



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**“ADAPTACIÓN DE 14 VARIEDADES DE MAÍZ TROPICAL DE MADUREZ  
PRECOZ E INTERMEDIO DE GRANO AMARILLO DURO INTRODUCIDAS EN  
E. E. EL PORVENIR- JUAN GUERRA, SAN MARTÍN”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**BACH. CESAR ELOY HUANAMBAL VÁSQUEZ**

**TARAPOTO – PERÚ**

**2010**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**

**ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS**

**“ADAPTACIÓN DE 14 VARIETADES DE MAIZ TROPICAL DE MADUREZ  
PRECOZ E INTERMEDIO DE GRANO AMARILLO DURO INTRODUCIDAS  
EN E.E.EL PORVENIR- JUAN GUERRA, SAN MARTIN”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**BACH. CÉSAR ELOY HUANAMBAL VÁSQUEZ**

  
.....  
Ing. M. Sc. **ARMANDO DUVAL CUEVA BENAVIDES**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

  
.....  
Ing. **SEGUNDO DARIO MALDONADO VASQUEZ**  
**MIEMBRO DEL JURADO**

  
.....  
Ing. M. Sc. **ORLANDO RIOS RAMÍREZ**  
**MIEMBRO DEL JURADO**

  
.....  
Ing. **EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA**  
**ASESOR**

  
.....  
**Bach. CÉSAR ELOY HUANAMBAL VÁSQUEZ**  
**Tesista**

TARAPOTO - 2010

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>II. OBJETIVOS</b>	02
<b>III. REVISION DE LITERATURA</b>	03
3.1. Origen del cultivo de Maíz	03
3.2. Clasificación taxonómica del cultivo de Maíz	03
3.3. Clima y Suelos adecuados	03
3.4. Importancia del cultivo del Maíz	04
3.5. Clasificación del Maíz	05
3.6. Morfología y Fisiología de la planta de Maíz	05
3.6.1 Germinación	06
3.6.2 Sistema Radicular	06
3.6.3 Hojas	07
3.6.4 Tallo	07
3.6.5 Inflorescencia	07
3.6.6 Mazorca	08
3.6.7 Grano	08
3.6.8 Necesidad de Agua	09
3.6.9 Nutrición Mineral	10
3.7. Adaptación y Requerimiento Ambiental	11
3.8. Origen de la Variedad Marginal 28 Tropical	11
3.9. Características de la Variedad Marginal 28 Tropical	12
3.10. Origen de la Variedad INIA 602	12
3.11. Características de la Variedad INIA 602	13

	<b>Pág.</b>
3.12. Variedades	13
3.13. Índice de Precocidad	15
3.14. Estimulación de la variedad	16
3.15. Variedades Experimentales	17
<b>IV. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>20</b>
<b>4.1. Materiales</b>	<b>20</b>
4.1.1 Lugar de Ejecución	20
4.1.2 Historia de Terreno	20
4.1.3 Vía de acceso	20
<b>4.2. Metodología</b>	<b>20</b>
4.2.1 Diseño Experimental	20
<b>4.3. Características del Campo Experimental</b>	<b>22</b>
<b>4.4. Plan de Ejecución</b>	<b>23</b>
4.4.1 Muestra y Análisis del estudio	24
4.4.2 Semillas	24
4.4.3 Preparación del Terreno	24
4.4.4 Trazado del Campo Experimental	24
4.4.5 Siembra	24
4.4.6 Labores Culturales	25
<b>4.5. Evaluación Registradas</b>	<b>26</b>
<b>4.6. Observación Morfológica</b>	<b>29</b>

<b>V. RESULTADOS</b>	<b>Pág.</b>
5.1. Rendimiento de Grano al 14% de humedad	31
5.2. Floración Masculina	32
5.3. Floración Femenina	33
5.4. Altura de Planta	34
5.5. Altura de Mazorca	35
5.6. Número de Plantas Cosechadas	36
5.7. Número de Mazorcas Totales	37
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	<b>40</b>
6.1. Rendimiento de Grano	40
6.2. De la Floración	41
6.2.1 Días al 50% de Floración Masculina	41
6.2.2 Días al 50% de Floración Femenina	42
6.3. Altura de Planta	43
6.4. Altura de Mazorca	44
6.5. Número de Plantas Cosechadas	45
6.6. Número Total de Mazorcas Cosechadas	45
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	<b>46</b>
<b>VIII. RECOMENDACIÓN</b>	<b>48</b>
<b>IX. RESUMEN</b>	<b>49</b>
<b>X. SUMMARY</b>	<b>50</b>
<b>XI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO</b>	

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO N° 01. Tratamiento de variedad precoz e intermedio en estudio.	21
CUADRO N° 02. Análisis físico – químico del suelo del campo experimental.	23
CUADRO N° 03. Muestra de las condiciones climáticas durante la ejecución del trabajo experimental de los meses de Setiembre – Enero 2002.	30
CUADRO N° 04. Análisis de varianza para el rendimiento de grano al 14% de humedad.	31
CUADRO N° 05. Análisis de varianza para el 50% de floración masculina	32
CUADRO N° 06. Análisis de varianza para el 50% de floración femenina	33
CUADRO N° 07. Análisis de varianza para altura de la planta	34
CUADRO N° 08. Análisis de varianza para altura de mazorca	35
CUADRO N° 09. Análisis de varianza para el número de plantas a la cosecha	36
CUADRO N° 10. Análisis de varianza para el número de mazorcas totales	37
CUADRO N° 11. Promedio de número de plantas acamadas de raíz, tallo y consistencia de grano de los tratamientos en estudio	38
CUADRO N° 12. Análisis económico	39
CUADRO N° 13. Porcentaje de germinación	54
CUADRO N° 14. Número de plantas a los 20 días	55
CUADRO N° 15. Número de hoja ala cosecha	56



**INDICE DE GRAFICOS**

	<b>Pág.</b>
GRAFICO 1. Prueba de Duncan para Promedios de rendimiento de grano al 14% de humedad	31
GRAFICO 2. Prueba de Duncan para Promedios del 50% de floración masculina	32
GRAFICO 3. Prueba de Duncan para Promedios del 50% de floración femenina	33
GRAFICO 4. Prueba de Duncan para Promedio de altura de planta	34
GRAFICO 5. Prueba de Duncan para Promedio de altura de mazorca	36
GRAFICO 6. Prueba de Duncan para Promedio del número de plantas a la cosecha	37
GRAFICO 7. Prueba de Duncan para Promedio de número de mazorcas totales	38
GRÁFICA 8. Porcentaje de germinación	54
GRAFICA 9. Número de plantas a los 20 días	55
GRAFICA 10. Número de hoja ala cosecha	56



## DEDICATORIA

A Dios nuestro salvador, a mis padres por darme fuerza, voluntad y estimular mi espíritu de superación a seguir y concluir mi carrera profesional acompañándome siempre.

Por guiar mis pasos en todo momento, quienes con su dedicación y sacrificio hicieron posible mi anhelo de ser profesional.

César Eloy

## AGRADECIMIENTO

Este trabajo no se habría podido realizar sin la colaboración de muchas personas que me han brindado su ayuda sus conocimientos y su apoyo. Por tanto agradezco a todos ellos, para que este trabajo se hiciera de la mejor manera posible.

Agradezco a mi hermano Oscar, por la compañía espiritual que me brinda desde el cielo y llenar mi vida de dicha y bendiciones.

## I. INTRODUCCIÓN

En la región San Martín predominan los cultivos de maíz y arroz, que constituyen los alimentos más importantes del mundo. A su vez la región San Martín cuenta con un enorme potencial para el desarrollo de actividades productivas, entre ellos el cultivo de maíz amarillo duro, el cual ocupa un lugar importante en la economía de la región.

En el año 2001 la producción de maíz amarillo en la región San Martín fue de 115 796,15 TM de grano producida en una superficie cosechada de 54 904 ha, con un rendimiento promedio de 2,1 t/ha. Las áreas más representativas se encuentran en el Bajo Mayo y Huallaga Central, estimándose que el 30% se siembra en terrenos planos con escaso riego y el 70% se encuentran bajo condiciones de secano cultivadas en laderas.

En nuestra región la mayor producción de maíz se logra con la variedad "Marginal 28 Tropical" que cubre, más del 95% de la superficie maicera, la baja productividad del maíz en la región San Martín, se debe a que más del 90% de los productores cultivan el maíz en forma tradicional, bajo condiciones de secano, con la modalidad de siembra, con las labores de roza y quema.

Frente a estos factores limitantes una de las alternativas es buscar nuevas variedades que permitan incrementar la productividad y producción de maíz amarillo en nuestra región con el fin de mejorar el ingreso económico del agricultor, propuestas que planteamos con el presente trabajo de investigación con la finalidad de que permita determinar y adaptar variedades tropicales de madurez precoz e intermedio de grano amarillo duro.

## II. OBJETIVOS

- 2.1. **Identificar las variaciones de maíz amarillo de madurez precoz e intermedio introducidas del CIMMYT – MEXICO, que se adaptan a las condiciones de nuestra región.**
  
- 2.2. **Determinar la relación beneficio / costo de los mejores tratamiento.**

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. ORIGEN DEL CULTIVO DE MAÍZ

**POELHMAN (1986)**, afirma que la planta del maíz, es nativa de América. Era la principal planta alimenticia de los indígenas. El maíz es una de las plantas más cultivadas. No es conocida en estado silvestre, las explicaciones sobre su origen se basa en su relación en las 2 entidades taxonómicas más afines, las Teosintes y las especies del genero *Tripsacum*. Los indígenas, durante este tiempo habían logrado resultados sobresalientes, obteniendo variedades amiláceas, dulces, reventadores, duros y dentados, la principal contribución del hombre blanco al mejoramiento del maíz de este siglo, fue la obtención de variedades con adaptación las adversas regiones donde se cultiva.

#### 3.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ

**STRASBURGER (1974)**, afirma al maíz de la siguiente manera.

Clase	:	Liliatae
Subclase	:	Poales.
Orden	:	Poaceae
Genero	:	<i>Zea</i>
Especie	:	<i>mays</i>

#### 3.3. CLIMA Y SUELOS ADECUADOS

**DEIBO (1980)**, afirma que el maíz; germina entre 10°C – 12°C y necesita temperaturas crecientes hasta 18°C momento en el que florece, madura su semilla a los 22°C pero después de su floración soporta temperaturas bajas

hasta 17°C bajo cero. Sin embargo el factor que condiciona principalmente la maduración del maíz es la cantidad de agua que dispone. Con respecto al terreno el maíz es menos exigente, se adapta y sea este arcilloso o suelto.

### **3.4. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE MAÍZ**

**EL MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, afirma que el maíz es una de las plantas cultivada de mayor interés. Su cultivo es posible desde el nivel del mar hasta altitudes superiores a 3 600 m. s. n. m. Esta adaptación representa por genotipos variados, es paralela a la variedad de su utilización, ya sea como alimento humano, forrajero y en la industria. En el Perú, el maíz, se encuentra ampliamente difundido, esto se debe a su multiplicidad de usos, a la propiedad rural como a la tradición de su cultivo por sus agricultores. Las variedades de maíz usadas para cancha, choclo y mote, son todas de región local y se siembran en las zonas alto andina y son de tipo amiláceo y textura suave; las variedades o híbridos para su uso industrial proceden de razas y variedades caribeñas con componentes del sur de EE. UU; Brasil y varias cruza con razas locales, se siembran en la costa y selva y son de textura dura y de grano amarillo.

En la región San Martín predomina el cultivo del maíz amarillo duro, siendo la productividad media del cultivo de 2,0 Tm/ha, la diferencia en los rendimientos se debe a factores climáticos, económicos y tecnológicos especialmente en lo que se refiere al uso de insumos y practicas culturales.

### 3.5. CLASIFICACIÓN DEL MAÍZ

DEIBO (1980), menciona que de acuerdo al periodo vegetativo existen diferentes variedades:

- a. **Variedades tardías:** Se siembra a finales del mes de Abril - Mayo y se cosecha a finales del mes de Setiembre - Octubre, son variedades exigentes con respecto a las condiciones edafológicas del suelo, siendo estas las más productivas. Ciclo vegetativo ultra tardío (140 - 150 días), lo que obstaculiza producciones ligeras de nuevas especies como cereales, y a menudo coinciden con temporadas de climas agrestes.
- b. **Variedades semi - tardías:** Sembrados en el mes de Mayo - cosecha en los meses de Agosto - Setiembre, son variedades que tiene un ciclo vegetativo de 135 - 140 días.
- c. **Variedades tardías medias:** De primera recogida se cosecha a principios del mes de Agosto, de segunda recogida, se cosechan un poco más tarde, el ciclo de las variedades medias tiene un periodo de 110 - 120 días (cultivos intercalados).
- d. **Variedades precoces:** Son de periodos muy cortos y su utilidad esta básicamente para forrajes y cultivos intercalados.

### 3.6. MORFOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LA PLANTA DEL MAÍZ

JUNGENHEIMER (1991), dice que el maíz es una planta dotada de una amplia respuesta a las condiciones medio ambientales favorables, esto resalta la eficacia como cultivo para la producción de grano.



**GOSTINGAN (1997)**, afirma que la fenología establece al marco temporal para los fenómenos fisiológicos y la elaboración de rendimiento en el grano. El ciclo se mide por el número de días que transcurre desde que nace la planta hasta que almacena su madurez fisiológica, a partir de ese momento no hay más aumento de materia seca en el grano aunque si hay en el tallo.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1979)**, menciona que las variedades más productivas se adaptan mejor a los climas templados o cálidos, con suficiente humedad, desde la siembra hasta el final de la floración.

### **3.6.1 GERMINACIÓN,**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, describe la morfología del maíz: Bajo condiciones de campo adecuadas, la semilla absorbe agua y comienza a crecer en condiciones normales, germina en 5 a 6 días con temperaturas de 25°C a 3000. La semilla posee cinco hojas en su forma embrionaria, caso que ocurra cualquier adversidad con la planta que impida su crecimiento este será el mínimo de hojas que aparezca al germinar el tegumento de la semilla es roto por el embrión y comienza la elongación del mesocotilo y el desarrollo de las otras estructuras. Los primeros días de germinación la nutrición de la planta es realizada por la reserva de la propia semilla.

### **3.6.2 SISTEMA RADICULAR**

Las raíces presentan un importante componente funcional y estructural de la planta. Los tipos de raíces presentes en la planta de maíz son: Primarias, seminales y adventicias o de soporte. EL hábito de

crecimiento del sistema radicular de la planta s superficial y el mejor volumen de raíces se encuentra en los primeros 30 cm del suelo.

### **3.6.3 HOJAS**

El número de hojas en la planta de maíz es variable y puede poseer de 5 a 48 hojas, las cuales crecen en forma alternada sostenida a este. La longitud de la hoja situada por debajo de la mazorca principalmente mide de 70 a 80 cm, y su borde exterior crece a más velocidad que el tejido de la hoja produciendo un efecto ondulado que ayuda a la hoja a soportar el viento.

Las hojas llegan a formar un 20% del peso de la planta adulta a punto de cosecharse y un poco más de un tercio del peso total de la planta cuando el grano se encuentra en estado lechoso.

### **3.6.4 TALLO**

El tallo de la planta del maíz puede medir de 0,6 y 7,0 m. La altura final y su diámetro son directamente afectados por la disponibilidad de agua, nutrientes, temperatura y cantidad de luz.

La competencia por luz en la siembra con alta densidad, resulta en plantas con menor diámetro de tallo y menor ganancia de materia seca. Esto es importante al momento de decidir la densidad óptima de cosecha que no es la misma que la densidad óptima variedad o híbrido de la siembra.

### **3.6.5 INFLORESCENCIA**

El maíz es una planta monoica, presentando una inflorescencia

masculina como panoja, de los cuales se origina los granos de polen y una inflorescencia femenina comúnmente denominada mufeca o jilote, la cual presenta los estigmas (cabellos). La floración puede ocurrir entre los 50 a 100 días dependiendo de la precocidad de las variedades o híbridos que se siembra ya sean estos precoces o tardías. El tiempo necesario para la floración es afectado principalmente por la temperatura y la actividad fotosintética de la planta.

### **3.6.6 MAZORCA**

La mazorca esta constituido por el pedúnculo, coronta o tusa que soporta a los granos y a las hojas modificadas que cubren a estos, comúnmente llamadas pancas. La coronta o tusa es de diámetro variable que depende del número de hileras del grano que sostiene. Para una mazorca de 18 hileras de grano se requiere una tusa de más 1diámetro que una mazorca de 14 hileras.

Una mazorca de híbrido tropical puede tener de 400 a 500 granos y puede llegar a tener hasta 700 granos. En el número de mazorcas/planta es normalmente dos. Dependiendo de la densidad que se siembra puede mantenerse el numero, pero a altas densidades las plantas al competir entre si, llegan a formar solo un mazorca.

### **3.6.7 GRANOS**

Al estado de floración, las flores femeninas emiten estigmas (cabellos), que salen a través de la apertura de la parte superior de la mazorca,

para recepcionar al polen al polen que va a fecundar a los estigmas (cabellos), para formar el grano.

Los granos están ubicados regularmente en hileras pares, pudiendo variar de 8 a 24 hileras el número de hileras es fijado durante la fecundación antes que el número total de granos.

El grano posee como componente: El embrión, el endospermo, que puede ser translucido o arenoso o una combinación de ambos, contiene de 6 a 10% de proteínas, 3% de carbohidratos y menos de 1% de ceniza. La aleurona y el pericarpio que es la capa externa del grano pudiendo ser de diferentes colores.

### **3.6.8 NECESIDAD DE AGUA**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, afirma que el maíz, es cultivado en región cuya precipitación varía de 300 a 500 mm, siendo la cantidad de agua consumida por una planta de maíz durante su ciclo completo entre 600 a 700 mm.

El uso diario promedio de agua por el maíz, no excede de 0,25 cm, cuando esto tiene una altura de planta de 20 a 30 cm, la demanda se incrementa a medida que la planta crece hasta llegar a 0,53 - 0,76 cm<sup>3</sup>; cuando se alcanza la etapa reproductiva de panojado y salida de estigmas (cabello), pudiendo llegar en ocasiones esta demanda hasta 1,0 cm<sup>3</sup> por día. Por tanto el periodo crítico por agua en el cultivo de maíz, es en la etapa de floración, teniendo periodos de estrés por agua en instancia de la floración disminuyendo así el rendimiento en más de 20% y de cuatro a ocho días puede llegar a disminuir en más del 50%.

La falta de agua asociada a la producción de granos es importante en tres etapas del desarrollo de la planta.

- a. **Floración.**- Cuando el número potencial de grano es determinado.
- b. **Fecundación.**- Cuando el potencial de producción es fijado.
- c. **Llenado de granos.**- Cuando ocurre un aumento en la disponibilidad de materia seca.

La falta de agua resulta en una menor producción de carbohidratos y por lo tanto menor volumen de materia seca.

### 3.6.9 NUTRICIÓN MINERAL.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998)**, los requisitos de nutrición de una hectárea cultivado de maíz están en función del rendimiento esperado y del potencial genético de la planta.

Si no hay otros factores limitantes como clima, suelo, agua, maleza y fuerte ataque de insectos plagas, la demanda de nutrientes para un rendimiento de 9,5 t/ha. Puede estimarse en:

190 Kg – N (nitrógeno).

40 Kg – p (fósforo).

95 Kg – K (potasio).

En la práctica, la fertilización debe estar basada en agregar al suelo, lo que se estima es la cantidad de elemento que extrae una cosecha de maíz, lo cual es posible mediante el análisis del suelo.

### 3.7. ADAPTACIÓN Y REQUERIMIENTO AMBIENTAL.

**COMPANY (1984)**, indica que los requerimientos medio ambientales para el cultivo del maíz son:

#### a. Clima

Temperatura	:	13°- 30°C
Luz	:	12 horas
Viento	:	Moderado
PP	:	800 - 700mm

#### b. Suelo

Se adapta a distintos tipos de suelos, pero se desarrolla en suelos de textura intermedia a suelos francos, de buena fertilidad, bien drenados terreno plano, profundidad media debe ser 0,60 - 1,0 m y pH 5,5 -5,7.

### 3.8. ORIGEN DE LA VARIEDAD MARGINAL 28 TROPICAL.

**INIA (1997)**, reporta que la variedad Marginal 28 Tropical, es un compuesto que resulta de un cruzamiento inter e intra poblaciones de los cultivares Across 7728, Ferke 7928, la Maquina 7928, provenientes del "Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo" (CIMMYT) de México, donde la selección se dirigió a obtener plantas de porte medio, mediante precoces y de alto rendimiento.

Se adapta a condiciones calurosas de la selva. Se recomienda sembrar hasta los 1 800 m. s. n. m. m.

### **3.9. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD MARGINAL 28 TROPICAL.**

**MINISTERIO DE AGRICULTURA (1993)**, reporta que las principales características que presenta la variedad Marginal 28 Tropical son:

Porte mediano, sin disminuir el rendimiento y resistencia al acame y enfermedades, altura de planta de 2,00 a 2,20 m, altura de mazorca de 1,10 a 120 m, y un periodo vegetativo de 110 a 120 días. Las mazorcas son colgantes a la maduración, con granos de color amarillo rojizo, con una ligera capa crema, de 12 a 14 hileras y buena cobertura.

Con un pH de 5,5 a 8 la mayor exigencia de humedad es en la floración de mazorca, la cosecha de maíces de grano seco se realiza cuando las hojas de las plantas se amarillan y secan completamente y los granos tienen de 25 a 35% de humedad. El potencial de rendimiento llegó a 8 000 Kg/ha, pero se estima que en condiciones normales debe rendir 4 000 Kg/ha.

No obstante que es tolerante a la sequía, su rendimiento aumenta cuando la disponibilidad de agua es abundante después de la floración.

### **3.10. ORIGEN DE LA VARIEDAD INIA 602.**

**INIA (2000)**, reporta que el maíz INIA 602, se obtuvo después de 3 años de continua investigación y selección; procede de la variedad de SIKUANI V - 110, introducida de Colombia mediante el CIMMYT, sobresalió en diferentes pruebas de adaptación, conducida en campos de productores del Valle del Alto Mayo, donde se concentra la mayor área de suelos con problemas de acidez.



### 3.11. CARACTERÍSTICA DE LA VARIEDAD INIA 602.

Habito de crecimiento	: Erecto.
Atura de planta	: 1,60 a 1,80 cm
Altura de mazorca	: 80 a 100 cm
Días a la floración	: 52 a 58 días
Color de grano	: Amarillo
Textura del grano	: Cristalino
Número de hileras/mazorca	: 12 a 14
Forma de mazorca	: Cilíndrica
Longitud de la mazorca	: 14 a 18 cm
Reacción	: A plagas y moderadamente resistente al ataque del Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ) y a enfermedades tropicales.

#### Rendimiento.

Suelos normales	: Aproximadamente 5,0 t/ha.
Suelos con saturación de Al <60%	: Aproximadamente 3,5 t/ha.

### 3.12. DE LAS VARIEDADES.

#### 3.12.1. Fines de la mejora genética del maíz duro, cristalino.

**PALIWAL (1985)**, afirma que le inicio y la utilización de los híbridos comerciales han surgido con nuevos problemas del cultivo y nuevos procesos de aprovechamiento, orientados a la investigación en el campo de la mejora genética para obtener variedades de híbridos de altos rendimientos.

Entre las metas del INIA que se pueden considerar prioritarios actualmente de la mejora del maíz podemos considerar los siguientes:

- Mejor utilización de los principios nutritivos, especialmente del nitrógeno por la planta.
- Variedades más precoces para su introducción en zonas marginales por lo reducido del periodo libre de heladas.
- Variedades resistentes a acame y de mayor eficiencia fotosintética.
- Resistencia a plagas y enfermedades.

El mismo autor, señala los requisitos para la elección de variedades.

- Se deben elegir a las variedades de mejor calidad.
- Ser precoces y bastantes bajos de estatura.
- Son preferibles los tipos de mazorca cilíndrica.
- Se prefieren los tipos que lleven más de una mazorca.
- Resulta mejores los granos globosos.

Así mismo indica que millones de hectáreas en el mundo en desarrollo son sembrados anualmente con variedades de polinización libre, por que aun reúnen las características necesarias a esas vastas regiones en las que las prácticas agrícolas tradicionales es todavía la regla fundamental. Las variedades mejoradas de polinización libre deben reunir atributos sobresalientes y las características deseadas por el agricultor que le permitan ajustarse a esas regiones del mundo. Variedades nuevas y mejoradas, extraídas de un programa en

marcha de mejoramiento de una población, pueden remplazar en cualquier momento a los que se estén usando, ya sea como variedades nuevas o como versiones mejoradas de las ya existentes. De manera similar, el cambio de una variedad por otra, puede lograrse con rapidez, por ejemplo, cuando una variedad es susceptible a una enfermedad necesita ser remplazada por un resistente.

Las variedades de polinización libre tienen una clara ventaja donde la distribución de semilla es difícil y costosa. La semilla de estas variedades puede pasar de un agricultor a otro y pueden ser guardados de un año a otro; ambos aspectos tienen un aspecto multiplicativo sobre el área a cubrir. La variedad significa un ensamblaje de fenotipos relativamente uniformes que presentan la fracción superior de una producción en un ciclo dado de mejoramiento y selección. Según nuestra experiencia, la selección de familias superiores para constituir una variedad.

### 3.13. ÍNDICE DE PRECOCIDAD.

**BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (1998)**, considera que el denominado Índice base o Índice de precocidad vendría dado por el número de unidades de temperatura óptima superior a los 16°C necesarias para la siembra y la fecha en la que han aparecido el 5% de los pistilos. El otro, denominado índice de madurez, viene dado por el número de unidades de temperatura por encima de los 26°C necesarios desde la fecha del alargamiento de los estilos

hasta que el grano alcanza una humedad del 33%, momento en que, como hemos dicho, se considera que alcanza la madurez fisiológica. Las variedades de ciclo consiguen huir a las temibles heladas otoñales, puesto que su recolección se realiza pronto, con la ventaja añadida de que se consiguen un secado natural a la misma parcela, con lo que se eliminan los costos de un secado artificial.

La floración puede reunir entre los 50 a 100 días dependiendo de la precocidad de las variedades o híbridos que se siembran ya sean estos precoces o tardíos.

El tiempo necesario para la floración es afectado principalmente por la temperatura y la intensidad fotosintética de la planta.

El 97% de los estigmas son polinizados por polen que provienen de otras plantas (recombinación cruzada), la fecundación viene 12 a 36 horas después del contacto del grano de polen con los estigmas.

### **3.14. ESTIMACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD.**

**BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (1996)**, se refiere a la adaptación como el comportamiento de un genotipo o una población genotípica en una ambiente, y la adaptabilidad como la capacidad de hacerlo en una de ambiente. El término adaptabilidad se tomando como la capacidad para responder a la selección, lo cual implica variabilidad genética.

En estas condiciones, una población genotípicamente heterogénea será adaptable a diferentes ambientes al estar sujeta a diferentes presiones de selección, manifestando su adaptación específica a un ambiente de acuerdo a la presión de selección en éste mediante su respuesta cambiantes a los

diferentes ambientes medirían la adaptabilidad, una población con menor respuesta a la selección, y sus respuestas serían de menor grado en los ambientes, y en este sentido la población sería más estable, no cambiaría mucho a través de los ambientes.

### 3.15. VARIEDADES EXPERIMENTALES.

**CHU (1982)**, reportó que en la Estación Experimental "El Porvenir" del distrito de Juan Guerra, se condujeron ensayos de 12 variedades experimentales sobresaliendo las variedades: Across 7424 con un rendimiento de 3 460 Kg/ha, y Poza Rica 7728 con un rendimiento promedio de 4464 K/ha.

En el año 1982, en la Estación Experimental "El Porvenir", se condujeron ensayos de 11 variedades experimentales sobresaliendo la variedad: Poza Rica 7931 con un rendimiento de 5 022 Kg/ha, y Poza Rica 7426 con un rendimiento de 5 157 Kg/ha. En el año 1983 en la Estación Experimental "El Porvenir" se condujeron ensayos de 11 variedades experimentales sobresaliendo la variedad Across 7228 con rendimiento de 6 350 Kg/ha y Ferke 7928 con rendimiento de 5 850 Kg/ha.

**HIDALGO (1999)**, señala que el objetivo en 1998 fue contar con una variedad mejorada del Marginal 28 Tropical (polinización libre), para las áreas marginales de baja fertilidad en la selva. El programa de investigación de maíz, introduce 13 variedades de maíces amarillo tropical de la población 28 proceden del CIMMYT - México, de los cuales se identifica 2 variedades promisorias para el nuevo milenio.

**CUBAS (1999)**, realizó evaluaciones y selección de 27 variedades de maíz amarillo duro en la E. E. San Roque - Iquitos, durante la campaña 1999-B, el objetivo fue evaluar el comportamiento de adaptabilidad y rendimiento del maíz amarillo duro en selva baja. Las variedades de mayores rendimientos fueron.

<b>Variedad</b>	<b>Rendimiento</b>
USMARE - 1388	5,2 T/ha
POBLACION - 29	5,1 T/ha
M28T	3,2 T/ha
LASB - 1	1,6T/ha

**HIDALGO (2000)**, menciona que se realizó ensayos de variedades tropicales amarillos precoces e inter medios donde se evaluaron 12 variedades y 2 testigos PIMTE - INIA y M28T.

<b>Variedad</b>	<b>Rendimiento</b>
PIMTE - INIA	5,2 T/ha
ICAU - 109 (YF)	4,6 T/ha
SUWAIN S9531	4,0 T/ha
M28T	3,2 T/ha

**CELIS (1996)**, reportó que en "El Porvenir" - Juan Guerra, 18 variedades experimentales y 2 testigos M28T local y PIMTEI. Las variedades Santa Cruz 9128, POOL 26, Sequía C3F2, ARQSS 8627RE, Poza Rica 9224, Jalma 9128, son los que sobrellevan con rendimiento superiores a 3 t/ha.

**CARBAJAL (1983)**, reportó que en Nueva Unión - Pacay Sapa, Provincia de Moyobamba, se condujeron ensayos de 16 variedades experimentales,

sobresaliendo con rendimiento altos Ferke 7928 y la Maquina 7928 con 6,32 6,28 Tm/ha.

**CAMACHO (1993)**, realizó ensayos comparativos de variedades de maíz amarillo duro, bajo riego, donde se evaluaron 13 variedades y 3 testigos, M28T, PIMSE-3 y PIMTE - INIA, en la E. E. El Porvenir INIA - Juan Guerra.

<b>Variedad</b>	<b>Rendimiento</b>
EJIDO	6,545 t/ha
PIMSE-3	6,540 t/ha
M28T	3,200 t/ha

**TELLO (2002)**, realizó ensayos de adaptación y madurez precoz de maíces híbridos tropicales donde evaluó 18 variedades y 2 testigo sobresaliente, el híbrido CMS 981016 con un rendimiento de 6,968 t/ha.

**ESCUADERO (2000)**, evaluó rendimientos de híbridos comerciales de maíz amarillo duro conducidos bajo riego en el distrito de Buenos Aires - Provincia de Picota, sobre saliendo el híbrido AG - 612 con un rendimiento de 6,848 Tm/ha.

**INIA (2001)**, realizó ensayos comparativos de maíces de variedades amarillo duro donde se evaluaron 14 variedades, sobresaliendo la variedad S99TY - 3GHA con un rendimiento de 5,110 Tm/ha.



#### **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

##### **4.1. MATERIALES.**

###### **4.1.1. Lugar de ejecución.**

El presente trabajo experimental se realizó en los meses de Setiembre a Diciembre del 2002 y Enero del 2003, en la Estación Experimental "El Porvenir"-INIEA, en el campo experimental del programa de investigación de maíz, ubicado en el Km 14,5 de la carretera Fernando Belaunde Terry, hacia el sur (Tarapoto - Juanjui), ubicado en el distrito de Juan Guerra; se encontró ubicado geográficamente en la Longitud oeste 76°21'15", Latitud sur 6°36'15" y Altitud 330 m. s. n. m. y cuya ubicación política pertenece al distrito de Juan Guerra, Provincia y Región de San Martín

###### **4.1.2. Historia del terreno.**

El terreno donde se desarrollo el experimento, son campos que desde el año 1992 viene utilizándose por el PNIMA del INIEA, donde se ejecutaron los ensayos experimentales en el cultivo de maíz.

###### **4.1.3. Vía de acceso.**

La principal vía de acceso que permite llegar al experimento en a través de la carretera Fernando Belaunde Terry, al sur (Tarapoto - Juanjui), a 14,5 Km a la altura de Juan Guerra.

##### **4.2. METODOLOGÍA.**

###### **4.2.1. Diseño Experimental.**

En el presente trabajo de investigación se empleo el diseño estadístico de bloques completamente al azar con 3 repeticiones y 16 tratamientos.

**Cuadro N° 1: Tratamientos de variedad precoz e intermedio en estudio.**

N°	VARIEDADES	ORIGEN	P	I	RANDOMIZACIÓN		
					I	II	III
					N° DE PARCELAS		
					R1	R2	R3
T1	ACROSS SO 031	México	X		T16	T13	T7
T2	CUYUTA SO 031	México		X	T1	T4	T15
T3	AGUA FRÍA SO 031	México		X	T6	T7	T6
T4	PHRA PHUTTABAT SO 031	México	X		T8	T16	T8
T5	COTAXTLA SO 031	México		X	T5	T5	T13
T6	SUWAN SO 9531 (RE)	México	X		T7	T6	T2
T7	CRAVINHOS S 9531	México	X		T12	T3	T9
T8	TAKFA SS 9531	México	X		T11	T2	T1
T9	S 99 TEY-26 HAXB	México		X	T4	T12	T3
T10	S 99 TEY- 46 HAXB	México	X		T14	T8	T4
T11	S 99 TEY- 16HAXB	México		X	T2	T9	T10
T12	S 99 TEY - 4AB	México	X		T10	T14	T12
T13	S 99 TEY - GH <SYN> (2)	México	X		T13	T10	T5
T14	S 99 TEY - BNSEQ	México	X		T9	T1	T14
T15	M 28 T (TESTIGO)	Tarapoto		X	T15	T3	T16
T16	INIA - 602 (TESTIGO)	Tarapoto		X	T3	T11	T11

P.: Precoz

I.: Intermedio

T.: Tratamientos

R. Repeticiones

### 4.3. CARACTERÍSTICA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

#### a. Campo Experimental.

- Largo : 25,6 m
- Ancho : 18,0m
- Área total : 460,8 m<sup>2</sup>
- N° de bloques : 3

#### b. Bloques.

- Largo : 25,6 m
- Ancho : 5,0 m
- Área total : 128,0 m<sup>2</sup>
- Separación de bloques : 1,5 m

#### c. Unidad Experimental.

- Largo : 1,6 m
- Ancho : 5,0 m
- Área por parcela : 8,0 m<sup>2</sup>
- Área neta experimental por parcela : 384,0 m<sup>2</sup>
- N° de hileras por parcela : 2
- N° de plantas por hileras : 26
- Distancia de plantas : 0,2 m
- Distanciamiento entre hileras : 0,8 m

#### d. Del Área Neta a Evaluar = $A \times (B+D) \times C$

- Número de surcos cosechados : 2
- Longitud de surcos : 5 m
- Distancia entre surcos : 0,8 m
- Distancia entre golpes : 0,2 m

**4.4. PLAN DE EJECUCIÓN.**

**4.4.1. Muestra y análisis del suelo.**

Se procedió a tomar muestras al azar, recorriendo el terreno en forma de zigzag, se realizó una muestra de suelo antes de la siembra; las muestras fueron tomadas a una profundidad de 20 cm (capa arable), las mismas que se remitieron al laboratorio de suelos de INIEA, "El Porvenir", para determinar sus propiedades físicas y químicas, los mismos que se encuentran en el cuadro N°2.

**Cuadro N° 2. Análisis físico – químico del suelo del campo experimental.**

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS	MÉTODOS
Arena	28,04%	
Arcilla	43,76%	
Limo	38,56%	
Clase textura	Arcilloso	Hidrómetro
Reacción del suelo (pH)	7,0	Potenciómetro
Materia orgánica	4,20%	Walkley y Black
C. E. (Mmbos)	0,36	Colorímetro
Fosforo (ppm)	43,00	Olsen Modificado
Potasio (ppm)	34,52	Fotometría de llama
Ca + Mg + (me/100 g)	22,00	Versenato
K + (meq/100 g) cambiante	0,165	Versenato
Nitrógeno	0,210%	Walkley y Black

Fuente: Instituto Nacional de Investigación Agraria Estación, "El Porvenir", Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas, Fertilizantes - Análisis de Suelos - Fertilidad (2002).

#### **4.4.2. Semillas.**

Las variedades de maíz utilizados en el presente trabajo fueron introducidas del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), y 02 testigos locales, Marginal 28 Tropical y 1NIA - 602; que son variables provenientes del Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria.

#### **4.4.3. Preparación del terreno.**

Se hizo mecanizadamente con tractor (arado y rastra), la preparación se efectuó después del limpiado del terreno dejando apto para la siembra.

#### **4.4.4. Trazado del campo experimental.**

El trazado del campo experimental se realizó de acuerdo al diseño experimental.

#### **4.4.5. Siembra.**

La siembra se realizó, el 23 de setiembre del 2002 en forma manual, sobre el terreno diseñado, la cantidad empleada fue de 2 semillas por golpe, a una profundidad de 3 - 5 cm, con distanciamiento entre hileras de 0,80 m y entre plantas de 0,20 m, distanciamiento tomada para la obtención mayor número de mazorcas en áreas con mayor aprovechamiento en espacio (densidad de plantas).

#### 4.4.6. Labores culturales.

##### a. Desahijé.

El desahijé se realizó a los 20 días después de la siembra cuando las plantas alcanzaron una altura de 15 cm quedando una planta por golpe estimado una densidad de 62 500 plantas por hectárea.

##### b. Fertilización.

Se utilizó la dosis de 120 - 100 - 80 de N, P, K, las definiciones por el análisis fueron cubiertas con abonos químicos urea, súper fosfato triple en calcio y cloruro de potasio. El primer abonamiento se realizó a los 8 días de siembra, aplicando el 100% de súper fosfato triple en calcio y cloruro de potasio, y 50% de nitrógeno; la segunda aplicación se hizo a los 30 días luego de la siembra.

##### c. Aporque.

Se realizó a los 25 y 42 días después de la siembra con la finalidad de evitar el tumbado (acame), dar sostenibilidad a la planta y humedad del suelo.

##### d. Control de malezas.

Se realizó un control al manejo de la siembra aplicando productos pre - emergencia y post - emergencia las dosis de 75 ml en 15 litros de agua y debido a la excesiva intensidad de malezas como el coquito (*Cyperus sp*), se efectuó 2 deshierbos manualmente a los 25 y 40 días después de la siembra.

**e. Control fitosanitario.**

Durante el ciclo de cultivo se presentan las siguientes plagas y enfermedades:

**Plagas.**

- Gusano cogollero : *Spodoptera frugiperda*.
- Cañero : *Diatraea saccharalis*

Para su control se hizo dos aplicaciones de FASTAC, (Alfa cipermetrina), es una dosis de 20 mm, en 15 litros de agua, con la ayuda de un adherente AGRAL, a una dosis de 10 ml. En 15 litros de agua, y posteriormente se aplicó DIPTEREX granulado. Para el cogollero de la planta a momento que se observa la presencia del insecto.

**f. Cosecha.**

Se realizó el 20 de Enero del 2003 a los 120 días después de la siembra cuando las plantas alcanzaron su madurez en cosecha.

**4.5. Evaluaciones registradas.**

Las evaluaciones registradas se basan en los parámetros establecidos por el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz de CIMMYT (1998).

**a. Plantas establecidas.**

Se refiere al número de plantas establecidas por parcelas de los dos surcos centrales aproximadamente a los 20 días después de la siembra.

**b. Días de floración.**



Se registró el número de días transcurridos de la siembra hasta la fecha en el cual el 50% de las plantas del área experimental de los tratamientos, mostraron la presencia de polen en las panojas.

**c. Altura de planta.**

En las 10 plantas seleccionadas al azar se midió la distancia desde la base de cada planta hasta el punto donde comienza a dividirse la panoja, cuando termino la madurez fisiológica.

**d. Altura de mazorca.**

En las mismas 10 plantas seleccionadas al azar se determino la altura de la mazorca en cm, desde la base de la planta hasta el 1 nudo donde comienza la mazorca más alta, necesario para evaluar los índice de precocidad y tomar en cuenta los mecanismos de cosecha necesarios.

**e. Acame de raíz.**

Se registró el número de plantas con una inclinación de 45º a partir de la perpendicular en la base de la planta donde comienza la zona radical. La escala de clasificación del 1-3.

1 : Susceptible.

2 : Tolerante.

3 : Resistente.

**f. Acame del tallo.**

Se contó el número de plantas con tallos rotos por debajo de la mazorca. La escala de clasificación del 1 - 3 (escala acame de raíz).

**g. Cobertura de la mazorca.**

Se registró el número de la mazorca de cada parcela que antes de la cosecha tenga expuesta algunas parte de ellas. Las escalas de clasificación fueron de 1 - 5.

- 1 : Excelente.
- 2 : Regular.
- 3 : Punata expuesta.
- 4 : Grano expuesto.
- 5 : Completamente inaceptable.

**h. Número de plantas cosechadas.**

Días antes de la cosecha, se registro el número total de plantas existentes en cada parcela experimental sin considerar que la planta tenia una, dos o ninguna mazorca.

**i. Número de mazorcas cosechadas.**

En cada parcela se clasifico la incidencia de producción de mazorca, tomando como referencia el 50% de producción de cada mazorca y al final se obtuvo el total de mazorcas dañadas por parcela experimental.

**j. Producción de mazorca.**

En cada parcela se clasifico la incidencia de producción de mazorca, tomando como referencia el 50% de producción de cada mazorca y al final se obtuvo el total de mazorcas dañadas por parcela experimental.

**k. Consistencia de grano.**

Se utilizo la siguiente escala:

- C : Cristalino.
- SC : Semi Cristalino.
- SD : Semi Dentado.
- D : Dentado.

Siendo el promedio de evolución SD y C.

#### **I. Aspecto de mazorca.**

Después de la cosecha, pero antes de tomar muestras para determinar la humedad, se extendió la fila de mazorca frente a cada parcela y se califico características tales como: Daño de enfermedad, daño de insectos, tamaño de la mazorca, llenado de granos uniformemente de las mazorcas.

- 1 : Bueno.
- 2 : Regular.
- 3 : Malo.

#### **m. Porcentaje de humedad.**

Se escogieron 10 mazorcas de cada parcela experimental y se desgrano sus hileras de cada mazorca se mezcla, el grano obtenido y con una muestra a granel se determino el porcentaje de humedad del grano al momento de la cosecha para determinar la humedad del grano se utilizo u determinador de humedad.

#### **4.6. Observaciones meteorológicas.**

En el cuadro N° 3: Se muestra las condiciones climáticas durante la ejecución del trabajo experimental de los meses de Septiembre - Enero del 2002.

AÑO	MES	TEMPERATURAS EN °C			PREC. TOTAL (MM)	HUM RELAT %	HORAS SOL PROM.	EVAP. (MM)
		MIN%	MED%	MAX%				
2002	Setiembre	20,4	28,1	35,4	24,1	72	6,683	92,30
	Octubre	21,5	27,7	34,5	95,5	75	5,377	90,50
	Noviembre	21,7	27,1	33,2	118,6	77	5,360	82,80
	Diciembre	21,9	28,2	34,2	81,1	76	6,145	90,70
2003	Enero	22,2	28,0	34,0	140,7	73	4,993	82,20
Promedio		21,5	27,8	34,2	92,0	74	5,312	87,70
Total		107,7	139,1	171,3	460,0	373,0	26,558	438,5

Fuente: Servicio de Meteorología e Hidrología (SENAHMI), dirección Departamental de San Martín - Tarapoto. Estación Experimental "El Porvenir - Juan Guerra".

V. RESULTADOS

5.1. RENDIMIENTO DE GRANO AL 14% DE HUMEDAD.

Cuadro N° 4: Análisis de varianza para el rendimiento de grano al 14% de humedad.

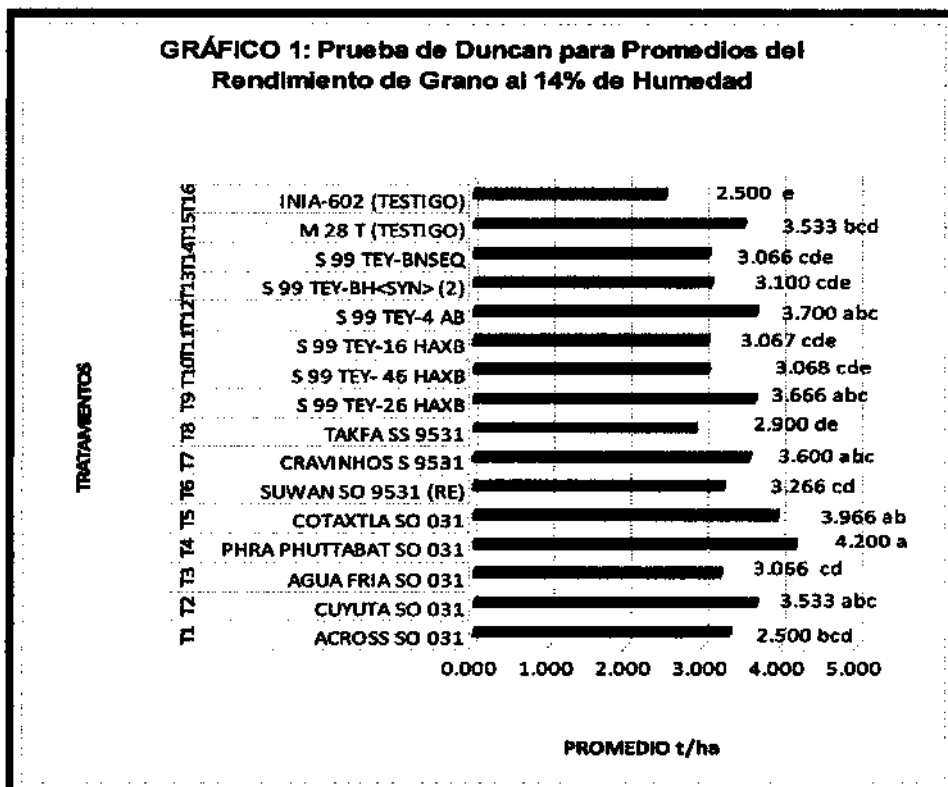
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M	F.C.	Sig.
Bloques	2	0,713	0,356	2,90	*
Tratamientos	15	8,363	0557	4,54	**
Error	30	3,686	0,122		
Total	47	12,763			

NS.: No significativo      \*.: Significativo      \*\*.: Altamente significativo

C.V.: 10,4%

R<sup>2</sup>: 71%

X.: 3,36



5.2. FLORACIÓN MASCULINA

Cuadro N° 5: Análisis de varianza para el 50% de floración masculina

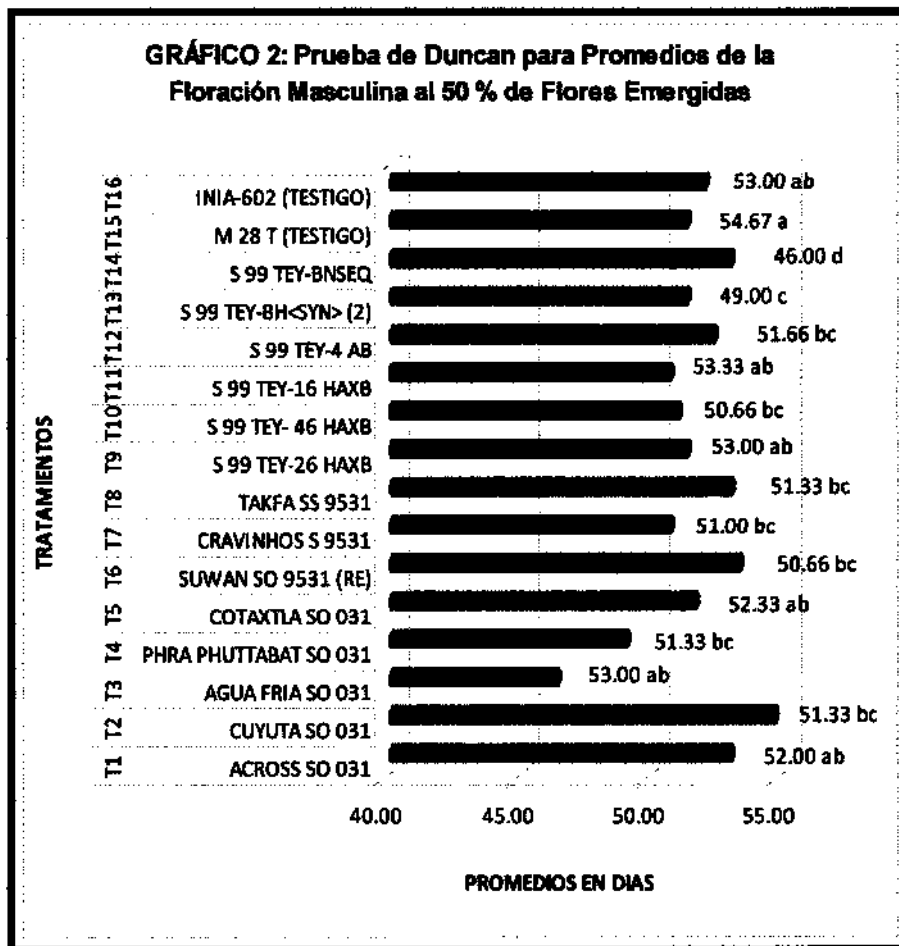
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	23,16	11,58	5,65	*
Tratamientos	15	167,25	11,15	5,44	**
Error	30	61,50	2,05		
Total	47	251,91			

NS.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 2,77 %

R<sup>2</sup>: 75%

X: 51,5



5.3. FLORACIÓN FEMENINA

Cuadro N° 6: Análisis de varianza para el 50% de floración femenina

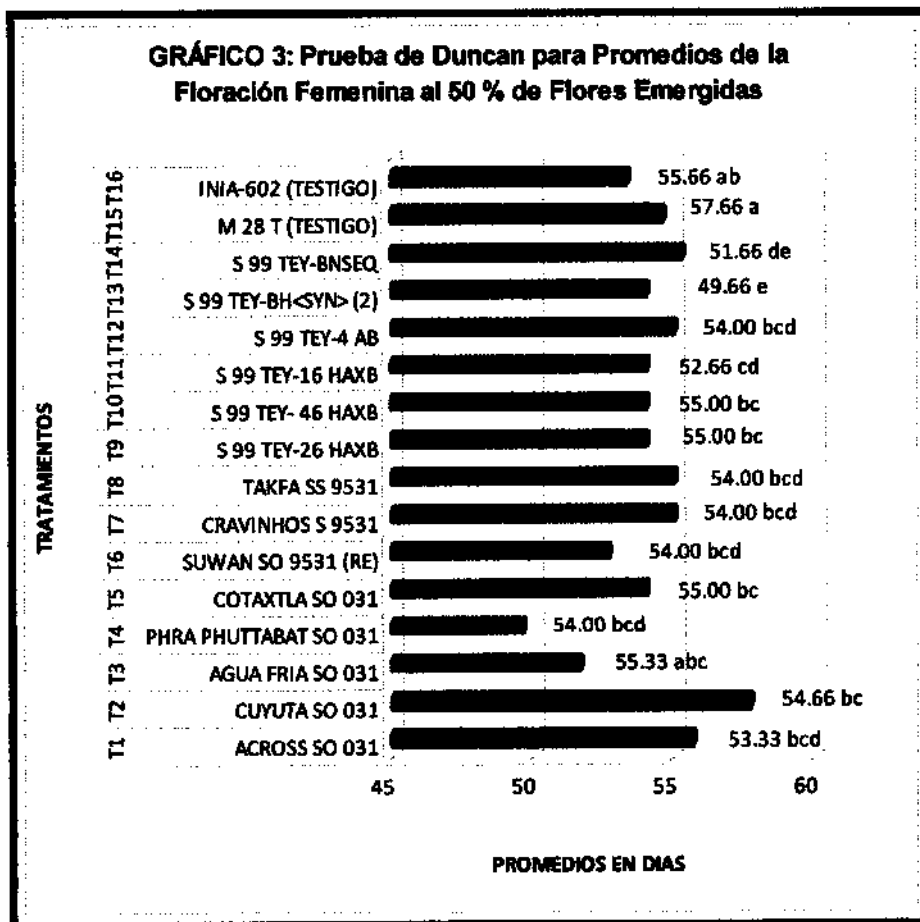
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	33,04	16,52	8,22	*
Tratamientos	15	143,14	9,54	4,75	**
Error	30	60,29	2,01		
Total	47	236,47			

NS.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 2,62 %

R<sup>2</sup>: 74%

X: 54,1



5.4. ALTURA DE PLANTA

Cuadro N° 7: Análisis de varianza para la altura de planta

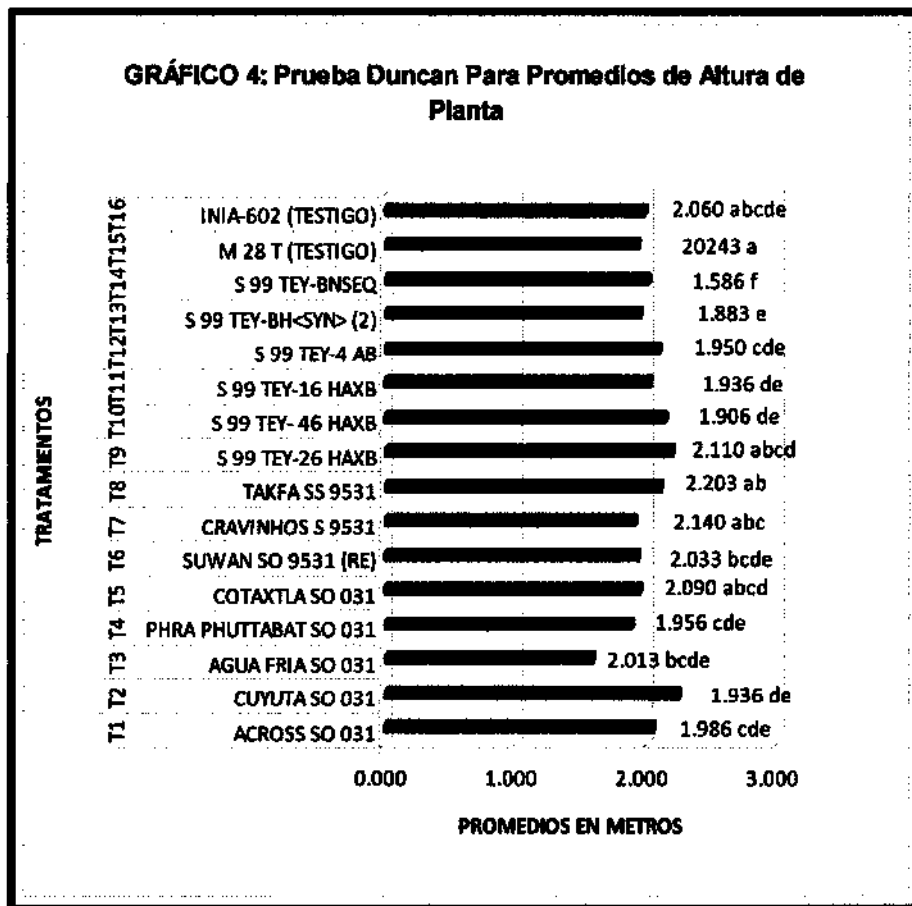
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	1,227	0,061	5,63	*
Tratamientos	15	1,054	0,070	6,45	**
Error	30	0,326	0,010		
Total	47	1,503			

NS.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 5,21 %

R<sup>2</sup>: 78%

X: 2,0





5.5. ALTURA DE MAZORCA

Cuadro N° 8: Análisis de varianza para altura de mazorca

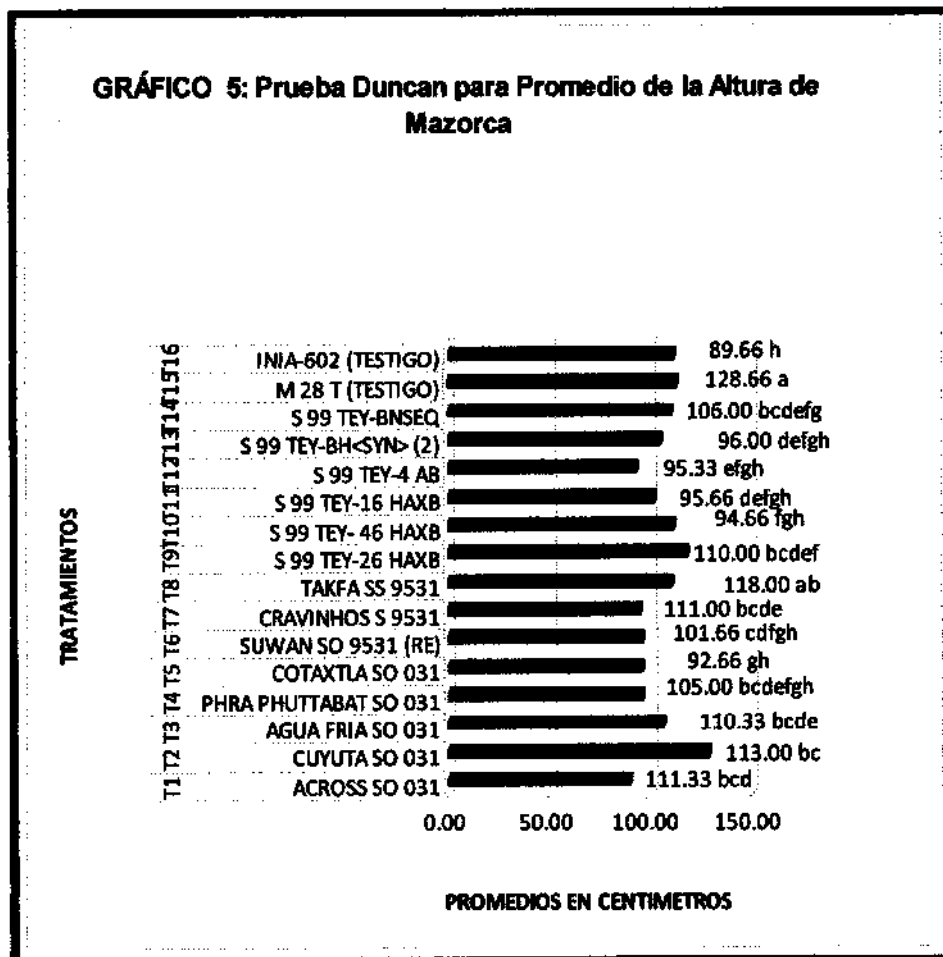
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	34,87	17,43	0,26	NS
Tratamientos	15	5070,81	338,05	5,11	**
Error	30	1985,12	66,17		
Total	47	7090,81			

N. S.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 7,75 %

R<sup>2</sup>: 72%

X: 104,9



5.8. NÚMERO DE PLANTAS A LA COSECHA

Cuadro N° 9: Análisis de varianza para el número de plantas a la cosecha

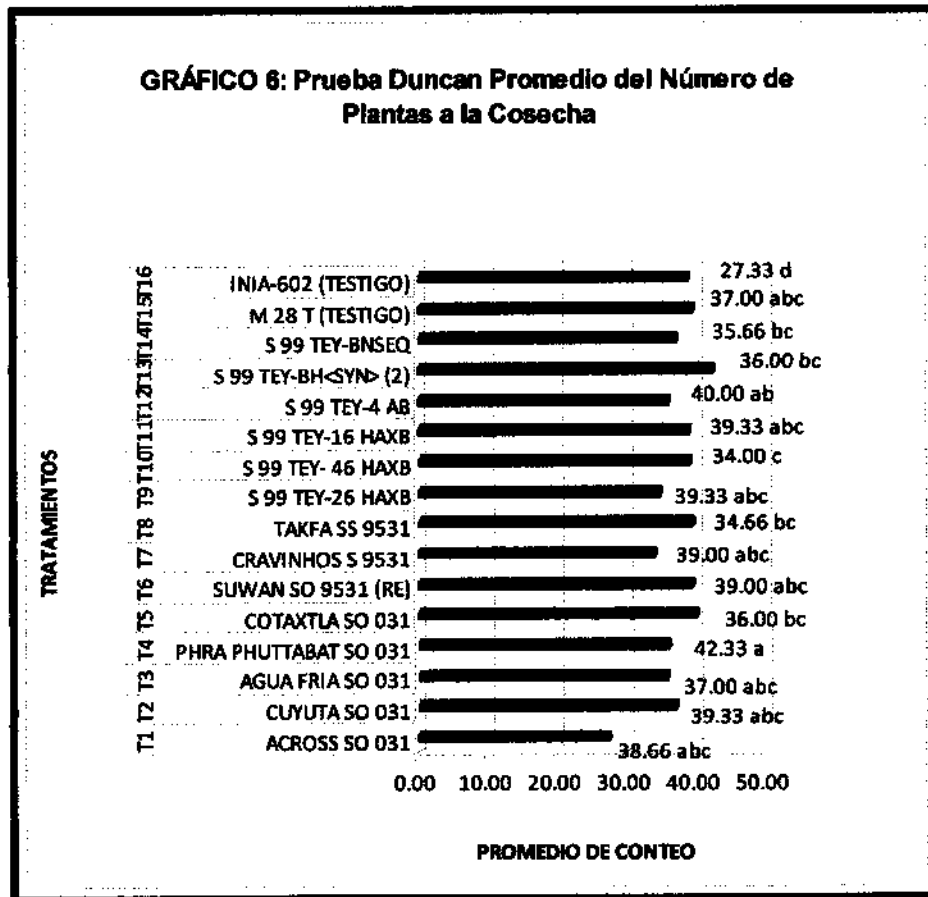
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	87,79	43,89	5,84	*
Tratamientos	15	527,33	35,15	4,68	**
Error	30	225,54	7,51		
Total	47	840,66			

NS.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 7,37 %

R<sup>2</sup>: 73%

X: 37,1



5.7. NÚMERO DE MAZORCAS TOTALES

Cuadro N° 10: Análisis de varianza para el número de mazorcas totales.

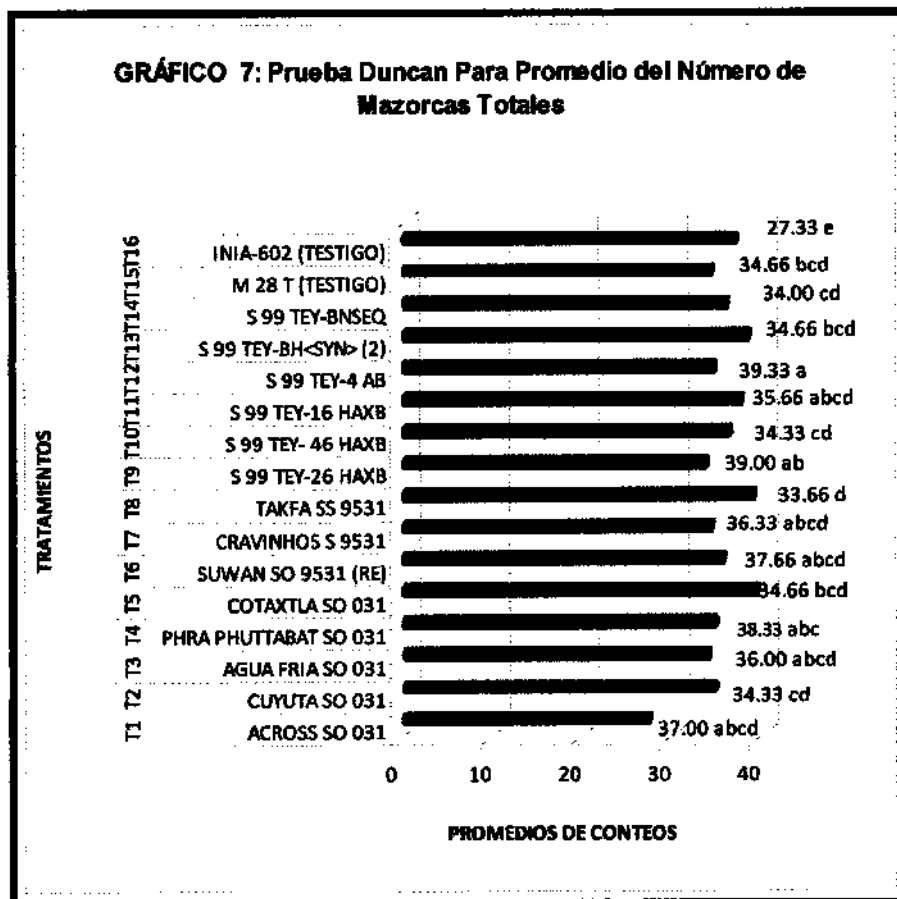
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	53,37	26,68	4,68	*
Tratamientos	15	359,81	23,98	4,37	**
Error	30	164,62	5,48		
Total	47	577,81			

NS.: No significativo   \*.: Significativo   \*\*.: Altamente Significativo

C.V.: 6,61 %

R<sup>2</sup>: 71%

X.: 35,43



**Cuadro 11: Promedio de número de plantas acamadas de raíz, tallo y consistencia de grano de los tratamientos en estudio.**

Nº ENTRADA	TRATAMIENTOS	ACAME DE RAÍZ	ACAME DE TALLO	CONSISTENCIA DE GRANO
T1	ACROSS SO 031	2	1	SD
T2	CUYUTA SO 031	2	2	SD
T3	AGUA FRÍA SO 031	2	2	SD
T4	PHRA PHUTTABAT SO 031	2	2	SD
T5	COTAXTLA SO 031	2	3	SD
T6	SUWAN SO 9531 (RE)	2	2	SD
T7	CRAVINHOS S 9531	2	2	SD
T8	TAKFA SS 9531	3	3	SD
T9	S 99 TEY-26 HAXB	2	3	C
T10	S 99 TEY- 46 HAXB	3	1	SD
T11	S 99 TEY- 16HAXB	3	2	SD
T12	S 99 TEY - 4AB	3	1	C
T13	S 99 TEY - GH <SYN> (2)	2	1	D
T14	S 99 TEY - BNSEQ	1	2	SD
T15	M 28 T (TESTIGO)	1	2	SD
T16	INIA - 602 (TESTIGO)	2	2	SC

1.: Susceptible

2.: Tolerante

3.: Resistente

Consistente de grano

D : DENTADO

SD : SEMI DENTADO

C : CRISTALINO

SC : SEMI CRISTALINO

### ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 12: Resumen del Análisis Económico (Relación, Beneficio, Costo y Rentabilidad) de 16 Variedades de Maíz Amarillo Duro en la "E. E. El Porvenir - Juan Guerra".

Trat.	Rend. Kg.	Valor Bruto S/.	Costo Total Prod.	Costo / Kg Prod. S/.	Utilidad (U=B-C) S/.	Relac. B/C	Rent. %
T <sub>4</sub>	4200	1680,00	1259,82	0,30	420,18	1,33	33,35
T <sub>5</sub>	3966	1586,40	1259,82	0,32	326,58	1,26	25,92
T <sub>12</sub>	3700	1480,00	1259,82	0,34	220,18	1,17	17,48
T <sub>2</sub>	3700	1480,00	1259,82	0,34	220,18	1,17	17,48
T <sub>9</sub>	3666	1466,40	1259,82	0,34	206,58	1,16	16,40
T <sub>7</sub>	3600	1440,00	1259,82	0,35	180,18	1,14	14,30
T <sub>15</sub>	3533	1413,20	1259,82	0,36	153,38	1,12	12,17
T <sub>1</sub>	3333	1333,20	1259,82	0,38	73,38	1,06	5,82
T <sub>6</sub>	3266	1306,40	1259,82	0,39	46,58	1,04	3,70
T <sub>3</sub>	3233	1293,20	1259,82	0,39	33,38	1,03	2,65
T <sub>13</sub>	3100	1240,00	1259,82	0,41	-19,82	0,98	-1,57
T <sub>10</sub>	3068	1227,20	1259,82	0,41	-32,62	0,97	-2,59
T <sub>14</sub>	3067	1226,80	1259,82	0,41	-33,02	0,97	-2,62
T <sub>11</sub>	3066	1226,40	1259,82	0,41	-33,42	0,97	-2,65
T <sub>8</sub>	2900	1160,00	1259,82	0,43	-99,82	0,92	-7,92
T <sub>16</sub>	2500	1000,00	1259,82	0,50	-259,82	0,79	-20,62

\* Costo por kilogramo de maíz comercial a Junio del 2004 es S/. 0,4 Nuevos Soles.

## VI. DISCUSIÓN

### 6.1 RENDIMIENTO EN GRANO

En el cuadro 4; se muestra el análisis de varianza para el rendimiento en grano del maíz al 14% de humedad, con un coeficiente de variabilidad (C.V.) del 10,4% y el grado de confiabilidad ( $R^2$ ) de 71%, que estadísticamente esta dentro de los rangos normales de humedad.

En el grafico 1; se muestra la prueba de Duncan para el rendimiento en grano al 14% de humedad, donde claramente se ve que el tratamiento T4 (PHRAPUTTABAT SO031), obtuvo el más alto rendimiento de grano con 4,200 Kg/ha, siendo estadísticamente diferente, seguido del tratamiento T5 (COTAXTLA) con un promedio de 3,966 Kg/ha. Se ve además que los tratamientos T2, T7, T9 y T12; no muestran diferencia estadística entre si, con promedios de 3,700; 3,600; 3,669 y 3,700 Kg/ha; respectivamente, siendo estos promedios significativos para el tratamiento T4. Los tratamientos T1 y T15, muestran igualdad en respuesta al estudio con promedios de 3,333 y 3,533 Kg/ha, no siendo significativas al tratamiento T4. Los tratamientos T3 y T6, con promedios de 3,233 y 3,266 Kg/ha, no muestran diferencia estadística entre si, pero significativo frente al tratamiento T4; además se observa que los tratamientos T10, T11, T13 y T14; con promedios de 3,068; 3,067; 3,100 y 3,066 Kg/ha respectivamente no muestran significancia entre si.

El tratamiento T8 con un promedio de 2,900 Kg/ha muestra rendimientos muy diferenciados al tratamiento T4 (tratamiento que alcanzo mayores rendimientos), el tratamiento T16 (INIA - 602) es el que obtuvo el más bajo

rendimiento frente a los demás tratamientos con un promedio de 2,500 Kg/ha, siendo este tratamiento uno de los testigos.

## **6.2 DE LA FLORACIÓN**

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

En el cuadro 5, se observa el análisis de varianza para el mínimo de días al 50% de la floración masculina, el cual reporta que entre hubo una alta diferencia significativa.

En el grafico 2, se muestra que los tratamientos T15 (Marginal 28 Tropical), supera el numero de días a la floración masculina con 54,67 promedio en días y con respecto a los tratamientos T1, T3, T5, T9, T11 y T16; los cuales no cuentan con diferencia significativa entre si teniendo promedios de 52,00; 53,00; 52,33; 53,00; 53,33; 53,00; respectivamente. Los tratamientos T2, T4, T6, T7, T8, T10 y T12, con promedios de 51,33; 51,33; 50,66; 51,00; 51,33; 50,66; 51,66; en días respectivamente, no encontrando diferencia significativa; los tratamientos T13 (S99TEY-GH<SYN>(2)) y T14 (S99TEY-BNSEQ), con promedios 49,00 y 46,33 en días, son los tratamientos con mayor precocidad significativa.

Las características de precocidad están en función al genotipo del cultivo y a las condiciones del medio ambiente (altitud, temperaturas, horas luz), los cuales influenciaron de manera favorable para algunas variedades introducidas mostrando su nivel de precocidad, frente a las variedades ya existentes en la zona, los cuales se mostraron como maíces tardíos, como se reporta INIA 2001; de 14 variedades introducidas los rangos de floración



masculinas fue de 58 a 45 días correspondiendo al Marginal 28 Tropical y a la variedad 99TEY – 26 HAXB.

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

Según el análisis de varianza para la característica del número de días al 50% de la floración femenina ilustrada en el cuadro 6, se afirma que hubo diferencia altamente significativa entre los tratamientos, lo hace demostrar que hubo desigualdad en el comportamiento de los genotipos experimentales en nuestra región.

En el grafico 3, se muestra los promedios de número de días al 50% de la floración femenina, que varían de 57,66 a 49,66; correspondiendo a los tratamientos T15 (M28T) y T13 (S99TEY<SYN>(2)), respectivamente. Contrastando con el cuadro 5 y grafico 2, se observa claramente que la floración masculina precede a la inflorescencia femenina, es decir que la emisión de polen se realiza a la maduración de los óvulos (estigma), así mismo se observa la existencia de una sincronización excelente de las inflorescencias con 3 días de diferencia entre ambas inflorescencias.

Además se observa que el tratamiento T16 con 55,66 y T3 55,33 días en promedio, denota la variedad local y la siguiente introducida con índice de precocidad, frente a los tratamientos T2, T5, T9 y T10, con promedios de 54,66; 55,00; 55,00 y 55,00; respectivamente los cuales no cuentan con diferencia significativa entre si; los tratamientos T1, T4, T6, T7, T8 y T12, con promedios de 53,33; 54,00; 54,00; 54,00 y 54,00; respectivamente no muestran significancia estadística entre si; los tratamientos T11 y T14, con promedios 52,66 y 51,66 respectivamente son tratamientos medianamente

diferentes con índices de precocidad contrastada frente al tratamiento T13. El T13 (S99TEY<SYN>(2)), se comporto como la variedad más precoz que los demás, con 49,66 días a 50% de la floración femenina. INIA en el 2001, reporta que de 14 variedades introducidas el S99TEY3GHA, se comporto como la más precoz con 48 días el M28T, como la más tardía con 61 días. CAMACHO (1), Obtuvo los rangos de floración femenina de 67 a 59,50 días correspondiendo a la variedad Poza Rica y Yousfwasá.

### 6.3 ALTURA DE PLANTA

El análisis de varianza mostrado en el cuadro 7, que refiere a la variable altura de planta, nos muestra que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En el grafico 4, se muestra los promedios de altura de planta, en la cual se puede observar a los tratamientos T15 (M28T) y T8 (TAKFA S9531), los cuales alcanzaron mayores promedios en altura de planta con 2,243 y 2,203 m, respectivamente; mientras que el T14 (S99TEY-BNSEQ), se comporto como la variedad más baja con 1,586 m, en comparación con las variedades evaluadas en el INIA en el 2001, la variedad S99 TEY-2GHAXB, alcanzo una altura de 2,10 m; comportándose como la más alta mientras que la variedad S99TEY-GHA, con 1,64 m, se comporto como la variedad más 7 baja.

Además se observa que los tratamientos T3, T5, T6, T7, T8, T9 y T16, interactúan con promedios 2,013 a 2,203 m; no encontrando diferencia significativa alguna. Los tratamientos T1, T4 y T12, con promedios 1,986; 1,956; 1,950 m respectivamente los cuales muestran gran significancia respecto al T15. Se observa además que los tratamientos

T2, T10 y T11, alcanzaron alturas promedio de 1,936; 1,906; 1,936 m; estadísticamente iguales pero significantes al tratamiento T15; y los tratamientos T13 y T14, con promedios 1,883 y 1,586 m, son lo que alcanzaron alturas muy inferiores al testigo, teniendo aquí una variedad con comportamiento muy baja en altura. Crecimiento, siendo muestra de su precocidad. El coeficiente de variabilidad fue de 5,15% valor que está dentro del establecido para evaluar características de cultivo.

#### 6.4 ALTURA DE MAZORCA

El análisis de varianza, cuadro 8; para la altura de mazorca reportó que entre los tratamientos hubo diferencia altamente significativas. En el gráfico 5, de la prueba de significancia de Duncan muestra que el promedio de altura de mazorca entre los tratamientos varían de 128,66 a 89,66 cm; habiendo alcanzado las mayores alturas de mazorca los tratamientos T15 (Marginal 28 Tropical), y T8 (TAKFA S9531) con promedio de 128,66 y 118,00 cm; respectivamente mientras que el tratamiento T5 (COTAXTLA) con 92,66 cm y T16 (INIA - 602), obtuvieron la menos altura de mazorcas de 89,66 cm comparadas con las variedades evaluadas en el INIA año 2001 sobre la altura de mazorca oscilan entre 138 y 75 cm, porque la mazorca superior desarrollo más grano lo que sirve de referencia para tomar altura de mazorca que te sirve para poder determinar los materiales que se evalúan, tomando el porte alto o bajo de las mazorcas superior se tiene como base para determinar las características de la altura de mazorcas. El coeficiente de variabilidad para la altura de mazorca fue de 11.23%.

## 6.5 NÚMERO DE PLANTA A LA COSECHA

En el cuadro 9 se muestra el análisis de varianza para el número de plantas a la cosecha reportando diferencia significativa entre bloques y altamente.

Significantes entre los tratamientos. En el gráfico 6, se muestra los promedios del número de plantas a la cosecha que varió entre 42,33 a 27,33 plantas correspondiendo a los tratamientos T4 (PHRAPHUTTABAT) y T16 (INIA-602) respectivamente. La diferencia en número de plantas por cada tratamiento se debe a factor como pérdida por calidad de semilla y por insectos plagas en el momento a la siembra. El coeficiente de variación encontrado de 7,37% rango aceptable según Calzada (1970).

## 6.6 NÚMERO TOTAL DE MAZORCAS COSECHADAS.

El análisis de varianza para el número total de mazorcas cosechadas de los tratamientos (cuadro 10), nos diferencias significativas entre los tratamientos. Los promedios del número total de mazorcas de los tratamientos varían de 39,33 para T12 (PHARA PHUTTABAT SO 031) a 27,33 para T16 (INIA-602). Entre la variable del número total de mazorcas cosechadas y el número de plantas cosechadas, existe relación directa, lo que nos indica que las pérdidas de mazorcas podridas han sido insignificantes. El coeficiente de variabilidad fue de 10,91%. En cuanto al gráfico 7, el número de plantas acamadas de raíz y tallo se observaron que los genotipos evaluados mostraron resistencia al acame de raíz y tallo, los tratamientos T8, T10, T11 y T12; mostraron resistencia al acame de raíz y los tratamientos T1 y T12 tuvieron mayor número de plantas acamadas de tallo, además se ve que las variedades locales T15 y T16 mostraron resistencia al acame.

## VII. CONCLUSIÓN

- 7.1. Existe diferencia significativa entre los tratamientos de grano fluctuando, entre 4 200 a 2 500 Kg/ha siendo el tratamiento T4 (PHRAPHUTTABAT SO 031), el que reporto el más alto rendimiento promedio con 4200 Kg/ha. Todas la variedades introducidas y la variedad local Marginal 28 Tropical, obtuvieron rendimientos superiores a la 3 000 Kg/ha. Excepto las variedades de los tratamientos T8 y T16.
- 7.2. Referente al número de días al 50% de floración masculina y femenina, existió diferencias altamente significativas entre los tratamientos, indicando que las variedades se comportaron como tardeas intermedias y precoces, identificados a las variedades se comportaron como tardías, intermedias y precoces, identificando a las variedades S99TEY-BNSEQ; S97TEYGH"SYN"(2); como precoces con 46,33 y 49,00 promedio de días a la floración masculina y 51,66 y 49,66 promedios de días a la floración femenina expectativamente, como variedades tardías identificamos al tratamiento T15 (M28T) con 54,67 promedio de días a la floración masculina y 57,66 promedios de días a la floración femenina.
- 7.3. Para altura de planta y altura de mazorca resultado que los tratamientos muestran diferencias altamente significativas, lo que nos indica que las variedades introducidas mostraron variabilidad en altura de planta y mazorca, con valores que fluctúan entre 2,243 y 1,586 m; para el caso de altura de planta y 128,66 y 89,66 cm; para la altura de mazorca, rango de altura adecuada para la selección de una variedad.

- 7.4. El número de plantas a la cosecha y el número de mazorcas totales a la cosecha tienen una función directa, en número de plantas a la cosecha estuvo en el rango promedio de plantas normales, también en número experimental como también el número de mazorcas totales a la cosecha, no existiendo pérdidas de plantas durante el periodo del cultivo.
- 7.5. El análisis económico muestra que la variedad PHRAPHUTTABAT SO 031, reportó una utilidad neta de 420,18 nuevos soles con un costo/beneficio de 1,33 y una rentabilidad de 33,35%; con un costo para producir un kilogramo de 0,30 nuevos soles, estos resultados mencionados ubican a la variedad PHRAPHUTTABAT SO 031, como el mejor adaptado y económico para la zona.
- 7.6. Según en el resumen del análisis económico podemos concluir que todas las variedades que superen los 3 500 Kg/ha en rendimiento con tecnología media es económicamente rentable.

## VIII. RECOMENDACIÓN

- 8.1. Considerar a la variedad PHRAPHTTABAT SO031, como una variedad introducida de muy buenas probabilidades de adaptación para la zona del Bajo Mayo.
- 8.2. Realizar estudios sobre diferentes prácticas culturales con densidad de siembra, niveles de fertilización y pruebas de estabilidad en zonas diferentes en la región.
- 8.3. Continuar con la introducción de variedades experimentales con alto potencial de rendimiento para condiciones de selva y satisfacer la demanda nacional de grano de maíz.
- 8.4. Realizar trabajos a parcelas de comprobación demostrativa con las variedades introducidas sobresalientes en los ensayos de adaptabilidad, entre ellos los tratamientos T4, T5, T12, T2 y T9.



## IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el ámbito de la Estación Experimental Agropecuaria "El Porvenir", en el valle del Bajo Mayo, provincia de San Martín, geográficamente caracterizado por presentar las coordenadas siguientes: Longitud oeste  $78^{\circ}21'15''$  y  $6^{\circ}36'15''$  de latitud sur y 330 m. s. n. m., con el objetivo de evaluar la variedad de maíz de mayor potencial de rendimiento y con características agronómicas adecuadas, para condiciones de secano en el Bajo Mayo y realizar el análisis económico de los mejores tratamientos. Se evaluó el rendimiento y las características vegetativas complementarias empleando el diseño estadístico de Bloques Completamente Al Azar (DBCA), con 16 tratamientos y 3 repeticiones, cuyos resultados fueron analizados mediante el análisis de varianza y la prueba de significancia múltiples de Duncan. El distanciamiento de siembra fue de 0,80 m, entre surcos y 0,20 m, entre plantas, el abonamiento se uso empleando la dosis de 120 - 100 - 80 Kg de NPK/ha aplicando el 50% de nitrógeno juntamente con el fósforo y potasio a 10 días después de la siembra y el 50% de nitrógeno restante a los 30 días después de la siembra y recibiendo una precipitación total durante el periodo vegetativo de 460 mm, con una temperatura media de  $27^{\circ}\text{C}$ . De los resultados obtenidos de acuerdo al análisis estadístico, se concluye; existe diferencia estadística significativa con los tratamientos en el rendimiento al 14% de humedad cuyos rendimientos fluctúan entre 4 200 y 2 500 Kg/ha que corresponde a la variedad PHRAPHUTTABAT SO 031 y INIA-602 el mayor y menor respectivamente. De acuerdo a características agronómicas evaluadas y a la relación beneficio/costo, se determinó a la variedad PHRAPHUTTABAT SO 031, como promisorio de buen potencial de rendimiento y económicamente rentable, con utilidades netas que superan los 400 nuevos soles, por cada hectárea de producción.

## X. SUMMARY

This research was conducted in the area of the Agricultural Experimental Station "The Porvenir" in the valley of the Lower Mayo, province of San Martín, geographically characterized by submitting the following coordinates: west longitude and  $76^{\circ}2'15''$  and  $6^{\circ}36'15''$  south latitude and 330 m. s. n. m. m., with the aim of assessing the variety of corn higher yield potential and agronomic characteristics suitable for rainfed conditions in the Lower Mayo and conduct economic analysis of the best treatments. We evaluated the performance and features vegetative up using the statistical design of randomized blocks (DBCA), with 16 repetitions and 3 treatments, whose results were analyzed by analysis of variance test of significance and many of Duncan. The distancing of sowing was 0,80 and 0,20 m between rows and between plants, the subscriber is using use a dose of 120 - 100 - 80 Kg/ha of NPK applied to 50% of nitrogen along with phosphorus and potassium to 10 days after sowing and 50% of nitrogen remaining at 30 days after sowing and receiving a total rainfall during the growing season of 460 mm, with an average temperature of  $27^{\circ}\text{C}$ . From the results obtained according to the analysis, statistics, it appears there is significant statistical difference with the treatments on performance to 14% moisture whose yields fluctuate enters 4 200 and 2 500 Kg/ha corresponding to the range PHRAPHUTTABAT SO 031 and INIA-602 Lowest and highest respectively. According to agronomic characteristics evaluated and the benefit / cost, was determined to PHRAPHUTTABAT SO 031, as a promising potential for good performance and economically profitable, with net profits of more than 400 new soles, for each hectare of production.

## XI. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. CAMACHO, E. 1999. Comparativos de variedades de maíz amarillo duro bajo riego en INIA. El Porvenir - Juan Guerra. Pág. 32
2. CARBAJAL, H. L. 1983. Informe Anual de Investigación de Maíz. INIA. El Porvenir, Juan Guerra - Perú. Pág. 8.
3. CELIS, G. J. 1996. Informe Anual de Evaluación de Variedades. Sector Agrario. Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz, Cajamarca - Perú. Pág. 24
4. CUBAS, INIA. 1999 Informe técnico de experimentos en maíz, La Molina - Lima. Pág. 28
5. COMPANY, M. 1984. El maíz en cultivo y aprovechamiento. Editorial MUNDI S.A. Madrid - España. Pág. 466
6. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA, 1998. Técnicas agrícolas en cultivos extensivos, Editorial IDEA. Pág. 41
7. CHU, L 1982. Informe Anual del programa de Investigación de Maíz. INIA. El Porvenir. Juan Guerra - Perú.
8. DELBO, M. L. 1980. Manual del cultivador moderno. El Forraje la siega, los cereales, las plantas industriales, las plantas textiles. Editorial de VECCHI S. A. Barcelona - España. Pág. 40
9. ESCUDERO, R. T. 2000. Rendimientos comerciales de maíz amarillo duro bajo riego en el Distrito de Bueno Aires - Picota. Pág. 89

10. GOSTIGAN, P. 1997. Maíz. Editorial IDEAS BOCK S. A. Barcelona España.  
Pág. 741
11. HIDALGO, M.E. 1999. Informe de Avances. Logros y Perspectivas de  
Investigación en maíz Amarillo duro para el nuevo milenio. INIA. El  
porvenir. Juan guerra - Perú. Pág. 14
12. HIDALGO, M. E. 2000. Resumen de experimento en maíz año 1999 - 2000  
MINIAG, INIA. Informe técnico. Lima - Perú. Pág. 44 -47
13. INIA, 2001. Informe Anual del Programa de Investigación de Maíz INIA. El  
Porvenir - Juan Guerra.
14. INIA, 1997. Programa Nacional de Maíz, Mejoramiento. Editorial INIA. Lima -  
Perú. Pág. 73 – 74
15. JUNGENHIMER, W. R. 1991. Variedades Mejoradas, Método de Cultivos y  
Producción de Semillas. Editorial Limusa S. A. México D. E. Pág. 506
16. MÁRQUEZ, A. 1985. El maíz en el Perú, Banco del Perú. 1ra. Edición, Lima -  
Perú. Pág. 75
17. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1998. Guía de Manejo en el Cultivo de Maíz.  
Tarapoto - Perú. Pág. 6 – 8
18. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1984. Programa Nacional de Maíz. Editorial  
INIA. Lima - Perú. Pág. 73
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1998. Tecnología para la producción de Maíz  
Amarillo Duro y Transferencia tecnológica. Tarapoto - Perú. Pág. 74

20. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1970. Programa Cooperativo en Maíz. Lima - Perú. Pág. 21
21. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 2001. Informe Anual de la Producción en San Martín. Pág. 78
22. PALIWAL, R. L. 1985. Desarrollo y Mantenimiento de Semillas de Variedades de Maíz de Polinización Libre. CIMMYT. México. D: F. Pág. 15
23. POELHMAN M. J. 1986. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Editorial Limusa S. A. México D. F. Pág. 263
24. STRASBURGER, E. 1974. Tratado de Botánica. Editorial Marín Bilbao - España. Pág. 789
25. TELLO, S. 2000. Adaptación y madurez precoz de maíces híbridos tropicales en la E. E. El Porvenir INIA. Juan Guerra. Pág. 33

ANEXO

Anexo 1: Porcentaje de Germinación

Cuadro N° 13: Análisis de varianza para el porcentaje de germinación

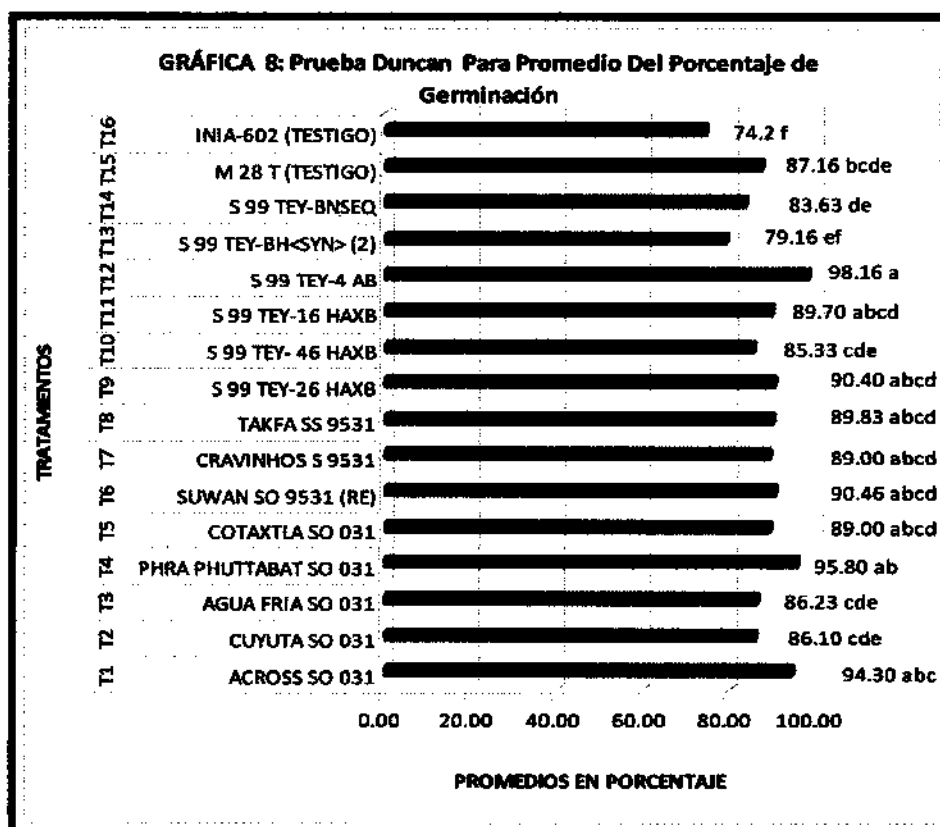
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	181,17	90,58	3,75	*
Tratamientos	15	1578,12	105,20	4,36	**
Error	30	724,37	24,14		
Total	47	2483,68			

NS.: No significativo    \*.: Significativo    \*\*.: Altamente Significativo

C.V.: 5,58

R<sup>2</sup>.: 70%

X.: 88,03



**Anexo 2: Número de Plantas a los 20 días**

**Cuadro N° 14: Análisis de varianza para el número de plantas a los 20 días**

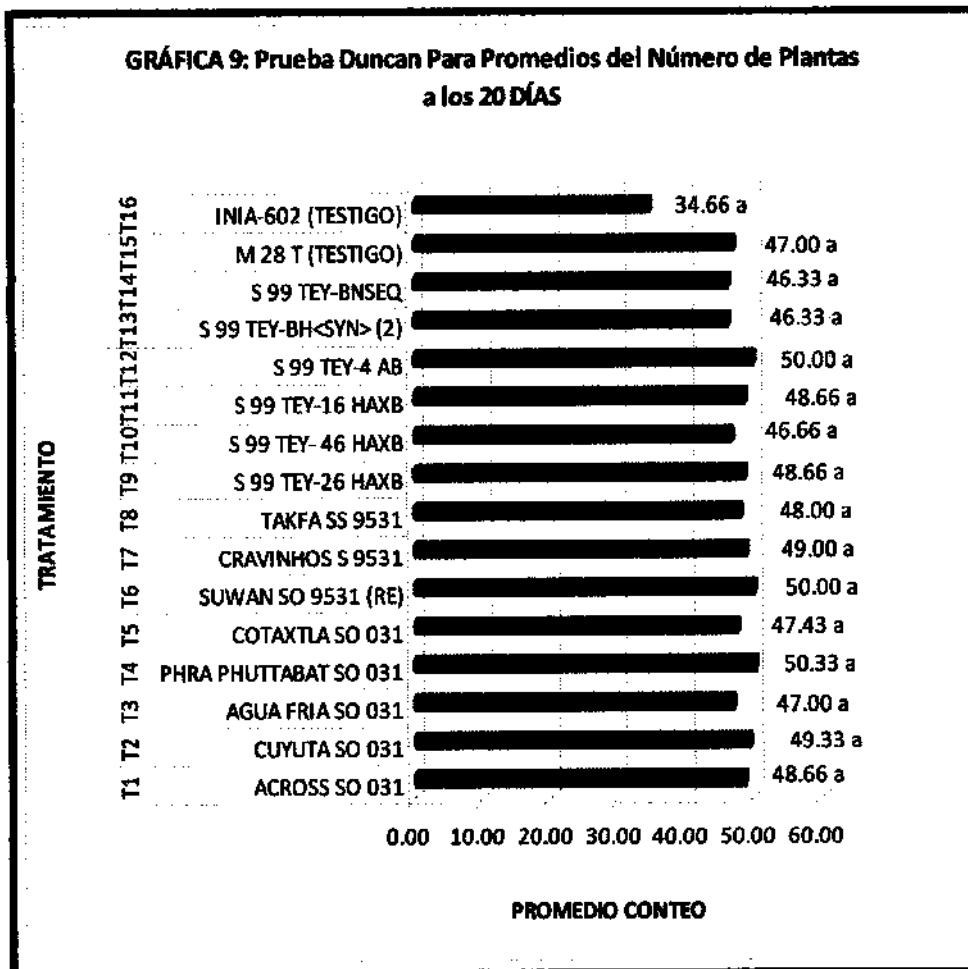
Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	3,87	1,93	0,27	NS
Tratamientos	15	596,58	39,77	5,50	**
Error	30	216,79	7,22		
Total	47	817,25			

NS.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 5,67 %

R<sup>2</sup>: 73%

X: 47,37



**Anexo 3: Número de Humedad a la cosecha**

Cuadro N° 15: Análisis de varianza para el porcentaje de humedad a la cosecha.

Fuente de Variabilidad	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Sig.
Bloques	2	10,33	5,16	4,48	NS
Tratamientos	15	86,01	5,73	4,97	**
Error	30	34,62	1,15		
Total	47	130,97			

NS.: No significativo    \*: Significativo    \*\*: Altamente Significativo

C.V.: 6,61 %

R<sup>2</sup>: 73%

X: 16,23

