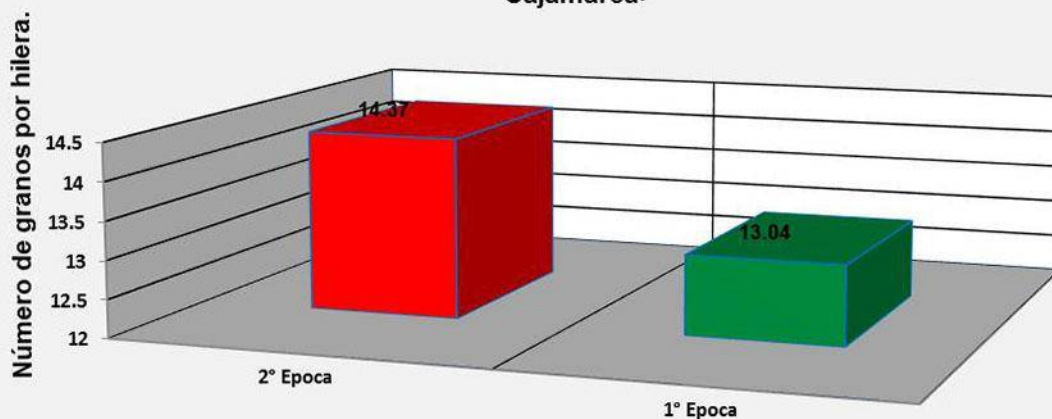
**TABLA 13. Diámetro de mazorca (cm). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
7DK 7088	6.9333 b	6.5000 a b	7.3667 b c	-0.86
4INIA – 619	7.0000 b	6.2000 a b	7.8000 b	-1.40
1INIA – 605	6.9000 b	6.2000 a b	7.6000 b c	-1.40
5MARGINAL 28T	6.6833 b	6.1333 a b	7.2333 c	-1.10
3INIA – 617	6.5500 b	5.7667 b	7.3333 b c	-1.57
6DOW 2B	6.7333 b	6.0333 a b	7.4333 b c	-1.40
2INIA – 609	7.7000 a	7.0333 a	8.3667 a	-1.33
DLS	0.60	1.15	0.55	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Epoca	7.5905	A
		1° Epoca	6.2667	B
		DLS	0.28	

**FIGURA 17. Número de granos por hilera. 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 .**



**FIGURA 18. Número de granos por hilera. 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.**



Se registró mejor llenado de grano en la segunda época, con un valor de 30.46 granos, superior al registrado en la primera época, que fue de 28.33 granos (**Tabla 12, Figura 18**).

#### **4.2.10. Diámetro de mazorca**

Los promedios de las épocas (**E1 + E2 / 2**), mostraron variación estadística, siendo el genotipo **INIA-609** el que obtuvo el mayor diámetro con 7.70 cm, mostrándose superior a los genotipos restantes. El comportamiento de los genotipos dentro de cada época, mostraron variación estadística. En la **Época 1** y en la **Época 2**, el genotipo híbrido **INIA-609** registró el mayor diámetro de mazorca, y mostró superioridad estadística sobre el resto de genotipos (**Tabla 13, Figura 19**). Podemos observar que los genotipos tuvieron un mayor diámetro en la época 2.

Se evidencia un mayor diámetro en la segunda época (**E2**) (7.59 cm) que en la primera época (**E1**) (6.26 cm). (**Tabla 13, Figura 20**).

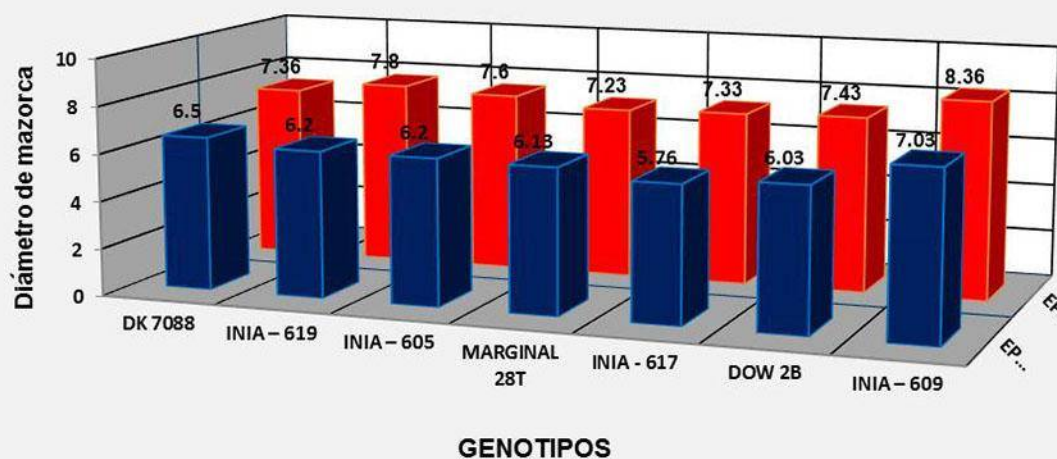
#### **4.2.11. Materia seca total**

Los valores promedios (**E1 + E2 / 2**) mostraron diferencias estadísticas, donde el genotipo **MARGINAL-28T** concentró la mayor cantidad de biomasa con 26.27 t/ha, mostrando similitud estadística con los genotipos híbridos **DK-7088**, **INIA-619**, **INIA-605** e **INIA-609**, pero superior a los genotipos híbridos **INIA-617** y **DOW 2B** que acumularon la menor cantidad de materia seca con 21.37 y 17.88 t/ha

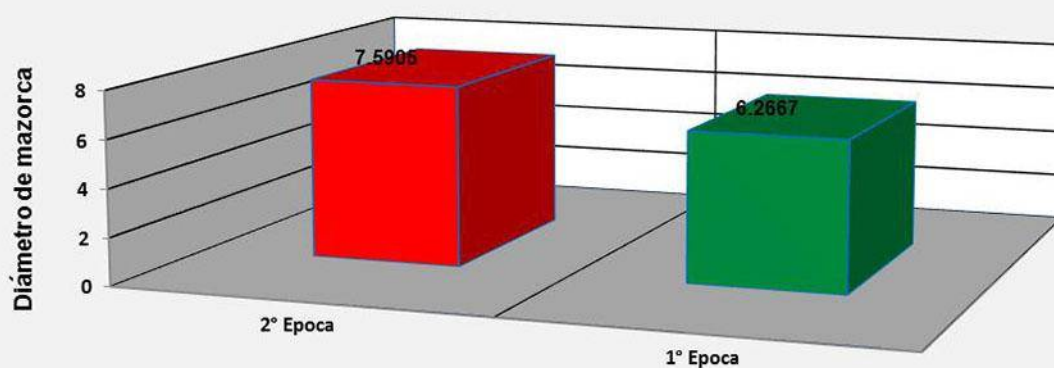
El comportamiento de los genotipos en la época 1, fue variable, siendo el genotipo **MARGINAL-28T** el que acumuló la mayor cantidad de materia seca total con 24.88 t/ha, superando al genotipo híbrido **DOW 2B**, pero similar estadísticamente a los genotipos restantes. El comportamiento en la **Época 2**, fue similar; **MARGINAL-28T** ratifica su comportamiento y conjuntamente con el genotipo **INIA-619** registran los mayores valores con 27.67 y 27.08 t/ha, superando al resto de



**FIGURA 19. Diámetro de mazorca (cm). 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 .**



**FIGURA 20. Diámetro de mazorca (cm). 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 .**





genotipos (**Tabla 14, Figura 21**).

En la segunda época se acumuló mayor cantidad de materia seca, con un valor equivalente a 23.10 t/ha, superior estadísticamente a lo registrado en la primera época (21.51 t/ha). (**Tabla 14, Figura 22**). Según estos resultados, podemos indicar que, existen mejores condiciones entre los meses de Julio-Diciembre para un mejor crecimiento y desarrollo de las plantas de maíz amarillo duro, y que se observa en los resultados para características como longitud de mazorca, diámetro de mazorca, número de granos por hilera, número de hileras por mazorca.

#### **4.2.12. Índice de Cosecha**

La prueba de Duncan detectó diferencias estadísticas entre los valores promedios ( $E1 + E2 / 2$ ), siendo el genotipo **INIA-609** el que registró un mayor índice con 0.55, mostrándose superior al genotipo híbrido **INIA-617**, pero similar estadísticamente a los genotipos restantes.

El comportamiento de los genotipos dentro de la Época 1, se mostró variable, siendo el genotipo **DOW 2B** el que registró el mayor índice de cosecha con 0.60, superando al resto de genotipos, cuyo valores oscilaron entre 0.45 y 0.36, correspondiendo estos valores a **DK-7088** y **MARGINAL-28T**. Sin embargo, el comportamiento fue diferente en la segunda época, los genotipos también mostraron diferencias estadísticas, donde **INIA-609** registró el mayor índice de cosecha, superando a **INIA-617** que registro el menor valor con 0.36, pero similar al resto de genotipos (**Tabla 15, Figura 23**). Podemos observar que los índices de cosecha de los genotipos se incrementaron en la segunda época. Esto indica que la translocación de asimilados es más eficiente entre los meses de Julio-Diciembre, cuando hay ausencia de precipitaciones, pero con manejo controlado de humedad.

Lo señalado últimamente, se evidencia cuando comparamos los promedios de épocas, existiendo un mayor índice en la segunda época

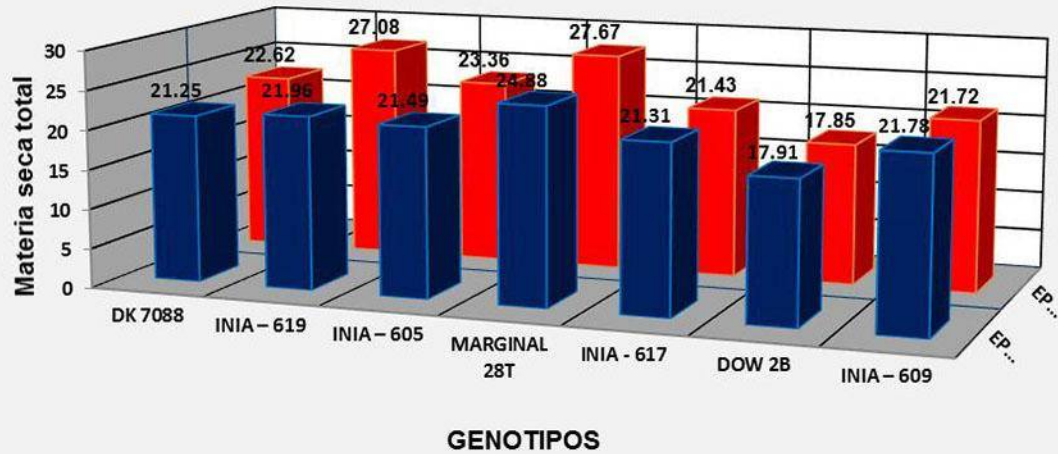
**TABLA14. Materia seca total (t/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	21.935 a b c	21.250 a b	22.620 a b	-1.37
INIA – 619	24.523 a b	21.963 a b	27.083 a	-5.06
INIA – 605	22.425 a b c	21.490 a b	23.360 a b	-1.87
MARGINAL 28T	26.278 a	24.880 a	27.677 a	-2.79
INIA – 617	21.370 b c	21.310 a b	21.430 a b	-0.12
DOW 2B	17.885 c	17.917 b	17.853 b	0.06
INIA – 609	21.755 a b c	21.787 a b	21.723 a b	0.06
DLS	4.81	5.73	8.33	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significacion
		2° Epoca	23.107	A
		1° Epoca	21.514	A
		DLS	2.26	

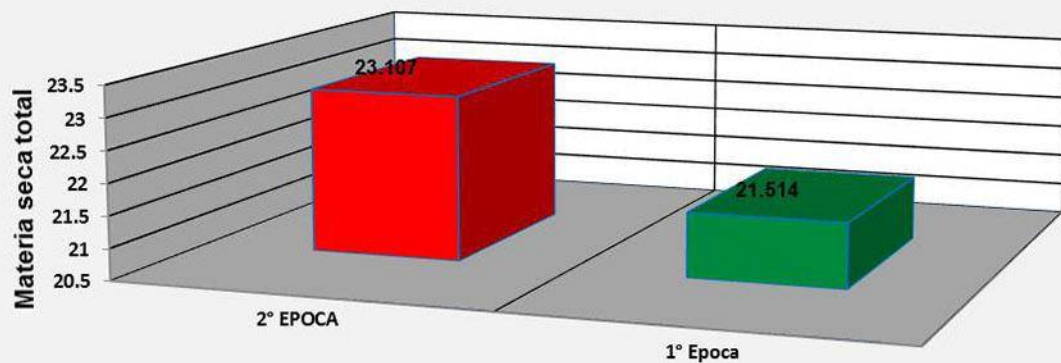
**TABLA 15. Índice de cosecha. Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	0.47500 a b	0.45000 b	0.5000 a b	-0.05
INIA – 619	0.48333 a b	0.43333 b	0.5333 a b	-0.10
INIA – 605	0.47500 a b	0.41667 b	0.5333 a b	-0.12
MARGINAL 28T	0.45833 a b	0.36667 b	0.5500 a b	--0.19
INIA – 617	0.40833 b	0.45000 b	0.3667 b	0.09
DOW 2B	0.51667 a b	0.60000 a	0.4333 a b	0.17
INIA – 609	0.55000 a	0.43333 b	0.6667 a	-0.23
DLS	0.13	0.14	0.25	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Época	0.512	A
		1° Época	0.450	A
		DLS	0.06	

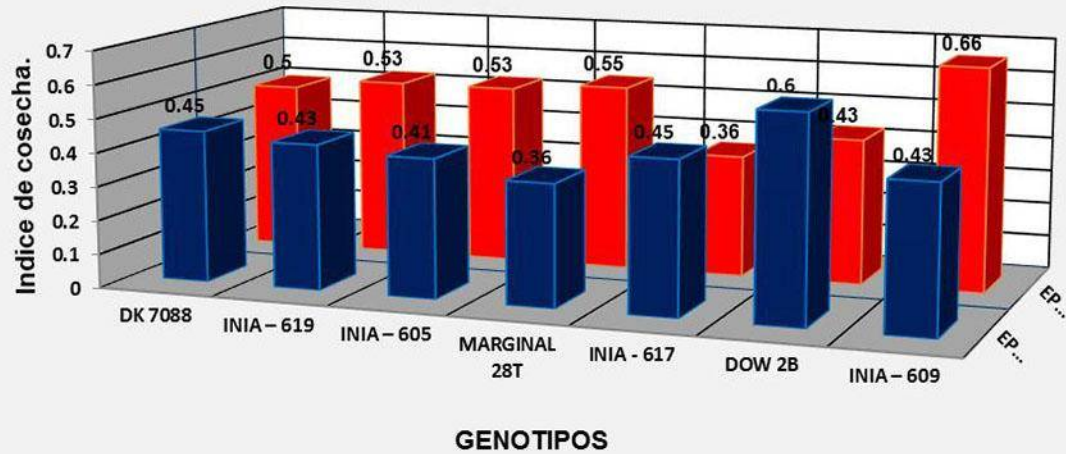
**FIGURA 21. Materia seca total (tn/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca .**



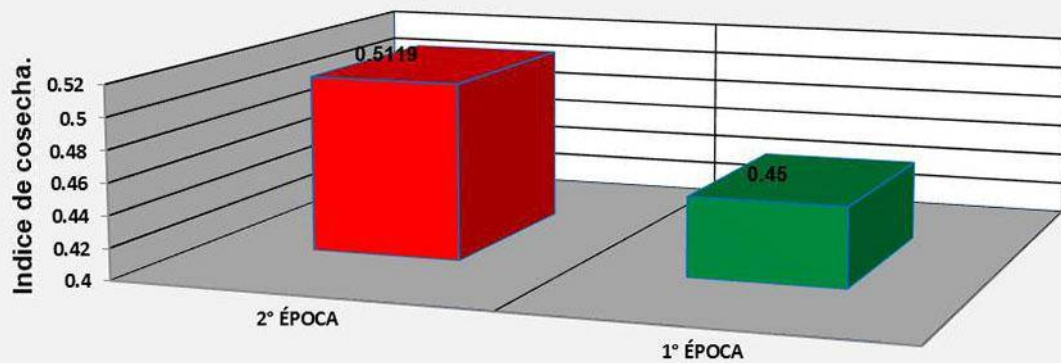
**FIGURA 22. Materia seca total (t/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**



**FIGURA 23.** Índice de cosecha. 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 .



**FIGURA 24.** Índice de cosecha. 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 .



con 0.51 frente al valor de índice de cosecha registrado en la primera época (0.45). (**Tabla 15, Figura 24**).

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

Cuando se comparó los valores promedios ( $E1 + E2 / 2$ ) mediante la prueba de Duncan, se determinó variación estadística, donde el genotipo híbrido **INIA-609** registró el mayor peso de 1000 granos con 423.33 g, mostrando similitud estadística con los genotipos **DK-7088**, **INIA-605** y **DOW 2B**, pero superior a los genotipos restantes, donde el genotipo **INIA-617** obtuvo el menor peso con 370.00 g.

El comportamiento de los genotipos dentro de la época 1, fue variable; el genotipo **DOW 2B** registro el mayor peso de grano, siendo similar al genotipo **DK-7088**, pero superior sobre el resto de genotipos en estudio; los híbridos **INIA-619**, **INIA-605**, **INIA-617** e **INIA-609** obtuvieron los menores valores (**Tabla 16, Figura 25**).

En la época 2, los valores de los genotipos también variaron estadísticamente. El híbrido **INIA-609** registro el mayor peso con 490.00 g, mostrándose superior al resto de materiales evaluados.

Según estos resultados, observamos que algunos genotipos incrementaron su peso en la segunda época como es el caso de **INIA-619**, **INIA-605**, **INIA-617**, e **INIA-609**; todo lo contrario sucedió con **DK-7088**, **MARGINAL-28T** y **DOW 2B**, este último fue más eficiente en el llenado en la primera época.

Comparando valores promedio por época, la **Época 2**, por el mayor valor promedio obtenido (411.90 g), implicaría que se presentan mejores condiciones para el llenado de grano en las plantas de maíz amarillo duro (**Tabla 16, Figura 26**).

#### 4.2.14. Rendimiento de grano

Los promedios ( $E1 + E2 / 2$ ) obtenidos por los genotipos difirieron estadísticamente, donde el genotipo híbrido **DOW 2B** registró el mayor rendimiento de grano con 6357.1 kg/ha, mostrando similitud estadística con **INIA-609** e **INIA-619**, pero superior a **DK-7088**, **INIA-605**, **MARGINAL-28T** e **INIA-617**.

El comportamiento de los genotipos dentro de la Época 1, fue variable, donde destacó el híbrido DOW 2B, obteniendo rendimientos de 6357.1 kg/ha, mostrándose superior al resto del material evaluado. Por otro lado, dentro de la época 2, el material genético mostró un comportamiento similar (**Tabla 17, Figura 27**)

Según los resultados, la mayor parte del material evaluado, incremento el rendimiento de grano cuando se ubicaron en la época de Julio-Diciembre, con excepción del híbrido DOW 2B que redujo su rendimiento, mostrando un mejor comportamiento en la primera época, que coincide con la época de lluvias (Diciembre-Junio), en el lugar.

Cuando comparamos los promedios obtenidos en cada época, observamos que en la segunda época se registró un mayor rendimiento de grano con 5418.40 kg/ha, siendo superior estadísticamente al valor promedio obtenido en la primera época. Se interpretar, que las plantas de maíz amarillo duro se adaptan mejor en condiciones de ausencia de precipitaciones o bajo condiciones de riego controlado (**Tabla 18, Figura 28**).

Aplicando el modelo de Eberhart y Russell, para describir el comportamiento de una variedad en una serie de ambientes ecológicos, y definir el parámetro de estabilidad, se determino que el genótipo DK 7088 se mostro como el mas estable ( $b_i = 1.62$ ), seguido de DOW 2B ( $b_i = -1.51$ ). Los genotipos INIA-619 e INIA-609 se comportaron como los genotipos mas inestables, registrando un  $b_i = 3.66$  y  $b_i = 3.68$  respectivamente.

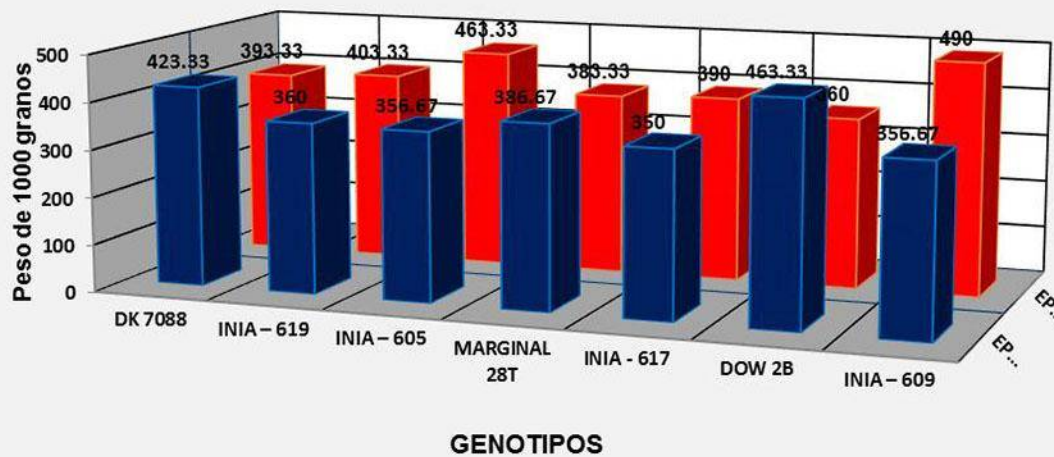
**TABLA 16. Peso de 1000 granos (g). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	408.33 a b c	423.33 a b	393.33 c	30.00
INIA – 619	381.67 c d	360.00 c	403.33 c	-43.33
INIA – 605	410.00 a b c	356.67 c	463.33 b	-106.66
MARGINAL 28T	385.00 b c d	386.67 b c	383.33 c d	3.34
INIA – 617	370.00 d	350.00 c	390.00 c	-40.00
DOW 2B	411.67 a b	463.33 a	360.00 d	103.33
INIA – 609	423.33 a	356.67 c	490.00 a	-133.33
DLS	28.99	52.11	28.41	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Época	411.905	A
		1° Época	385.238	B
		DLS	13.63	

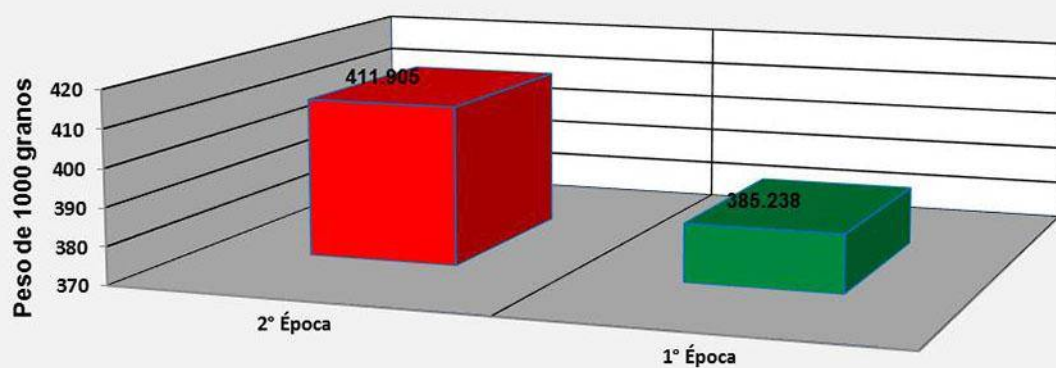
**TABLA 17. Rendimiento de grano (kg/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo- Cajamarca.**

GENOTIPO	PROMEDIO	1° EPOCA	2° EPOCA	COMPARACION
DK 7088	5128.6 b c	5007.1 b	5250.0 a	242.90
INIA – 619	5238.1 a b c	4666.7 b	5809.5 a	-1142.8
INIA – 605	4825.0 c	4507.1 b	5142.9 a	-635.80
MARGINAL 28T	4892.9 c	4666.7 b	5119.1 a	-452.40
INIA – 617	4976.2 b c	4631.0 b	5321.4 a	-690.4
DOW 2B	5761.9 a	6357.1 a	5166.7 a	1190.40
INIA – 609	5559.5 a b	5000.0 b	6119.0 a	-1.119
DLS	617.0	531.3	1162	
		COMPARACION DE EPOCAS		
			Promedio	Significación
		2° Epoca	5418.4	a
		1° Epoca	4976.5	b
		DLS	290.1	

**FIGURA 25. Peso de 1000 granos (g). 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 .**

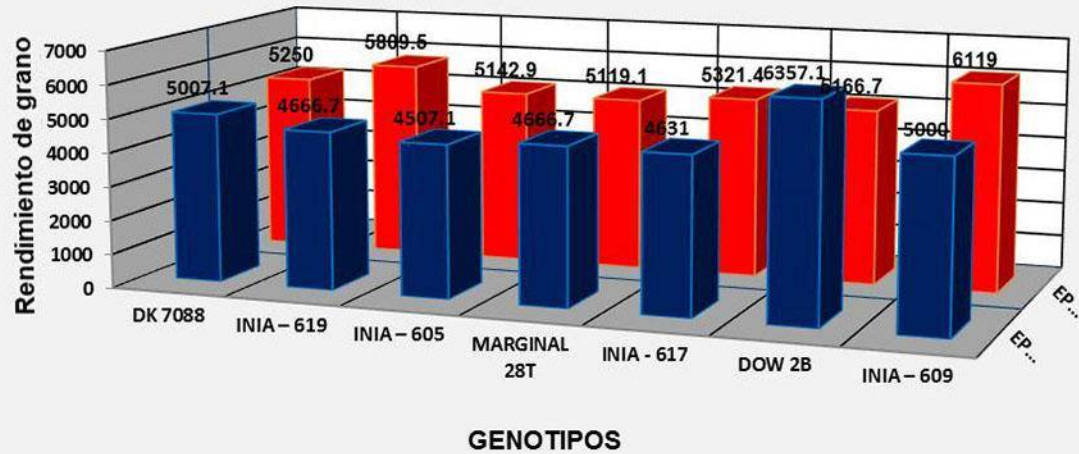


**FIGURA 26. Peso de 1000 granos (g). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca .**

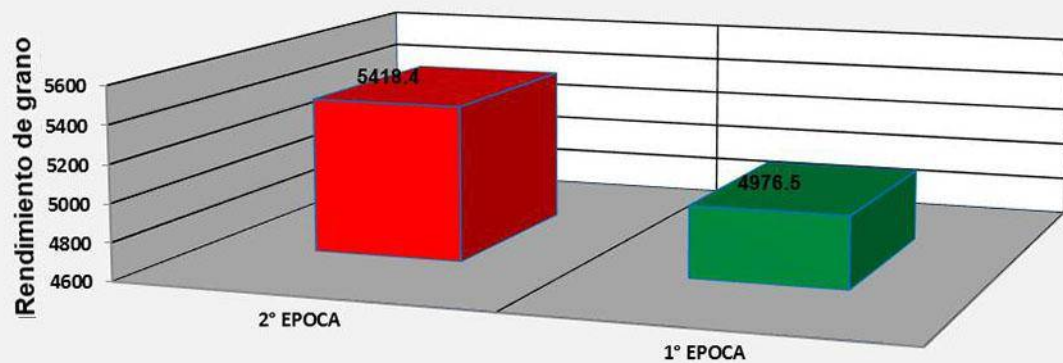




**FIGURA 27 Rendimiento de grano (kg/ha). Evaluación del comportamiento de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca .**



**FIGURA 28. Rendimiento de grano (kg/ha). 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 .**



#### 4.3. REGRESIONES Y CORRELACIONES DEL RENDIMIENTO DE GRANOS CON SUS COMPONENTES Y OTRAS CARACTERÍSTICAS

Los estudios de regresión y correlación entre el rendimiento de grano con longitud de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera y materia seca total no fue significativa (**Tabla 18, Figuras 29, 30, 31, 32**).

Sin embargo, la correlación con el peso de 1000 granos mostró una alta asociación, con un coeficiente de correlación positivo y significativo, ( $r=0.566^{**}$ ), un coeficiente de determinación de  $R^2= 32.03\%$ , que indica, que del 100% de las variaciones en el rendimiento, el 32.03% es atribuible al peso de 1000 granos. El coeficiente de regresión  $b=7.844$  fue positivo y significativo, que indica que por cada gramo que se incrementa en el peso de 1000 granos, el rendimiento en grano se incrementará en 7.844 kg/ha. (**Tabla 18, Figura 33**).

**TABLA 18. Correlación y regresión lineal simple entre el rendimiento en grano (t/ha) y sus componentes.**

Rendimiento Vs.	Coef. de correlación ( r )	Coef. de determinación ( $r^2 \times 100$ )	Coeficiente de regresión ( b )	Ecuación de regresión
Longitud de mazorca	0.098	0.960	47.136 n.s	$Y = 4427.44 + 47.136 x$
No. de granos por hilera	- 0.053	0.280	-8.699 n.s	$Y = 5453.24 + (-8.699) x$
No. de hileras /mazorca	0.263	6.916	92.44 n.s	$Y = 3930.071 + 92.44 x$
Materia seca total	- 0.057	0.324	- 8.352 n.s	$Y = 5383.804 + (-8.352) x$
Peso de 1000 granos (g)	0.566	32.03	7.844 **	$Y = 2070.957 + 7.844 x$

Figura 29. Rendimiento de grano Vs. Longitud de mazorca

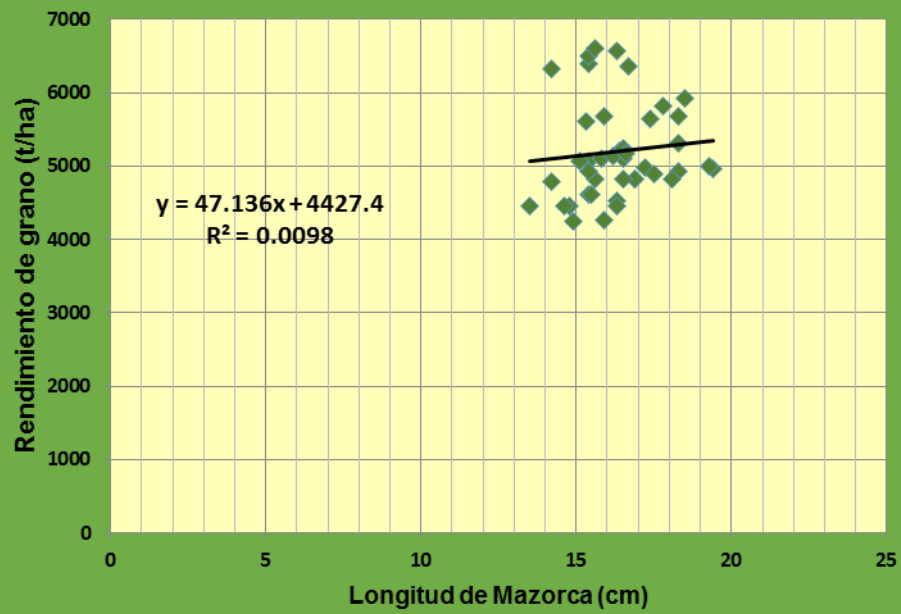


Figura 30. Rendimiento de grano Vs. N°de hileras por mazorca

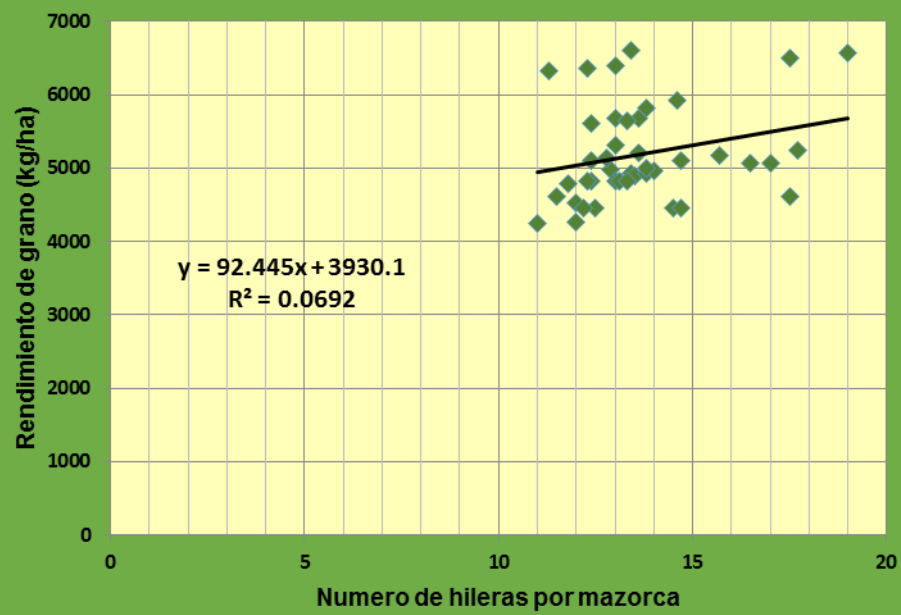


Figura 31. Rendimiento de grano Vs. N°de granos por hilera

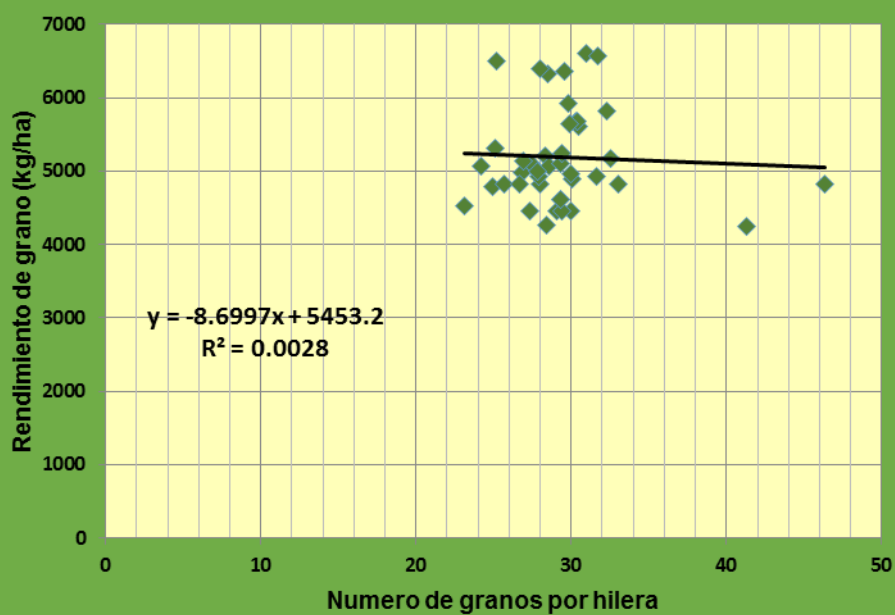


Figura 32. Rendimiento de grano Vs. Materia seca total

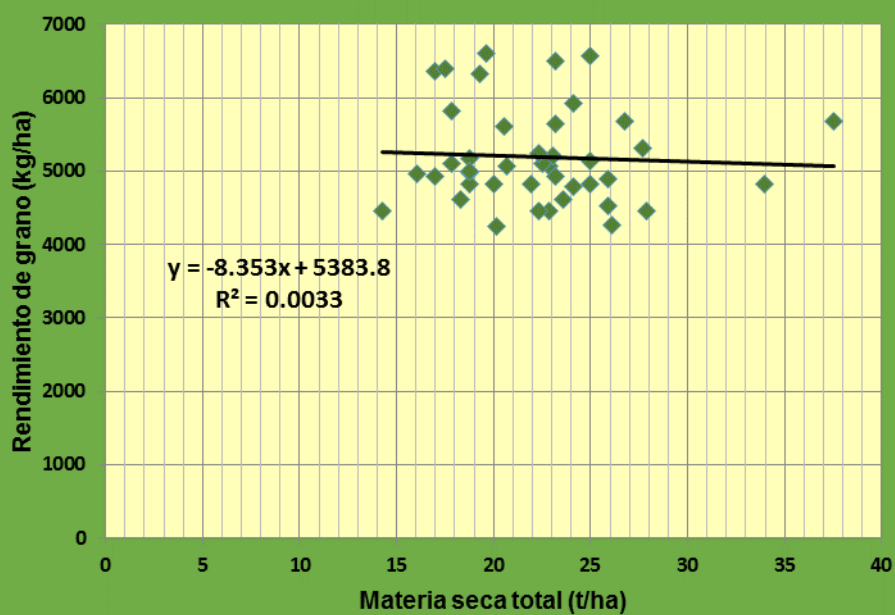
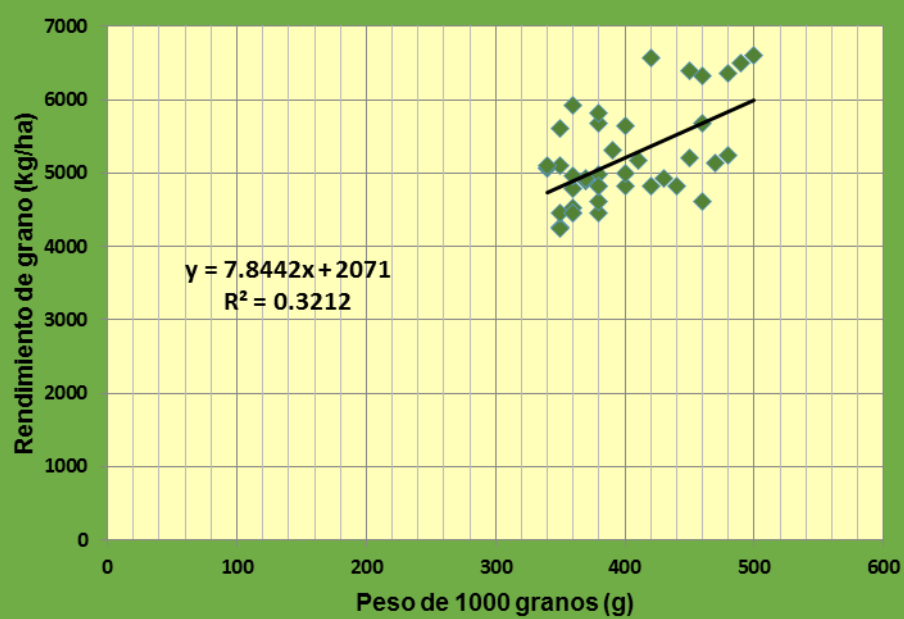


Figura 33. Rendimiento de grano Vs. Peso de 1000 granos



## V. CONCLUSIONES

Acorde al Objetivo establecido en el presente trabajo, se concluye lo siguiente:

1. Los genotipos híbrido **DOW 2B, INIA-609 e INIA-619** registraron los mejores promedios ( $E1 + E2 / 2$ ) de rendimiento de grano con 5761.9, 5559.5 y 5238.1 kg/ha.
2. La mayor parte del material evaluado, incremento el rendimiento de grano cuando se ubicaron en la **primera época** (Diciembre- Junio), con excepción del híbrido **DOW 2B** que redujo su rendimiento, mostrando un mejor comportamiento en la primera época, que coincide con la época de lluvias (Diciembre-Junio).
3. En la **segunda época** se registró un mayor rendimiento de grano con 5418.40 kg/ha, mientras que en la primera se registró 4976.5 Kg/ha.
4. El genotipo **DOW 2B** registro el mejor rendimiento de grano en la primera época (Diciembre-Junio) con 6360 Kg/ha, mientras que **INIA-609** registró el mejor rendimiento de grano en la segunda época (Julio-Diciembre) con 5810.00 kg/ha.
5. Los genótipos **DK 7088, y DOW 2B** se comportaron como los más estables a las condiciones ecológicas del lugar, al ubicarlas en épocas diferentes.
6. Características como número de hileras, número de granos por hilera, peso de 1000 granos e índice de cosecha contribuyeron en los rendimientos de grano de genotipos los **DOW 2B, INIA-7088 e INIA-609**.
7. El rendimiento de grano de los genotipos, se asoció mejor con el peso de 1000 granos.

## **VI. RECOMENDACIÓN**

Es recomendable, continuar trabajando con la investigación de siembra de maíz amarillo duro en los valles de la sierra, considerando que los rendimientos obtenidos en este trabajo experimental, son aceptables para estas condiciones.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

HORNA, D. 2000. Ensayos de Maíces Amarillos Duros Precoces Tropicales en condiciones de verano en la Costa Norte. Tesis Ing. Agrónomo UNPRG, Lambayeque, Perú.

INJANTE, P. & JOYO, G. (2010).Curso – Taller: Manejo integrado de maíz amarillo duro Universidad Nacional Agraria La Molina. La libertad, Perú.

JUGENHEIMER, R. 1990. Maíz, variedades mejoradas. Métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial LIMUSA, México, D.F. 836 pp

MOLINA, G, J. 1992. Introducción a la genética de poblaciones y cuantitativa. Editorial AGT, S.A. México, D.F. 349 pp.

SERQUÉN, J. (2008). Efecto de la densidad de siembra y dosis de fertilización balanceada en el rendimiento de maíz amarillo duro en dos localidades del valle Chancay Lambayeque. Tesis de Ingeniería. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

<http://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-maiz-amarillo-duro-aumento-en-108-8270/>

<http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/ma%C3%ADz/ma%C3%ADz31?start=2>

<http://www.monografias.com/trabajos35/produccion-maiz-peru/produccion-maiz-peru.shtml>

<http://www.inforegion.pe/desarrollo/143950/nuevo-hibrido-de-maiz-amarillo-duro-rinde-hasta-14-tm-por-hectarea/>

[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)



## ANEXOS

### PRIMERA ÉPOCA

**Tabla 01 A. Días a la floración masculina de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACCIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	18.95238095	9.47619048	n.s
Genotipo	6	89.23809524	14.87301587	n.s
Error	12	103.0476190	8.5873016	
Total	20	211.2380952		
C.V.		3.29		

**Tabla 02A. Floración femenina de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACCIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	18.66666667	9.33333333	n.s
Genotipo	6	83.23809524	13.87301587	n.s
Error	12	67.33333333	5.61111111	
Total	20	169.2380952		
C.V.		2.55		

**Tabla 03A. Días a la madurez fisiológica de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACCIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	163.1428571	81.5714286	*
Genotipo	6	225.8095238	37.6349206	n.s
Error	12	230.1904762	19.1825397	
Total	20	619.1428571		
C.V.		2.45		

**Tabla 04A. Altura de planta (m) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACCIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	1.16629524	0.58314762	**
Genotipo	6	1.13624762	0.18937460	**
Error	12	0.26543810	0.02211984	
Total	20	2.56798095		
C.V.		7.31		

**Tabla 05A. Número de mazorcas de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACCIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	1448.000000	724.000000	*
Genotipo	6	923.238095	153.873016	n.s
Error	12	1397.333333	116.444444	
Total	20	3768.571429		
C.V.		10.66		

**Tabla 06A. Peso de mazorcas por parcela de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACCIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	41.52380952	20.76190476	**
Genotipo	6	9.14285714	1.52380952	n.s
Error	12	19.14285714	1.59523810	
Total	20	69.80952381		
C.V.		11.38		

**Tabla 07A. Longitud de mazorca (cm) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	0.24666667	0.12333333	n.s
Genotipo	6	8.87238095	1.47873016	n.s
Error	12	9.71333333	0.80944444	
Total	20	18.83238095		
C.V.		5.78		

**Tabla 08A. Número de hileras por mazorca de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	3.90095238	1.95047619	n.s
Genotipo	6	23.63904762	3.93984127	n.s
Error	12	24.39238095	2.03269841	
Total	20	51.93238095		
C.V.		10.92		

**Tabla 09A. Número de granos por hilera de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	42.93238095	21.46619048	n.s
Genotipo	6	50.76952381	8.46158730	n.s
Error	12	150.4076190	12.5339683	
Total	20	244.1095238		
C.V.		12.49		

**Tabla 10A. Diámetro de mazorca de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	1.36095238	0.68047619	n.s
Genotipo	6	2.92000000	0.48666667	n.s
Error	12	4.04571429	0.33714286	
Total	20	8.32666667		
C.V.		9.26		

**Tabla 11A. Rendimiento de grano (T/Ha) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	144354.787	72177.394	n.s
Genotipo	6	7318074.124	1219679.021	**
Error	12	859316.982	71609.748	
Total	20	8321745.892		
C.V.		5.37		

**Tabla 12A. Materia seca total (T/ha) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	47.44126667	23.72063333	n.s
Genotipo	6	73.97669524	12.32944921	n.s
Error	12	100.0689333	8.3390778	
Total	20	221.4868952		
C.V.		13.42		

**Tabla 13A. Índice de cosecha de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	0.00285714	0.00142857	n.s
Genotipo	6	0.09333333	0.01555556	n.s
Error	12	0.06380952	0.00531746	
Total	20	0.16000000		
C.V.		16.20		

**Tabla 14A. Peso de 1000 granos de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	266.66667	133.33333	n.s
Genotipo	6	33190.47619	5531.74603	**
Error	12	8266.66667	688.88889	
Total	20	41723.80952		
C.V.		6.81		

## SEGUNDA ÉPOCA

**Tabla 15A. Días a la floración masculina de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	18.95238095	9.47619048	n.s
Genotipo	6	89.23809524	14.87301587	n.s
Error	12	103.0476190	8.5873016	
Total	20	211.2380952		
C.V.		3.29		

**Tabla 16A. Días a la floración femenina de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	18.66666667	9.33333333	n.s
Genotipo	6	83.23809524	13.87301587	n.s
Error	12	67.33333333	5.61111111	
Total	20	169.2380952		
C.V.		2.55		

**Tabla 17A. Días a la madurez de cosecha de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	163.1428571	81.5714286	*
Genotipo	6	225.8095238	37.6349206	n.s
Error	12	230.1904762	19.1825397	
Total	20	619.1428571		
C.V.		2.45		

**Tabla 18A. Altura de planta (m) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	1.16629524	0.58314762	**
Genotipo	6	1.13624762	0.18937460	**
Error	12	0.26543810	0.02211984	
Total	20	2.56798095		
C.V.		7.31		

**Tabla 19A. Número de mazorcas, de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	1448.000000	724.000000	*
Genotipo	6	923.238095	153.873016	n.s
Error	12	1397.333333	116.444444	
Total	20	3768.571429		
C.V.		10.66		

**Tabla 20A. Peso de mazorca por parcela de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	41.52380952	20.76190476	**
Genotipo	6	9.14285714	1.52380952	n.s
Error	12	19.14285714	1.59523810	
Total	20	69.80952381		
C.V.		11.38		

**Tabla 21A. Longitud de mazorca (cm) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	0.24666667	0.12333333	n.s
Genotipo	6	8.87238095	1.47873016	n.s
Error	12	9.71333333	0.80944444	
Total	20	18.83238095		
C.V.		5.78		

**Tabla 22A. Número de hileras por mazorca de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	3.90095238	1.95047619	n.s
Genotipo	6	23.63904762	3.93984127	n.s
Error	12	24.39238095	2.03269841	
Total	20	51.93238095		
C.V.		10.92		

**Tabla 23A. Número de granos por hilera de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	42.93238095	21.46619048	n.s
Genotipo	6	50.76952381	8.46158730	n.s
Error	12	150.4076190	12.5339683	
Total	20	244.1095238		
C.V.		12.49		

**Tabla 24A. Diámetro de mazorca (cm) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	1.36095238	0.68047619	n.s
Genotipo	6	2.92000000	0.48666667	n.s
Error	12	4.04571429	0.33714286	
Total	20	8.32666667		
C.V.		9.26		



**Tabla 25A. Rendimiento de grano (kg/ha) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	144354.787	72177.394	n.s
Genotipo	6	7318074.124	1219679.021	**
Error	12	859316.982	71609.748	
Total	20	8321745.892		
C.V.		5.37		

**Tabla 26A. Materia seca total (T/ha) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	47.44126667	23.72063333	n.s
Genotipo	6	73.97669524	12.32944921	n.s
Error	12	100.0689333	8.3390778	
Total	20	221.4868952		
C.V.		13.42		

**Tabla 27A. Índice de cosecha de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICACIÓN ( $\alpha = 0.05$ )
Repetición	2	0.00285714	0.00142857	n.s
Genotipo	6	0.09333333	0.01555556	n.s
Error	12	0.06380952	0.00531746	
Total	20	0.16000000		
C.V.		16.20		

**Tabla 28A.      Peso de 1000 granos (g) de 07 genotipos de maíz amarillo duro (*Zea mays* L), en dos épocas de siembra, en la Comunidad de Yatun, Provincia de Cutervo, Cajamarca.**

<b>FUENTE DE VARIACION</b>	<b>GL</b>	<b>SUMA DE CUADRADOS</b>	<b>CUADRADOS MEDIOS</b>	<b>SIGNIFICACIÓN (<math>\alpha = 0.05</math>)</b>
<b>Repetición</b>	2	266.66667	133.33333	n.s
<b>Genotipo</b>	6	33190.47619	5531.74603	**
<b>Error</b>	12	8266.66667	688.88889	
<b>Total</b>	20	41723.80952		
<b>C.V.</b>		6.81		

## FOTOS



**FOTO 01:** Sacando los puntos con el GPS.



**FOTO 02:** Preparación del terreno



**FOTO 03:** Preparación del terreno con yunta. división



**FOTO 04:** Rayando el campo y de las parcelas



**FOTO 05:** Preparación de la semilla para siembra



**FOTO 06:** Campo después de la siembra.





**FOTO 07: Fertilizando el campo masculino**



**FOTO 08: Evaluando floración**



**FOTO 09: Floración masculina y femenina al 100%**



**FOTO 10: El campo en choclo**



**FOTO 11: Evaluando madurez fisiológica**



**FOTO 12: Mazorcas cosechadas**





**FOTO 13**



**FOTO 14**



**FOTO 15**



**FOTO 16**



**FOTO 17**



**FOTO 18**