

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**"EVALUACIÓN DE MAICES SINTÉTICOS (*Zea mays*)
TROPICALES DE GRANO AMARILLO EN LA ZONA DEL
BAJO MAYO".**

TESIS:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JUVENAL VILLACORTA VÁSQUEZ

TARAPOTO - PERÚ

2003



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADEMICO AGROSILVO PASTORIL

ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

“EVALUACIÓN DE MAICES SINTÉTICOS (*Zea mays*) TROPICALES DE GRANO AMARILLO EN LA ZONA DEL BAJO MAYO”

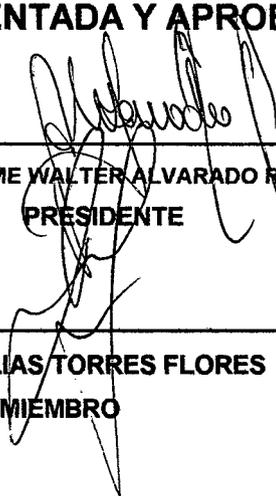
TESIS

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

PRESENTADO POR EL BACHILLER

JUVENAL VILLACORTA VÁSQUEZ

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE LOS MIEMBROS DEL JURADO



Ing. Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
PRESIDENTE

Ing. ELIAS TORRES FLORES
MIEMBRO



Ing. SEGUNDO DARIO MALDONADO VÁSQUEZ
MIEMBRO



Ing. LUIS ALBERTO LEVEAU GUERRA
PATROCINADOR

DEDICATORIA

Con cariño y gratitud a mis queridos padres, Julio y Paquita por su apoyo y sacrificio que pusieron para hacer realidad esta tesis y conseguir el anhelo de ser un profesional.

A mis queridos hermanos Patty, Julio, Eleonora, Leny, Hugo y Marinell, por el apoyo moral y económico que me brindaron para culminar la presente tesis.

A mis dos queridos hijos Dante y Anika que me impulsaron para terminar el presente trabajo de investigación y poder seguir adelante en mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

- Al Ing. Luis Alberto Leveau Guerra, Patrocinador de este trabajo de investigación.
- Al Ing. Edison Hidalgo Meléndez co-patrocinador de este trabajo de investigación en la Estación Experimental "El Porvenir" – Juan Guerra.
- A la Estación Experimental "El Porvenir" Juan Guerra, por su apoyo con el fundo agrícola, material genético y personal de campo.
- A los Docentes de la Universidad Nacional de San Martín, por formarme como profesional, y darme el estímulo de superación en la carrera profesional.
- Al Ing. Leopoldo Ríos Panduro y la Bach. Karen Inés Bartra Perea por su colaboración durante el tipeo del presente trabajo de investigación.
- Al señor Víctor Alegría Muñoz y su señora esposa Polita Ríos Panduro por su apoyo incondicional para la realización del presente trabajo.
- A todos mis amigos quienes me apoyaron moralmente para la culminación de este presente trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	2
III REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
IV MATERIALES Y MÉTODOS	20
V RESULTADOS	34
VI DISCUSIÓN	45
VII CONCLUSIONES	55
VIII RECOMENDACIONES	56
IX RESUMEN	57
X SUMMARY	58
XI BIBLIOGRAFÍA	59
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

El maíz constituye uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, en los países en desarrollo el 70% de la proteína es suministrado por cereales que se consumen directamente, el maíz es el tercer cultivo cerealícola más importante después del trigo y arroz: En el Perú es el cultivo de gran demanda nacional por sus múltiples usos y beneficios. En la Región San Martín adquiere importancia debido a su variada utilidad como fuente de energía alimenticia más económica, constituyéndose en el alimento básico y es la fuente principal tanto de carbohidratos como de proteínas vitales para los ciento de millones de seres, humanos y animales.

Desde el año que fue reportado el Gen Opaco-2 en maíz, los trabajos de investigación se han orientado a generar cultivares de maíz con alta calidad proteica, con incremento en contenido de los aminoácidos esenciales lisina y triptófano con adaptación a diferentes condiciones ambientales de clima y tipo de suelo, con las cuales se cubriría el déficit en proteínas en la dieta alimenticia humana y animal.

En el presente trabajo de tesis se evaluó el rendimiento de 18 variedades de maíz sintéticos de grano amarillo procedente del CIMMYT, en la Estación Experimental "El Porvenir" situado en Juan Guerra San Martín, a través del Programa Nacional de Investigación en Maíz y Arroz, la que dispone de una variedad QPM denominada NUTRI MAÍZ – INIA, liberada en 1993, variedad de grano blanco orientada al consumo directo como choclo. Así mismo seleccionar Genotipos de maíz amarillo con orientación al consumo para la industria en la alimentación Avícola, Porcino y Vacuno.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluación del rendimiento de 18 variedades sintéticos y 2 testigos (NUTRI MAÍZ INIA y M28-T).
- 2.2. Realizar el análisis económico de los diferentes tratamientos en estudio.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. ORIGEN

POEHLMAN (1989), menciona que la planta de maíz es nativa de las Américas. Era la principal planta alimenticia de los indígenas cuando Colón descubrió América, todavía en la actualidad es la cosecha más importante en México, América Central y muchos países de América del Sur (Perú, Ecuador, Bolivia).

3.1.1. Características morfológicas

LEÓN (1988), afirma que el maíz es una planta con un gran desarrollo vegetativo, muy robusto, de tallo nudoso y macizo, los entrenudos cercanos al suelo son cortos y de ellos nacen raíces aéreas, posee un sistema radicular fasciculado bastante extenso formado por 3 tipos de raíces, lleva flores masculinos (penachos) y flores femeninas (panoja); la mazorca está revertida por brácteas.

El maíz es una gramínea anual, normalmente con solo un tallo dominante que puede producir, hijos fértiles, hojas alternas a ambos lados del tallo, la floración masculina ocurre de 1 a 2 días antes que la femenina, es de polinización libre cruzada. El grano es un fruto completo (cariópside) con una semilla.

3.1.2. Fisiología y fenología

JUNGENHEIMER (1988), dice que es una planta dotada de una amplia respuesta a las oportunidades que ofrece el medio ambiente, esto lo convierte en el cereal más eficaz como productor de grano. Las variedades más productivas se adaptan mejor a climas templados o cálidos, con suficiente humedad desde la siembra hasta el final de la floración.

GOSTINGAR Y PAZ (1997), afirman que la fenología establece el marco temporal para los fenómenos fisiológicos y la elaboración y rendimiento en grano. El ciclo se mide por el número de días que transcurre desde que nace la planta hasta que alcanza su madurez fisiológica. A partir de ese momento no hay más aumento que de materia seca en el grano aunque si lo hay en el tallo.

3.1.3. Clima

CÓMPANY (1996), menciona que el maíz puede variar su ciclo vegetativo dependiendo del clima y la variedad, puede desarrollarse dentro de un rango de 8 a 35 °C, pero el rango óptimo es de 20 a 30 °C. El maíz se adapta a una amplia variedad de climas, pero contando con un adecuado suministro de agua y temperatura entre 28 a 35 °C, el maíz alcanza su velocidad máxima de crecimiento.

3.1.4. Suelo

OCHSE (1991), dice que el Maíz tolera suelos ligeros y pesados pero prefiere suelos francos (aluviales), y franco arcillosos, bien drenado con un pH de 5.5 a 7.8, con fertilidad media.

3.1.5. Necesidad de agua

CIMMYT (1994), informa que el maíz es cultivado en Regiones cuya precipitación varia de 300 a 500 mm siendo la cantidad de agua consumida por la planta de maíz durante su ciclo completo entre 600 a 700 mm, la falta de agua asociada a la producción de granos es importante en tres etapas de desarrollo de la planta. Floración, Fecundación y llenado de grano.

3.1.6. Efectos de la luz y fotoperíodo

CIMMYT (1994), informa que el maíz es una planta cultivada de más alto nivel de respuesta a los efectos de la luz, la falta o reducción de luz inciden sobre su crecimiento y producción, una disminución de un 90% de la intensidad, luminosa produce la máxima reducción del rendimiento en grano, si se produce en la fase de polinización. El maíz es un cultivo de días cortos, así tenemos que foto períodos entre 11 a 15 horas luz retrasan la floración y maduración del grano. Las variedades de maíz cultivados actualmente crecen bien entre los límites latitudinales 58° paralelos Norte y 40° paralelo Sur.

3.1.7. Necesidades nutricionales

BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA (1998), menciona que las extracciones medias del cultivo de los principales macro elementos N-P-K por tonelada métrica son: 25 Kg. de N, 11 Kg. P_2O_5 y 23 Kg. de K_2O . Por cada 1000 Kg. de producción esperada, se pueden dar, como orientativos, las siguientes cantidades de abono: 30 Kg. de N, 15 Kg.

de P_2O_5 , 25 Kg. de K_2O . En función de la producción de grano esperado, el agricultor deberá multiplicar estas unidades fertilizantes por el factor correspondiente. Así para una producción esperada de 9 000 Kg., será preciso multiplicar las unidades anteriores por 9, como en los cultivos precedentes, estas cantidades deberán ser corregidas en función del análisis de suelos y sus resultados en fósforo y potasio asimilable.

Además, deberá tenerse en cuenta si el precedente cultural fue una leguminosa o bien si hubo un estercolado reciente, lo que supondrá modificar la dosis del abono nitrogenado. Por lo que se refiere al nitrógeno, cabe decir que éste es absorbido con mayor intensidad por el maíz desde justo antes de la floración hasta 25 ó 30 días después de la misma. Es entonces cuando las necesidades en este macro elemento son máximas.

El período de máxima necesidad de fósforo coincide en la planta con las máximas necesidades de nitrógeno. Cuando la planta acusa una carencia de potasio en los primeros estadios, las plántulas jóvenes toman tonalidades amarillas o amarillo grisáceo, apareciendo a veces rayas o manchas amarillentas.

Una carencia de magnesio puede detectarse por presentar la planta rayas amarillas a lo largo de las nervaciones y, con frecuencia color púrpura en el envés de las hojas bajas. Las mazorcas también acusan

una falta de magnesio. En terrenos especialmente ácidos, puede ocurrir una deficiencia de boro asimilable.

En el maíz la producción y calidad del grano dependen del abonado en mayor medida, si cabe, que cualquier otro cultivo cerealista. El nitrógeno debe aplicarse unos diez o quince días antes de la floración, lo que garantiza la calidad suficiente de proteínas en el grano y un nivel de producción correcto. Como abonado de fondo, deben aportarse todas las unidades nutritivas de fósforo y potasio y una tercera parte de las de nitrógeno. Posteriormente, se aplicarán en cobertera los dos tercios restantes; uno en el momento del aclareo y otro un mes después.

CELIS (1996), manifiesta que los requisitos de nutrición de una hectárea cultivada de maíz, están en función de la planta, sino haya otros factores limitantes como clima, suelo, agua, malezas y fuertes ataques de insectos, la demanda de nutrientes para el rendimiento de 9.5 TM /Ha, puede estimarse en: 199 Kg. N, 49 Kg. P y 195 Kg. de K.

FAO (1971), indica que los suelos del Huallaga Central y Bajo Mayo son ricos en fósforo y potasio por lo que se requiere emplear niveles medios o bajos de estos elementos y altos en nitrógeno a la dosis de 90-45-30. A los 10-15 días después de la siembra aplicar 50% N y 100% P + K, luego a los 35 días de la primera aplicación incorporarle la otra mitad restante de nitrógeno.

3.1.8. Principales plagas en condiciones locales

MINISTERIO DE AGRICULTURA (1998), reporta:

El Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), ataca hojas tiernas y al cogollo haciendo perforaciones. En plantas de 10 a 15 cm de altura pueden destruirlas por completo. En plantas tiernas de 30 a 100 cm de altura ocasionan retraso en el desarrollo.

El Cañero (*Diatraea saccharalis*), ataca a plantas mayores construyendo galerías en los tallos, donde se observa gran cantidad de excrementos que son expulsados. Los tallos atacados se rompen y tumban fácilmente con los vientos y las lluvias.

El Mazorquero (*Heliothis zea*), se alimentan de los pistilos o brotes del choclo, produciendo escasos granos y pudriciones.

3.2. DE LAS VARIEDADES

3.2.1. Fines de la mejora genética del maíz duro, cristalino

CIMMYT (1994), dice que desde el inicio y la utilización de los híbridos comerciales han surgido nuevos problemas del cultivo y nuevos procedimientos de aprovechamiento, orientados a la investigación en el campo de la mejora genética para obtener variedades de híbridos de altos rendimientos.

Las metas prioritarias del INIA, en la mejora del maíz podemos considerar las 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 período libre de heladas. Variedades resistentes al acame y de mayor eficiencia fotosintética.
- Resistencia a plagas y enfermedades.

3.2.2. Elección de variedades

- Se deben elegir las variedades de mejor calidad.
- Ser precoces y bastantes bajos de estatura.
- Son preferibles los tipos de mazorca cilíndrica.
- Se prefieren los tipos que llevan más de una mazorca.
- Resultan mejores los de grano globoso.

3.2.3. Variedades de maíz de polinización libre

PALIWAL (1985), indica que millones de hectáreas en el mundo en desarrollo son sembradas anualmente con variedades de polinización libre, porque aún reúnen las características apropiadas de esas vastas regiones en las que las prácticas agrícolas tradicionales son todavía la regla. Las variedades mejoradas de polinización libre deben reunir atributos sobresalientes y las características deseadas por el agricultor que las permitan ajustarse a esas regiones del mundo.

Variedades nuevas y mejoradas extraídas de un programa en marcha de mejoramiento de una población, pueden reemplazar en cualquier momento a las que se estén usando ya sea con nuevas variedades o como versiones mejoradas de las existentes. De manera similar, el cambio de una variedad, por otra parte puede lograrse con rapidez, por ejemplo, cuando una variedad que es susceptible a una enfermedad necesita ser reemplazada por una resistente. Los costos de producción de semillas son relativamente bajos y la cantidad de semillas de variedades de polinización libre puede ser aumentada rápidamente, ya que la producción de grano va solamente dos generaciones distantes de la semilla original, 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 puede ser guardada por el agricultor de año en año; ambos aspectos tienen un efecto multiplicativo sobre el área a cubrir.

El intercambio de germoplasma entre programas nacionales es más fácil con variedades de polinización libre que con materiales de maíz de pedigree cerrado, los cuales involucran derechos de propiedad.

3.2.4. Cambios en el concepto de variedades de polinización libre

OCHSE (1991), informa que el maíz es un cultivo alógamo, la mayoría de sus razas exhibe una alta variabilidad genética.

Tipos de maíz genéticamente diversos han sido cruzados para producir poblaciones (compuestos, complejos germoplásmicos y generaciones avanzadas de cruzamientos varietales), que son mejoradas posteriormente y a menudo liberadas para la siembra. En la mayoría de los casos, la semilla del compuesto del ciclo más reciente de selección y mejoramiento es utilizada para producción comercial. Variedad significa un ensamblaje de fenotipos relativamente uniformes que representan la fracción superior de una población en un ciclo dado de mejoramiento y selección. Según nuestra experiencia, la selección de familias superiores para constituir una variedad es necesario aún en poblaciones que han sido sujetas a varios ciclos de mejoramiento.

3.3. DESARROLLO, EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

Antes de describir los procedimientos para el mantenimiento y multiplicación de semillas, es oportuno revisar brevemente los relacionados al desarrollo, evaluación y caracterización de una variedad.

3.3.1. Procedimiento y formación de variedades

OCHSE (1991), menciona que una variedad puede ser formada de varias maneras, dependiendo del programa de mejoramiento de la población que esté siendo utilizado. En maíz se hace uso de muchos esquemas de mejoramiento, por lo que los componentes genéticos que entran en la formación de una variedad varían en su estructura familiar, complejidad genética y grado de endogamia.

3.3.2. Sistemas de evaluación y liberación de variedades

OCHSE (1991), informa que los sistemas de evaluación y liberación de variedades difieren según los programas nacionales. En la mayoría de los países en desarrollo, las condiciones prevalecientes en la Estación Experimental y en los campos de los agricultores, son tan diferentes que cualquier evaluación del comportamiento de una variedad sin conducir ensayos fuera de la Estación Experimental, puede no ser confiable. El sistema de evaluación deberá facilitar la identificación de variedades superiores tan rápidamente como sea posible. Deberá incluir pruebas simultáneas en varios ambientes, tanto en las Estaciones Experimentales y en los campos de los agricultores, utilizándose los testigos apropiados. Los datos de estas pruebas en diversos ambientes pueden ser usados como un sustituto para la prueba de la misma variedad a través de varios años.

3.3.3. Caracterización de una variedad de polinización libre

OCHSE (1991), informa que una vez que la variedad a llegado a la etapa de liberación debe ser descrita según sus atributos sobresalientes en el área de adaptación. Un atributo importante de cualquier variedad buena es su uniformidad; sin embargo una variedad de maíz de polinización libre, rara vez será tan uniforme como un híbrido formado por dos líneas de una o varias autofecundaciones. Aunque la fracción élite de la población es recombinada para producir una variedad, debe reconocerse que ésta mostrará alguna variación en varios atributos agronómicos importantes.

Los rasgos morfológicos y las variaciones esperadas dentro de una variedad, deben ser adecuadamente descritos como una guía para su mantenimiento y para la certificación de semilla.

3.4. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES SINTÉTICAS

3.4.1. Variedades sintéticas

CÓRDOVA (1998), describe que las variedades sintéticas son producidas por apareamiento aleatorio de los padres involucrados, por tanto todas las combinaciones posibles de dichos padres tienen la misma probabilidad de ocurrencia. A la generación "O" o sea a los padres asignados se les denomina sintético "O", y a su descendencia sintético 1, sintético 2, sintético 3, etc. De esta manera una variedad sintética consiste de pocos individuos en la generación "O" y de muchos en las generaciones avanzadas.

Debido a los pocos individuos que constituye en lo sintético "O", hay mayor probabilidad de apareamiento entre parientes consanguíneos que en las generaciones avanzadas, ocasionando mayor endogamia en las primeras generaciones.

3.4.2. Formación de variedades sintéticas

CÓRDOVA (1998), explica el esquema de mejoramiento que consiste en los siguientes pasos:

- 1 Se forma línea S_t

- 2 Las líneas desarrolladas se evalúan por aptitud combinatoria general y específica.
- 3 Con las cruzas posibles (28) de las mejores 8 líneas con mejor aptitud combinatoria general se forma un compuesto balanceado (sintético "O").
- 4 se incrementa el sintético "O" en un lote aislado para obtener el sintético 1.
- 5 Se aumenta el sintético 1 en un lote aislado. La semilla resultante de este incremento ya puede venderse como semilla comercial, ya que de acuerdo a ley de HARDEY WEIMBERG, esta población ya esta en equilibrio génico y genotipo.

3.5. VARIEDADES EXPERIMENTADAS

HIDALGO (1999), realizó trabajos de investigación colaborativa en evaluación de variedades experimentales de maíz amarillo duro, provenientes del CYMMIT, México y Colombia. Con el objetivo de identificar material genético promisorio de maíz para las condiciones de selva en la Estación Experimental "El Porvenir" (Juan Guerra, San Martín), en la campaña 1999 - A, instaló dos ensayos experimentales de cruzas tropicales simples, variedades amarillas y blancas de maíces con alta calidad proteica

En el ensayo de cruzas tropicales simples de variedades amarillas de maíces con alta calidad proteica se evaluaron trece cruzas simples, ocho variedades y un testigo de maíz normal (CMLxCL00331) dos testigos locales (PIMSE 3 y

M28-T) se utilizó el diseño experimental BCR con tres repeticiones sobresaliendo las cruzas de:

Variedades	Rendimiento
CML287 x CL00331 (Testigo Maíz Normal)	6.6 t/ha
CML172 x P66 (Maíz con alta proteína)	6.3 t/ha
M28 – T	4.7 t/ha
PIMSE 3	2.2 t/ha

En el ensayo de cruzas tropicales simples y variedades blancas de maíces de alta calidad proteica, se evaluaron 10 cruzas simples, 8 variedades, 1 testigo de maíz amarillo normal (CML247 x CML254), 2 testigos locales (PIMSE Y NUTRIMAIZ) se empleo el diseño de BCR con 3 repeticiones. Hubo diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos, sobresaliendo:

Variedad	Rendimiento
CML247 x CML254 (Testigo de maíz normal)	8.5 t/ha
CML159 x CML144 (Maíz con alta proteína)	7.4 t/ha
NUTRIMAÍZ – INIA	3.7 t/ha
PIMSE	2.6 t/ha

ARBILDO (1999), en la Estación Experimental Pucallpa, durante la campaña 1999-A, evaluó un ensayo de variedades y seleccionar variedades precoces de maíz con alto potencial de rendimiento para condiciones agro ecológicas de ese lugar, obteniendo los resultados siguientes:

Variedad	Rendimiento
POZA RICA – 9328	6.1 t/ha
M28 – T	5.0 t/ha

CUBAS (1999), realizó evaluación 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, adaptabilidad y rendimiento del maíz amarillo duro en selva baja, las variedades de mayores rendimientos fueron:

Variedad	Rendimiento
USMARC – 1388	5.2 t/ha
POBLACIÓN 24	5.1 t/ha
NUTRIMAÍZ – INIA	5.1 t/ha
M28 – T	3.2 t/ha
LASB – 1	1.6 t/ha
DECCAN -1	0.9 t/ha

HIDALGO (2000), realizó el trabajo de evaluación y selección de variedades de maíz duro de alta calidad proteica. En la Estación Experimental el Porvenir (Juan Guerra, San Martín) a 330 msnm se evaluó 5 variedades de maíz amarillo con alta calidad proteica procedentes del CIMMYT más dos testigos (NUTRI MAÍZ-INIA) como variedad QPM y el M28-T como maíz normal. El objetivo del experimento fue evaluar y seleccionar variedades de maíz amarillo duro con alta calidad proteica. El diseño experimental empleado fue Bloque Completo Randomizado con 3; repeticiones; el distanciamiento de

siembra se realizó a 0,8 m entre surcos y 0,2 m entre golpes, raleando a dos plantas por golpe a los 20 días de la siembra, la longitud de los surcos fue de 5 m, a la siembra se aplicó el herbicida paraquat (gramoxone) a la dosis de 500 ml/ha. Se aplicó el nivel de fertilización 120-100-80 de N, P₂O₅, K₂O. Se encontró diferencia altamente significativa entre tratamientos, sobresaliendo en rendimiento las siguientes variedades:

Variedades	Rendimiento
ACROSS8664	6.3 t/ha
ACROSS8763	5.9 t/ha
M28 – T	5.8 t/ha
NUTRIMAÍZ – INIA	5.0 t/ha

Mientras que en un ensayo de variedades tropicales amarillas precoces e intermedias (EVT – 14A) se evaluaron 12 variedades y dos testigos (PIMTE – INIA y M28 – T) el diseño experimental BCR con tres repeticiones se estudió en un surco de 5 metros de longitud por 0.8 m entre surcos y 0.2 m entre golpes, con 2 semillas por golpe; a los 20 días se raleó a 1 planta por golpe. Sobresalieron las siguientes variedades:

Variedad	Rendimiento
ICAV – 109 (YF)	4.6 t/ha
SUWAN S9531	4.0 t/ha
PIMTE INIA	4.1 t/ha
M28 – T	2.8 t/ha

3.5.1 Marginal 28 Tropical

INIPA (1994), Informa que fue formado basándose en maíces cristalinos dentados del Caribe y otras Regiones bajas del Mundo, proviniendo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y que fue introducido al trópico por el Programa Nacional de Maíz del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, siendo sus principales características. La floración se estima entre 50 y 60 días del período vegetativo que es de 100 a 120 días, con una altura de 230 cm. puede producir más de una mazorca por planta, grano de color amarillo rojizo, tiene una densidad de 50 000 plantas/ha, con distanciamiento de 0.8 y 0,5 m con un potencial de rendimiento de 8 000 Kg/ha.

3.5.2 NUTRI MAÍZ – INIA

INJANTE (2000), Con la finalidad de comprobar las ventajas comparativas de la variedad de NUTRI MAÍZ – INIA de alta calidad proteica como productora de choclo y grano para la selva, en la campaña 2000 – B en el anexo Pacacocha de la Estación Experimental Pucallpa (Pucallpa) se instaló una parcela de comprobación con las variedades NUTRI MAÍZ – INIA, M28 –T e INIA 602 con 4 repeticiones. La variedad NUTRI MAÍZ – INIA produjo 5 t/ha, M28 –T rindió 4,9 t/ha y el cultivar INIA 602 rindió 4,0 t/ha; sin embargo NUTRI MAÍZ – INIA fue superior en calidad de choclo, con 41 666 unidades de choclo, así el tratamiento de mazorca y 10 de duración en estado de choclo.

La variedad NUTRI MAÍZ – INIA, además de tener un potencial productivo en grano similar a la variedad M28 – T tiene mejores características cualitativas y cuantitativas explotables como maíz para la producción de choclo con respecto a M28 – T e INIA 602, tiene como ventaja adicional que es una variedad con alta calidad proteica de grano blanco y es agradable al paladar en estado de choclo.

Cuadro 1: Resultados de ensayos realizados en variedades de maíz en la Estación Experimental El Porvenir – Juan Guerra.

Variedad	Días a la florac.	Altura planta en cm	Altura de mazorca en cm	Rdto. t/ha	Autor y año
M 28T	64.00	168.30	73.25	6.34	Camacho 1999
Takfa S9624	65.50	178.30	79.00	4.23	
Posa Rica 93–28	63.00	162.50	66.75	5.68	
Posa Rica S–95–28F	67.00	162.00	64.75	3.74	
Acrosss 8765	58.00	138.00	68.00	3.7	Hidalgo 2001
Across 8664	60.00	148.00	79.00	2.9	
Nutri Maíz INIA	61.00	155.00	80.00	2.2	
Ipoberenda 8666	61.00	136.00	72.00	2.1	
M 28T	64.00	157.00	84.00	1.7	
M 28T	65.00	223.00	122.0	6.48	Tello 2002

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental "El Porvenir", ubicado a 14.5 Km. de la carretera Fernando Belaunde Terry hacia el sur (Tarapoto – Juanjui), en una área de suelos arcillosos con pH neutro

4.1.1 Ubicación geográfica

Longitud Oeste	:	76° 5'
Latitud Sur	:	6° 5'
Altitud	:	330 m s n m m

4.1.2. Ubicación política

Distrito	:	Juan guerra
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

4.2. HISTORIA DEL TERRENO

El terreno donde se ejecutó el experimento son terrenos que vienen siendo utilizados para investigación de maíz y arroz desde el año 1992 hasta la fecha.

4.3. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL ÁREA

De acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge, citado por el reglamento de clasificación de tierra (1971), menciona que la zona de vida donde se desarrolló el experimento se encuentra en un bosque seco tropical (bst). La temperatura media durante el experimento (Setiembre 2002 a Enero 2003) fue de 27.8° C la precipitación fluvial total fue de 460 mm, el mes con mayor precipitación fue en Noviembre, con 118.6 mm y el mes más seco fue en Setiembre con 24.10 mm, según SENAMHI – “El Porvenir”. Como se indica en el Cuadro N° 01.

Cuadro N° 2: condiciones climáticas durante la ejecución del trabajo experimental septiembre–enero 2002.

Año	Mes	Temperatura en °C			P. P. Total (mm)	H. R. %	Horas Sol	Evapt. (mm)
		Min.	Med.	Máx.				
2002	Setiembre	20,4	28,1	35,4	24,1	72	200,5	92,30
	Octubre	21,5	27,7	34,5	95,5	75	166,7	90,50
	Noviembre	21,7	27,1	33,2	118,6	77	160,8	82,80
	Diciembre	21,9	28,2	34,2	81,1	76	190,5	90,70
2003	Enero	22,2	28,0	34,0	140,7	73	154,8	82,20
Total					460,0	373	1048,0	438,5
Promedio		21,5	27,8	34,2	92,0	74	174,7	87,70

Fuente: Servicio de meteorología e hidrología (SENAMHI), Dirección Departamental de S. M. – Tarapoto. Estación map “El Porvenir” – Juan Guerra.

4.4. CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DEL ÁREA

Según FAO 1971, el terreno donde se desarrollo el experimento pertenece al grupo de los vertizoles. Según su capacidad de uso mayor pertenece a la clase II, son de origen aluvial moderno, y formación fisiográfica de tierras medias. Las características específicas Físico – Químicas del suelo donde se realizó el experimento se presenta en el Cuadro N° 02.

Cuadro N° 3: Análisis físico-químico de suelo del campo experimental.

CARACTERÍSTICAS	RESULTADOS	MÉTODOS
Arena	28.04 %	
Arcilla	43.76 %	
Limo	38.56 %	
Clase Textural	Arcilloso	HIDRÓMETRO
Reacción del Suelo (pH)	7.0	POTENCIÓMETRO
Materia Orgánica	4.20 %	WALKLEY y BLACK
C. E. (Mmhos)	0.36	COLORIMETRO
Fósforo (ppm)	43.00	OLSEN MODIFICADO
Potasio (ppm)	34.52	FOTOMETRIA DE LLAMA
Ca ⁺⁺ Mg ⁺⁺ (meq/100 g.) – Cambiabiles	22.00	VERSENATO
K ⁺ (meq/100 g.) Cambiabiles	0.165	VERSENATO
Nitrógeno	0.210 %	WALKLEY y BLACK

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos, Plantas, Aguas, Fertilizantes ICT (2 002).

4.5. DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

4.5.1. Diseño del experimento

El presente trabajo se condujo empleando el Diseño de Bloque Completamente Randomizado con tres repeticiones, se estudio 20 tratamientos, de los cuales 2 fueron los testigos (NUTRIMAÍZ INIA y M28 – T), los tratamientos se especifican en el cuadro N° 03.

Cuadro N° 4: Distribución de los tratamientos estudiados.

CLAVES	VARIETADES SINTÉTICAS	PROCEDENCIA
1	S0128	MÉXICO
2	S0136	MÉXICO
3	S0124	MÉXICO
4	S00TLYQ-B	MÉXICO
5	S00TLYQ-AB	MÉXICO
6	S99TLYQ GH "A"	MÉXICO
7	S99TLYQ GH "B"	MÉXICO
8	S99TLYQ GH "AB"	MÉXICO
9	S99TLYQ – A	MÉXICO
10	S99TLYQ –B	MÉXICO
11	S99TLYQ – AB	MÉXICO
12	IBOPERENDA 8666 (RE)	MÉXICO
13	S97TLY GH "A" Y "B" (1) (RE)	MÉXICO
14	POZA RICA S9627	MÉXICO
15	TAKFA S9624	MÉXICO
16	S98TLY - 1B	MÉXICO
17	ACROSS S9624 - 1	MÉXICO
18	COTAXTLA S9627 - 1	MÉXICO
19	NUTRI MAÍZ - INIA (Testigo 1)	TARAPOTO
20	M28 – T (Testigo 2)	TARAPOTO

Fuente: CIMMYT (México).

4.5.2. Características del campo experimental

El campo experimental presenta las características siguientes:

Del campo experimental

Largo	:	35.00 m.
Ancho	:	18.00 m
Área total del experimental	:	630.00 m ²
Área neta experimental	:	422.40 m ²
Unidades experimentales	:	20
Número de bloques	:	3
Área Total de bloques	:	480 m ²
Número de parcela	:	60

De los bloques

Largo	:	32.00 m.
Ancho	:	5.00 m
Área de cada bloque	:	160.00 m ²
Área neta de cada bloque	:	140.80 m ²
Distancia entre bloque	:	1.50 m

De la parcela

Largo	:	5.00 m
Ancho	:	1.60 m
Área por parcela	:	8.00 m ²
Área neta experimental	:	7.04 m ²

Nº de hileras por parcelas	:	2
Nº de plantas por hilera	:	26
Nº de plantas por parcela	:	52
Nº de plantas a evaluar	:	44
Distancia entre surcos	:	0.8 m.
Distancia entre plantas	:	0.2 m.

Área neta a evaluar = A x (B + D) x C

A = Número de surcos cosechados	:	2
B = Longitud de surco	:	4.20 m
C = Distancia entre surcos	:	0.80 m
D = Distancia entre golpes	:	0.2 m

4.6. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

4.6.1. Preparación del terreno

Se hizo mecanizada, con pasada de tractor (arado, rastra, surcado), la preparación se efectuó después del limpiado del terreno, dejando apto para la siembra.

4.6.2. Trazado del campo experimental

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

4.6.3. Siembra

La semilla fue proporcionado por el CIMMYT de México realizando la siembra el 23 de Setiembre del 2002 en forma manual, dos semillas por golpe a una profundidad de 5 cm, con distanciamiento entre surcos de 0.8 m y entre golpes de 0.2 m. La cantidad de semilla empleada fue de 31 Kg/ha y la población total sembrada fue de 62 500 plantas/ ha y 6.25 plantas/m².

4.6.4. Labores culturales

a. Fertilización

En el experimento se utilizó una formula de 120-100-80 de N, P, K. Las deficiencias del suelo reportadas por el análisis fueron cubiertas por abonos químicos; 260 Kg de urea, 217 Kg de súper fosfato triple de calcio y 133.33 Kg de cloruro de potasio. El Nitrógeno fue aplicado en dos fracciones, la primera a 10 días después de la siembra junto con el fosfato y potasio a la segunda dosis a los 30 días después de la siembra.

b. Desahije

Consistió en dejar una planta por golpe, la labor fue realizada cuando las plantas alcanzaron una altura de 30 cm, dejando una población 62 500 plantas/ha.

c. Aporque

Fue realizado a los 25 días después de la siembra a una altura de 40 a 50 cm.

d. Riego

Como complemento a las lluvias se efectuaron riegos por gravedad de acuerdo al periodo vegetativo que mas requirió el cultivo, debido a las altas temperaturas registradas en los meses del experimento.

e. Control de malezas

Control químico

Se realizó un control al momento de la siembra aplicando el producto Gramoxone Súper (70 ml/mochila de 20 l de agua) requiriendo 500 ml/ha.

Control mecánico

Debido a la alta intensidad de malezas específicamente coquito, (*Cyperus* sp.), se efectuaron desmalezados manuales a los 25 y 42 días después de la siembra.

f. Control Fitosanitario

Las plagas más comunes como *Spodoptera frugiperda* "Cogollero" y *Diatraea saccharalis* "Cañero" se controlaron mediante aplicaciones de Dipterex Granulado, a la dosis de 1.0 g por planta, aplicando 5 Kg/ha.

4.6.5. Cosecha

La cosecha se realizó el 20 de Enero del 2003 a 120 días después de la siembra cuando el total de los tratamientos alcanzaron la madurez fisiológica, (cuando los granos alcanzaron su peso máximo), procediéndose manualmente dentro de los surcos centrales de las parcelas experimentales.

4.7. EVALUACIONES REGISTRADAS

Las evaluaciones se basan en los parámetros establecidos por el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT. (2002).

4.7.1. Porcentaje de emergencia

La evaluación se hizo a los 8 días después de la siembra, teniendo como resultado un 85.15 % de plantas emergidas.

4.7.2. Aspecto de planta

Se evaluó en forma visual teniendo en consideración la apariencia o estado de la planta, tomando las siguientes categorías:

Categoría	Valor
Malo	= 3
Regular	= 2
Bueno	= 1
Siendo el promedio	= 1

4.7.3. Plantas establecidas

Se refiere al número de plantas establecidas por parcelas de los dos surcos centrales y se evaluó a los 20 días después de la siembra. Se determinaron el número de plantas establecidas después del raleo.

4.7.4. Días a floración

Se determinó el número de días transcurridos desde la siembra hasta la presencia del 50% de las plantas con la floración femenina; considerando para ello estigmas de 2 a 3 cm de largo aproximadamente.

4.7.5. Altura de planta

En 10 plantas seleccionadas al azar se midió la distancia desde la base de cada planta hasta el punto donde comienza a dividirse la panoja o espiga, cuando terminó la madurez fisiológica se registró en cm.

4.7.6. Altura de mazorca

En las mismas plantas donde se registró la altura se determinó la distancia en cm. desde la base de la planta hasta el nudo con la mazorca más alta.

4.7.7. Enfermedades

Para la clasificación precisa de la severidad de la enfermedad, se tomó nota del daño causado en las etapas finales del ciclo del cultivo.

4.7.8. Daños por insectos

Debido al uso de insecticidas para combatir preventivamente las plagas no fue posible registrar datos que determinen el grado del daño causado.

4.7.9. Acame de raíz

Estos datos fueron registrados al final del ciclo del cultivo, antes de la cosecha. Se registró el número de plantas con una inclinación de 30° a 45° a partir de la perpendicular en la base de la planta, donde comienza la zona radical. Teniendo un promedio de campo de 1,13 plantas.

4.7.10. Acame de tallo

Se registró el número de plantas con tallos rotos por debajo de la mazorca. Teniendo un promedio en campo de 5.13 plantas.

4.7.11. Cobertura de la mazorca

Se registró el número de mazorcas de cada parcela, que antes de la cosecha tenga expuesta alguna parte de ellas. La escala de clasificación fue de 1 – 5.

Grado	Descripción
1	Excelente
2	Regular
3	Punta expuesta
4	Grano expuesto
5	Completamente inaceptable

4.7.12. Número de plantas cosechadas

Se registró el número de plantas cosechadas en cada parcela, sin considerar si la planta tenía una, dos o ninguna mazorca.

4.7.13. Peso de campo de mazorca

Se registro el peso en Kg. De las mazorcas cosechadas de los dos surcos centrales de cada parcela experimental.

4.7.14. Número de mazorcas cosechadas

En cada parcela se califico el número total de mazorcas cosechadas de los dos surcos centrales de cada parcela experimental, incluyendo mazorcas podridas. Siendo la evaluación de campo un promedio de 34,4 mazorca por parcela y un promedio de 48 862 mazorca por hectárea.

4.7.15. Pudrición de la mazorca

En cada parcela se calificó la incidencia de pudrición de mazorca, tomando como referencia el 50% de pudrición de cada mazorca y al final se obtuvo el total de mazorcas dañadas por parcela experimental. Se calificaron las características tales como: Tamaño, llenado de grano, daño por insecto, uniformidad de las mazorcas.

4.7.16. Consistencia de grano

Evaluación que se realizó visualmente a la cosecha, utilizando la siguiente escala:

C = Cristalino

SC= Semi Cristalino

SD= Semi Dentado

D = Dentado

4.7.18. Aspecto de mazorca

Después de la cosecha pero antes de tomar muestras para determinar la humedad, se extendió la pila de mazorcas frente a cada parcela y se calificó características tales como:

Daño por enfermedad, daño por insectos, tamaño de la mazorca, llenado de grano, uniformidad de las mazorcas.

2 = BUENO

3 = REGULAR

4 = MALO

4.7.19. Porcentaje de humedad

Se escogieron 10 mazorcas de cada parcela experimental y se desgranó sus hileras centrales luego se tomo parte de muestra y se procedió a determinar el porcentaje de humedad en campo para lo cual se utilizó un determinador de humedad. Siendo el promedio de campo de 17,29 %.

4.7.20. Rendimiento en Kg/ha

Para determinar el rendimiento en grano se hizo el análisis de varianza al 14 % de humedad en base al peso de mazorca al momento de la cosecha, la fórmula para el cálculo de rendimiento fue el siguiente:

$$\text{Rdto Kg/ha} = \frac{\text{Peso Campo}}{\text{Área Cosecha}} \times 10 \times Fc \times 0.8\%$$

Donde:

$$10 = \frac{10000 \text{ m}^2}{1000 \text{ Kg}}$$

$$Fc = \frac{(100 - \text{Humedad de Campo})}{(100 - \text{Humedad comercial})}$$

$$0.8 = \% \text{ de desgrane}$$

V. RESULTADOS

5.1. Floración masculina

Cuadro N° 5: Análisis de varianza para el número de días al 50% de la floración masculina.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Repeticiones	2	0.23	0.12	0.49	
Tratamientos	19	96.85	5.09	21.29	**
Error	38	9.10	0.24		
Total	59	106.18			

(**) = Altamente Significativo

$R^2 = 91.43 \%$

C. V. = 0.86 %

$\bar{x} = 56.62$

Sx = 0.49

Cuadro N° 6: Prueba de Duncan para el número de días al 50% de la floración masculina.

Clave	Pedigree	Días a la floración	Significancia
T ₂₀	M28-T (t ₂)	58.67	a
T ₂	S0136	58.33	a
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	58.33	a
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	57.67	a
T ₁	S0128	57.67	a
T ₁₄	POZA RICA S9627	57.33	ab
T ₁₆	S98TLY-1B	57.33	ab
T ₆	S99TLYQ GH "A"	57.00	abc
T ₃	SO124	57.00	abc
T ₁₅	TAKFA S9624	57.00	abc
T ₁₇	ACROSS S9624-1	56.67	abc
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	56.33	abc
T ₄	S00TLYQ-B	56.33	abc
T ₁₀	S99TLYQ-B	56.33	abc
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	55.00	bc
T ₉	S99TLYQ-A	55.00	bc
T ₇	S99TLYQ GH "B"	55.00	bc
T ₁₁	S99TLYQ-AB	55.00	bc
T ₅	S00TLYQ-AB	55.00	bc
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	54.67	c

(t₁ y t₂) = Testigos

5.2. Floración femenina

Cuadro N° 7: Análisis de varianza para días al 50% de la floración femenina.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. C	Signific.
Repeticiones	2	1.23	0.62	1.09	
Tratamientos	19	106.67	5.61	9.95	**
Error	38	21.43			
Total	59	129.33			

(**) = Altamente Significativo

$R^2 = 83.43 \%$

C. V. = 1.27 %

$S_x = 0.75$

$\bar{x} = 59.33$

Cuadro N° 8: Prueba de Duncan para el número de días al 50% de la floración femenina.

Clave	Pedigree	Días a la floración	Significancia
T ₂₀	M28-T (t ₂)	62.33	a
T ₂	S0136	61.00	ab
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	61.00	ab
T ₁₄	POZA RICA S9627	60.67	ab
T ₁₆	S98TLY-1B	60.33	abc
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	60.33	abc
T ₃	SO124	60.00	bcd
T ₁	S0128	60.00	bcd
T ₁₇	ACROSS S9624-1	59.33	bcde
T ₁₅	TAKFA S9624	59.33	bcde
T ₄	S00TLYQ-B	59.33	bcde
T ₁₀	S99TLYQ-B	59.33	bcde
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	58.67	bcde
T ₆	S99TLYQ GH "A"	58.33	cde
T ₅	S00TLYQ-AB	58.00	de
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	57.67	e
T ₇	S99TLYQ GH "B"	57.67	e
T ₉	S99TLYQ-A	57.67	e
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	57.67	e
T ₁₁	S99TLYQ-AB	57.67	e

(t₁ y t₂) = Testigos

5.3. Altura de planta

Cuadro N° 9: Análisis de varianza para la altura de la planta.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Repeticiones	2	77770.10	3885.05	62.93	
Tratamientos	19	3066.85	161.41	2.61	**
Error	38	2345.90	61.73		
Total	59	13182.85			

(**) = Altamente Significativo

$$R^2 = 82.20 \%$$

$$C. V. = 3.74 \%$$

$$\bar{x} = 209.95$$

$$S_x = 1.76$$

Cuadro N° 10: Prueba de Duncan para la altura de la planta.

Clave	Pedigree	Altura cm	Significancia
T ₂₀	M28-T (t ₂)	226.3	a
T ₁₁	S99TLYQ-AB	221.7	ab
T ₁₄	POZA RICA S9627	220.3	ab
T ₃	SO124	215.7	abc
T ₁₅	TAKFA S9624	215.3	abc
T ₁₇	ACROSS S9624-1	212.7	abc
T ₁	S0128	212.0	abc
T ₇	S99TLYQ GH "B"	210.0	bc
T ₉	S99TLYQ-A	209.0	bcd
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	209.0	bcd
T ₁₉	NUTRI MAÍZ – INIA (t ₁)	209.0	bcd
T ₆	S99TLYQ GH "A"	207.0	bcd
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	207.0	bcd
T ₄	S00TLYQ-B	206.7	bcd
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	206.7	bcd
T ₅	S00TLYQ-AB	206.3	bcd
T ₁₆	S98TLY-1B	204.3	cd
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	203.7	cd
T ₂	S0136	202.7	cd
T ₁₀	S99TLYQ-B	194.0	d

(t₁ y t₂) = Testigos

5.4. Altura a la mazorca

Cuadro N° 11: Análisis de varianza para determinar la altura de la mazorca.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signif.
Repeticiones	2	2	3.03	1.52	
Tratamientos	19	19	2115.65	111.35	**
Error	38	38	48.30		
Total	59	59	2166.98		

(**) = Altamente Significativo

$R^2 = 97.78 \%$

C. V. = 0.97 %

Sx = 1.13

X = 116.02

Cuadro N° 12: Prueba de Duncan para determinar la altura de las mazorcas.

Clave	Pedigree	Alt. Maz. en cm	Significancia
T ₂₀	M28-T (t ₂)	130.3	a
T ₁	S0128	125.0	ab
T ₇	S99TLYQ GH "B"	124.0	abc
T ₁₅	TAKFA S9624	123.0	abc
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	118.0	abc
T ₁₄	POZA RICA S9627	118.0	abc
T ₁₁	S99TLYQ-AB	118.0	abc
T ₁₆	S98TLY-1B	117.7	abc
T ₁₇	ACROSS S9624-1	117.3	abc
T ₄	S00TLYQ-B	115.3	bc
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	113.3	bc
T ₆	S99TLYQ GH "A"	112.3	bc
T ₃	S0124	111.7	bc
T ₂	S0136	111.7	bc
T ₁₀	S99TLYQ-B	111.3	bc
T ₉	S99TLYQ-A	111.0	bc
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	110.7	bc
T ₅	S00TLYQ-AB	110.7	bc
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	109.3	c
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	109.3	c

(t₁ y t₂) = Testigos

5.5. Acame de raíz y tallo

Cuadro N° 13: Promedio del número de plantas con acame de raíz y tallo.

Clave	Pedigree	Raiz	Tallo
T ₁	S0128	0,66	8,00
T ₂	S0136	1,33	8,66
T ₃	SO124	1,33	3,00
T ₄	S00TLYQ-B	1,00	4,00
T ₅	S00TLYQ-AB	0,66	6,66
T ₆	S99TLYQ GH "A"	1,33	3,66
T ₇	S99TLYQ GH "B"	0,66	4,33
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	0,66	6,66
T ₉	S99TLYQ-A	3,00	3,66
T ₁₀	S99TLYQ-B	0,33	5,00
T ₁₁	S99TLYQ-AB	--- o ---	6,00
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	1,00	6,33
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	--- o ---	3,66
T ₁₄	POZA RICA S9627	0,66	2,00
T ₁₅	TAKFA S9624	2,33	6,00
T ₁₆	S98TLY-1B	1,00	4,66
T ₁₇	ACROSS S9624-1	0,66	1,66
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	1,00	7,00
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	3,66	6,33
T ₂₀	M28-T (t ₂)	1,33	5,33

5.6. Número de plantas cosechadas

Cuadro N° 14: Análisis de varianza para el número de plantas cosechadas por parcela.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Repeticiones	2	0.23	0.12	0.14	
Tratamientos	19	199.07	10.48	12.28	**
Error	38	32.43	0.85		
Total	59	231.73			

(**) = Altamente Significativo

$$R^2 = 86 \%$$

$$C. V. = 2.33 \%$$

$$x = 39.73$$

$$S_x = 0.92$$

Cuadro N° 15: Prueba de Duncan para el número de plantas cosechadas por parcela.

Tratamientos		Plantas Cosechadas		Significancia
Clave	Pedigree	Parcela	Hectárea	
T ₉	S99tlyq-A	42.67	60,611	a
T ₇	S99TLYQ GH "B"	42.33	60,128	a
T ₂	S0136	41.67	59,190	ab
T ₁	S0128	41.00	58,239	ab
T ₆	S99TLYQ GH "A"	41.00	58,239	ab
T ₁₁	S99TLYQ-AB	40.67	57,770	abc
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	40.33	57,287	abc
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	40.33	57,287	abc
T ₁₀	S99TLYQ-B	40.00	56,818	abc
T ₁₆	S98TLY-1B	40.00	56,818	abc
T ₁₄	POZA RICA S9627	40.00	56,349	abc
T ₅	S00TLYQ-AB	39.67	56,349	abc
T ₁₅	TAKFA S9624	39.67	56,349	abc
T ₄	S00TLYQ-B	39.67	56,349	abc
T ₂₀	M28-T (t ₂)	39.67	56,349	abc
T ₁₇	ACROSS S9624-1	39.00	55,398	abc
T ₃	SO124	38.67	54,929	abc
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	37.00	52,557	bcd
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	35.67	50,668	cd
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	34.00	48,295	d

(t₁ y t₂) = Testigos

5.7. Número de mazorcas cosechadas

Cuadro N° 16: Análisis de varianza para el número total de mazorcas cosechadas.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Repeticiones	2	0.43	0.22	0.45	
Tratamientos	19	415.27	21.86	45.55	**
Error	38	18.23	0.48		
Total	59	433.93			

(**) = Altamente significativo

$R^2 = 95.79 \%$

C. V. = 2.02 %

$x = 34.37$

$S_x = 0.69$

Cuadro N° 17: Prueba de Duncan para el número total de mazorcas cosechadas.

Clave	Pedigree	Mazorcas cosechadas	Signific.
T ₁₆	S98TLY-1B	38.67	a
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	37.67	ab
T ₇	S99TLYQ GH "B"	37.33	abc
T ₁	S0128	37.33	abc
T ₂	S0136	37.00	abc
T ₁₅	TAKFA S9624	36.67	abc
T ₁₀	S99TLYQ-B	36.33	abcd
T ₄	S00TLYQ-B	35.00	abcde
T ₉	S99TLYQ-A	35.00	abcde
T ₃	SO124	34.67	abcde
T ₁₁	S99TLYQ-AB	34.67	abcde
T ₆	S99TLYQ GH "A"	34.33	abcde
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	33.33	abcde
T ₁₄	POZA RICA S9627	33.33	abcde
T ₅	S00TLYQ-AB	32.33	bcde
T ₂₀	M28-T (t ₂)	32.33	bcde
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	31.33	cde
T ₁₇	ACROSS S9624-1	30.33	de
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	30.33	de
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	30.00	e

(t₁ y t₂) = Testigos

5.8. Aspecto de planta

Cuadro N° 18: Escala de calificación para determinar la cobertura de mazorca, aspecto de mazorca, consistencia de grano y aspecto de planta.

Tratamiento		Cobertura de Mazorca	Aspecto de Mazorca	Aspecto de Planta	Consisten De Grano
Clave	Pedigree				
T ₁	S0128	1	3	2	SD
T ₂	S0136	1	3	1	D
T ₃	SO124	2	2	1	D
T ₄	S00TLYQ-B	1	3	1	C
T ₅	S00TLYQ-AB	2	3	1	C
T ₆	S99TLYQ GH "A"	1	3	1	SD
T ₇	S99TLYQ GH "B"	1	3	1	C
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	1	3	2	C
T ₉	S99TLYQ-A	1	3	2	SD
T ₁₀	S99TLYQ-B	1	4	1	C
T ₁₁	S99TLYQ-AB	1	3	2	C
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	1	3	1	D
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	1	3	2	D
T ₁₄	POZA RICA S9627	1	2	1	C
T ₁₅	TAKFA S9624	1	3	2	D
T ₁₆	S98TLY-1B	1	3	1	SD
T ₁₇	ACROSS S9624-1	2	3	2	SD
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	1	2	1	SD
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	1	3	1	SD
T ₂₀	M28-T (t ₂)	1	3	2	SD

ESCALA DE CALIFICACIÓN

COBERTURA DE MAZORCA

1 EXCELENTE
2 REGULAR

ASPECTO DE MAZORCA

2 = BUENO
3 = REGULAR
4 = MALO

ASPECTO DE PLANTA

1 = BUENO
2 = REGULAR

CONSISTENCIA DE GRANO

C = Cristalino
SC = Semi Cristalino
SD = Semi Dentado
D = Dentado

5.9. Pudrición de mazorcas

Cuadro N° 19: Promedio de mazorcas podridas por área neta.

Tratamiento		Mazorcas Cosechadas	Mazorcas Podridas	Escala
Clave	Pedigree			
T ₁	S0128	37,33	10.7	2
T ₂	S0136	37,00	5.4	1
T ₃	SO124	34,66	5.7	1
T ₄	S00TLYQ-B	35,00	14.2	2
T ₅	S00TLYQ-AB	32,33	9.2	1
T ₆	S99TLYQ GH "A"	34,33	8.7	1
T ₇	S99TLYQ GH "B"	37,33	24.1	3
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	37,66	8.0	1
T ₉	S99TLYQ-A	35,00	8.5	1
T ₁₀	S99TLYQ-B	36,33	19.2	2
T ₁₁	S99TLYQ-AB	34,66	14.4	2
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	31,33	28.7	3
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	36,00	8.3	1
T ₁₄	POZA RICA S9627	33,33	12.0	2
T ₁₅	TAKFA S9624	36,66	8.1	1
T ₁₆	S98TLY-1B	38,66	18.1	2
T ₁₇	ACROSS S9624-1	30,33	13.1	2
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	30,00	10.0	2
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	30,33	23.0	3
T ₂₀	M28-T (t ₂)	32,33	15.4	2

- 1 = 0 – 10% de granos infectados
 2 = 10 – 20% de granos infectados
 3 = 20 – 30% de granos infectados

5.10. Rendimiento del grano

Cuadro N° 20: Análisis de varianza para el rendimiento de grano en t/ha.

F de V	G. L.	S. C.	C. M.	F. c.	Signific.
Repeticiones	2	0.05	0.02	2.10	
Tratamientos	19	4.86	0.25	22.57	**
Error	38	0.42	0.11		
Total	59	5.33			

** = Altamente significativo

$R^2 = 92.13 \%$

C. V. = 3.49 %

Sx = 0.10

$\bar{x} = 3.04$

Cuadro N° 21: Prueba de Duncan para rendimiento de grano en t/ha.

Clave	Pedigree	Rendimiento t/ha	Signific.
T ₁₅	TAKFA S9624	4.591	a
T ₃	SO124	4.415	ab
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	4.350	ab
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	4.218	ab
T ₁₁	S99TLYQ-AB	4.204	ab
T ₂₀	M28-T (t ₂)	4.178	ab
T ₁₆	S98TLY-1B	4.158	ab
T ₁₇	ACROSS S9624-1	4.114	ab
T ₅	S00TLYQ-AB	4.086	ab
T ₁₄	POZA RICA S9627	3.999	ab
T ₄	S00TLYQ-B	3.953	ab
T ₇	S99TLYQ GH "B"	3.871	ab
T ₂	S0136	3.853	ab
T ₉	S99TLYQ-A	3.785	ab
T ₁	S0128	3.769	ab
T ₁₀	S99TLYQ-B	3.742	ab
T ₆	S99TLYQ GH "A"	3.665	ab
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	3.632	ab
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	3.626	ab
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	3.392	b

(t₁ y t₂) = Testigos

5.11. Análisis económico

Cuadro N° 22: Análisis económico de los tratamientos en estudio.

Tratam.	Rdto.	Precio/t	C. T. P	Costo /Kg	B. B. P	B. N. P	b/c
T ₁	3.76	400.00	1379.94	0.37	1504.00	124.06	1.09
T ₂	3.85	400.00	1382.58	0.36	1540.00	157.42	1.11
T ₃	4.42	400.00	1403.26	0.32	1768.00	364.74	1.26
T ₄	3.95	400.00	1384.34	0.35	1580.00	195.66	1.14
T ₅	4.09	400.00	1397.98	0.34	1636.00	238.02	1.17
T ₆	3.67	400.00	1379.06	0.38	1468.00	88.94	1.06
T ₇	3.87	400.00	1382.58	0.36	1548.00	165.42	1.12
T ₈	3.66	400.00	1379.06	0.38	1464.00	84.94	1.06
T ₉	3.79	400.00	1381.70	0.36	1516.00	134.30	1.10
T ₁₀	3.74	400.00	1380.82	0.37	1496.00	115.18	1.08
T ₁₁	4.2	400.00	1399.74	0.33	1680.00	280.26	1.20
T ₁₂	3.39	400.00	1374.66	0.41	1356.00	-18.66	0.99
T ₁₃	4.22	400.00	1399.74	0.33	1688.00	288.26	1.21
T ₁₄	3.99	400.00	1385.22	0.35	1596.00	210.78	1.15
T ₁₅	4.59	400.00	1406.78	0.31	1836.00	429.22	1.31
T ₁₆	4.16	400.00	1398.86	0.34	1664.00	265.14	1.19
T ₁₇	4.11	400.00	1397.98	0.34	1644.00	246.02	1.18
T ₁₈	3.63	400.00	1379.06	0.38	1452.00	72.94	1.05
T ₁₉	4.35	400.00	1402.38	0.32	1740.00	337.62	1.24
T ₂₀	4.18	400.00	1399.74	0.33	1672.00	272.26	1.19

Costo por Kg de maíz comercial = 0.40 Nuevos Soles – Enero del 2003.

VI. DISCUSIÓN

6.1. Floración masculina

En el Cuadro N° 5, muestra el análisis de varianza para el número de días al 50% de la floración masculina, indicando una alta significancia entre tratamientos. El R^2 de 91.43 % y el C. V. de 0.86 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

En el Cuadro N° 6, se presenta la prueba de Duncan para días a la floración masculina variando de 58.67 a 54.67 días correspondiendo al T_{20} (M 28-T) y T_{19} (NUTRIMAÍZ-INIA). Los tratamientos T_2 (S0136) y T_{18} (COTAXTLA S9627 - 1) son sintéticos que se comportaron también como tardíos y el tratamiento T_5 (S00TLYQ - A) como semitardío con 55.0 días.

6.2. Floración femenina

El Cuadro N° 7 nos muestra el análisis de varianza para número de días al 50% de la floración femenina, indicando una alta significancia entre tratamientos. El R^2 de 83.43 % y el C. V. de 1.27 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

En el Cuadro N° 8 muestra la prueba de Duncan para el número de días al 50% de la floración femenina, variando de 62.33 a 57.67 días que corresponde a los tratamientos T_{20} y T_{11} respectivamente.

Comparando el Cuadro 6 y 8 se ve claramente que la floración masculina precede a la inflorescencia femenina, es decir, que la emisión de polen procede a la maduración de los óvulos.

Así mismo, se observa que existe buena sincronización de las inflorescencias. El tratamiento T₁₁ (S99TLYQ – AB) se comportó como variedad más precoz que los demás con 57.67 días a 50% de floración femenina.

Las variedad de maíz M28-T (20) , POZA RICA S9627 (14) y TAKFA S9624 (15) con 62.33, 60.67 y 59.33 días a la floración femenina es menor días a lo observado por Camacho 1999, Hidalgo 2001 y Tello 2003 con respecto al maíz variedad M28-T que registraron floración femenina entre 64 y 65 días respectivamente; con respecto a la variedad POZA RICA 9627 y TAKFA S9624 la floración femenina también con 60.67 y 59.33 días es menor a la observación de Camacho 1999 para la variedad TAKFA S9624 65,5 días.

6.3. Altura de planta

El Cuadro N° 9 nos muestra el análisis de varianza para la altura de planta indicando que existe una alta significancia entre tratamientos. El R² de 82.20 % y el C. V. de 3.74 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

En el Cuadro N° 10 muestra la prueba de Duncan para la altura de plantas en cm, el cual se puede observar los tratamientos T₂₀ (M28-T) y el T₁₁ (S99TLYQ –

AB) alcanzaron mayores alturas de planta con 226.3 y 221.7 cm respectivamente, mientras que el tratamiento T₁₀ (S99TLYQ – B) se comportó como la variedad más baja con 194.0 cm.

En comparación con las variedades evaluadas en la Estación Experimental “El Porvenir” (Hidalgo, 2001), la variedad 95HT74 QPM alcanzó una altura de 157 cm comparándose como la más alta mientras que la variedad 96HT91 QPM con 130 cm se comportó como la variedad más baja.

La altura de la planta observada en las variedades M28-T, POZA RICA S9627, TAKFA S9624, ACROSS S9624-1, NUTRI MAIZ-INIA e IBOPERENDA 8666 (RE) es mayor a las observaciones realizadas en los Ensayos en la Estación Experimental “El Porvenir” por Camacho 1999 e Hidalgo 2001 que vario 136.00 y 178.30 cm; pero en la variedad M28-T registró menor altura de planta que a lo observado por Tello 2002, que fue 223 cm. Las respuestas observadas en las variedades dependen del manejo agronómico y de las condiciones climáticas.

6.4. Altura a la mazorca

El Cuadro N° 11 muestra el análisis de varianza para la altura de mazorca, indicando una alta significancia entre tratamientos. El R² de 97.78 % y el C. V. de 0.97 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

En el Cuadro N° 12 muestra la prueba de Duncan para la altura a la mazorca, el cual se observa que los promedios de los tratamientos varían de 130.3 a 109.3 cm; habiendo alcanzado las mayores alturas de mazorca los tratamientos T₂₀ (M28 – T) y el T₁ (S0128) con 130.3 y 125.0 cm respectivamente mientras que el tratamiento T₁₈ (COTAXTLA S9627 -1) obtuvo la menor altura de mazorca de 109.3 cm.

Mientras que en las variedades evaluadas en la Estación Experimental “El Porvenir” (Hidalgo, 2001), la altura de mazorca oscila entre 60 a 84 cm. La variedad M28-T (testigo) alcanzó la mayor altura de mazorca de 84 cm, mientras que la variedad GH2328-88 se comportó con menor altura de mazorca 60 cm.

Los promedios obtenidos muestran que entre la altura de planta existe una relación directa con la altura de mazorca ya que en ambos casos el tratamiento T₂₀ (M28-T) muestra ser superior y el tratamiento T₁₂ (IBOPERENDA 8666) como el inferior.

La altura de Mazorca, observada en las variedades M28-T, POZA RICA S9627, TAKFA S9624, ACROSS S9624-1, NUTRI MAIZ-INIA e IBOPERENDA 8666 (RE) es mayor a las observaciones realizadas en los Ensayos en la Estación Experimental “El Porvenir” por Camacho 1999 e Hidalgo 2001 que vario 64.75 y 84.00 cm; pero en la variedad M28-T registró menor altura de planta que a lo observada por Tello 2002, que fue 122 cm. Las respuestas observadas en las variedades dependen del manejo agronómico y de las condiciones climáticas.

6.5. Acame de raíz y tallo

En el Cuadro N° 13 se observa el número de plantas acamadas de raíz y tallo; indicando que los tratamientos T₁ y T₂ mostraron mayor número de plantas acamadas de tallo con 8.0 y 8.6 respectivamente y el tratamiento T₁₇ fue la de menor número de plantas acamadas de tallo; mientras que los tratamientos T₁₉ y T₉ tuvieron mayor número de plantas acamadas de raíz y los tratamientos T₁₁ y T₁₃ se mostraron resistentes al acame de raíz con cero número de plantas acamadas.

Los tratamientos T₁₇ (ACROSS S9624 -1) y el T₁₄ (POZA RICA S9627) son las variedades sintéticas que presentaron mayor resistencia al acame de raíz y tallo los demás mostraron moderada resistencia al acame de raíz y tallo.

6.6. Número de plantas cosechadas

El Cuadro N° 16 se muestra el análisis de varianza para el número de plantas cosechadas por cada tratamiento, existiendo diferencias altamente significativa entre los tratamientos. El R² de 86 % y el C. V. de 2.33 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

El Cuadro N° 15 muestra la prueba de Duncan para números de plantas cosechadas, indicando que el tratamiento T₉ (S99TLYQ – A) reportó mayor número de plantas cosechadas con 42.67 plantas y el tratamiento T₁₂

(IBOPERENDA 8666) con el menor número de plantas cosechadas con 34 plantas.

6.7. Número de mazorcas cosechadas

El Cuadro N° 16 nos muestra el análisis de varianza para el número de mazorcas a la cosecha, indicando una alta significancia entre los tratamientos. El R^2 de 95.79 % y el C. V. de 2.03 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

En el Cuadro N° 17 muestra la prueba de Duncan para el números total de mazorcas cosechadas. El tratamiento T_{16} , con 38.67 cm alcanzó el mayor número de mazorcas cosechadas, pero no superó a los tratamientos T_8 , T_7 , T_1 , T_2 , T_{16} , T_{10} , T_4 , T_9 , T_3 , T_{11} , T_6 , T_{13} y T_{14} ; el tratamiento T_{18} (COTAXTLA S9627 – 1) obtuvo la menor cantidad de mazorcas cosechadas comparativamente con los demás tratamientos. Entre la variable número total de mazorcas cosechadas y el número de plantas cosechadas, existe una relación directa, lo que nos indica que las pérdidas de mazorcas podridas han sido insignificantes.

6.8. Aspecto de planta

El Cuadro N° 18 se muestra la escala de calificación para determinar la cobertura de mazorca, aspecto de mazorca, consistencia de grano y aspecto de planta; para aspecto de la planta se pudo clasificar 12 tratamientos como bueno y 08 tratamientos como regulares. Entre los buenos destacan por su mayor rendimiento, los tratamientos T_3 (S0124); T_{16} (S98TLY – 1B), incluyendo a

NUTRIMAÍZ – INIA (Testigo) y como regular a los tratamientos T₁₅ (TAKFA S9624); T₁₃ (S97TLYGH A y B(1)) y el T₁₂ (IBOPERENDA 8666) que también se destaca por ocupar el último lugar para las características de plantas establecidas y plantas cosechadas.

El mismo cuadro muestra la clasificación de postratamientos para la cobertura de mazorca correspondiendo la escala de excelente (1) a 17 tratamientos y 3 tratamientos a regular (2). Para la escala de excelente destacaron los tratamientos T₁₅ (TAKFA S9624) y T₁₃ (S97TLYQ GH A y B) aspecto que contribuye en el mayor rendimiento de grano, los testigos locales como el tratamiento T₂₀ (M28-T) y el NUTRIMAIZ – INIA T₁₉, también se clasifican como excelentes en cobertura de mazorca.

Las diferencias en estas características se pueden atribuir a diferencias genéticas de las variedades y a factores ambientales que inciden mucho en el comportamiento de los genotipos.

La escala para aspecto de mazorca se clasificó 3 tratamientos como buenos, 16 como regulares y 01 como mala, entre los primeros destaca el tratamiento T₃ (S0124) quien presenta el mejor aspecto de mazorca y mayor rendimiento en grano cosechado; mientras que el tratamiento T₁₀ (S99TLYQ – B) mostró el aspecto de mazorca mala.

6.9. Pudrición de mazorcas

El Cuadro N° 19 muestra el promedio de mazorcas podridas y la calificación de incidencia de pudrición de mazorca y de grano causados por *Diplodia* spp. y *Fusarium* spp., clasificándose 08 tratamientos con 0 a 10 %; 09 tratamientos de 10 a 20 % y 03 tratamientos con 20 a 30 % de granos infectados. Los tratamientos T₁₅ (TAKFA S9624) y T₃ (S0124) se clasifican en la escala 1 de 0 a 10 % de granos infectados y son las variedades que mayor rendimiento de granos tuvieron.

6.10. Rendimiento de Grano

El Cuadro N° 20, muestra el análisis de varianza para el rendimiento en grano al 14 %, demostrando una alta significancia entre los tratamientos. El R² de 92.13 % y el C. V. de 3.49 % se encuentran dentro del rango de aceptación para realizar trabajos agronómicos y ganaderos, el cual establece Calzada (1970).

En el Cuadro N° 21, muestra la prueba de Duncan para el promedio de rendimiento en grano al 14 % de humedad de los tratamientos que varió de 4.59 a 3.39 t/ha, así mismo el tratamiento T₁₅ (TAKFA S9624), reporta el más alto rendimiento de grano 4.59 t/ha, existiendo significación estadística únicamente con el tratamiento T₁₂ (IBOPERENDA 8666 (RE)) que reportó el rendimiento más bajo 3.392 t/ha, más no así con los demás tratamientos.

La variedad NUTRIMAIZ – INIA (testigo local) sobresalió entre las dos mejores variedades sintéticas introducidas, con rendimiento de 4.35 t/ha, supero a los

demás tratamientos; el M28 –T como testigo local de maíces normales sobresalió entre los 4 mejores sintéticos introducidos, con rendimiento de 4.17 t/ha., superando a los demás tratamientos que son variedades que no se adaptan a las condiciones ambientales de la zona.

Los tratamiento T₁₅ (TAKFA S9624), T₃ (S0124) son los tratamientos que sobresalieron con rendimientos superiores a los 4.0 t/ha, rendimientos que se puede atribuir a su alto potencial productivo y respuesta a las condiciones ambientales de nuestra Región.

El rendimiento observado supera a la variedad M28-T con 6.34 t/ha y POZA RICA 93-28 con 5.68 t/ha (Camacho 1999); pero tiene mucha similitud con la variedad TAKFA S9624 con 4.23 t/ha (Camacho 1999), así mismo estos resultados no superan a lo alcanzado por Tello 2002 con un rendimiento de 6.48 t/ha.

6.11. Análisis económico

El Cuadro N° 22, nos presenta el resumen de análisis económico donde podemos observar que el costo de producción para una hectárea de maíz con tecnología media, varía de S/. 1 374.66 a 1406.78 nuevos soles.

El valor bruto de la producción varía de S/. 1 836.00 nuevos soles que corresponde al tratamiento T₁₅ (TAKFA S9624) a S/: 1 356.00 nuevos soles del tratamiento T₁₂ (IBOPERENDA 8666).

La rentabilidad económica muestra una utilidad neta de 429.22 nuevos soles con el tratamiento T₁₅ (TAKFA S9624) como el más rentable y el tratamiento T₁₂ (IBOPERENDA 8666) con -18.66 nuevos soles, reportando una utilidad negativa o pérdida económica.

El costo para producir un Kg de maíz reportó al tratamiento T₁₅ como el más económico 0.31 nuevos soles y el más costoso resultó ser el tratamiento T₁₂ con 0.41 nuevos soles.

La relación beneficio costo más alta la registra el T₁₅ con 1.31 nuevos soles y la más baja el tratamiento T₁₂ con 0.99 nuevos soles.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. La variedad TAKFA S9624 reportó el más alto rendimiento promedio con 4.59 t/ha. Así mismo muestra una utilidad neta de S/. 429.22 nuevos soles, representando una relación benéfico costo de 1.31.
- 7.2. La variedad S99TLYQ reportó la mayor altura de planta con 221.70 cm y la variedad S0128 mayor altura de mazorca con 125 cm.
- 7.3. El aspecto de planta y aspecto de mazorca varía de Bueno a Regular y de la cobertura de mazorca a la escala de Excelente a Regular, teniendo a los sintéticos T₁₅ (TAKFA S9624) y T₁₃ (S97TLY GH A y B) con buenas características y con el tipo de granos dentados y 0 a 10% de pudrición de mazorca.
- 7.4. La floración masculina en las variedades de maíz sintético S0136 y COTAXTLA S96271 demostraron ser los más tardíos y la variedad S00TLYQ – AB como semitardío. Así mismo en la femenina la variedad S0136 demostró ser la más tardía, comparativamente con la variedad S99TLYQ-AB reportó semitardía.
- 7.5. Todas las variedades de maíces sintéticos mostraron características genotípicas de moderada resistencia al acame o tumbado.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1. Considerar la variedad TAKFA S9624 como variedades sintéticas por su gran respuesta a condiciones ambientales de San Martín.

- 8.2. Realizar trabajos de investigación sobre adaptación, comprobación y manejo agronómico con esta variedad promisoría, en diferentes condiciones climáticas de la Región San Martín.

IX. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de evaluar el rendimiento de 18 variedades sintéticas y realizar el análisis económico en la Estación Experimental "El Porvenir", Juan Guerra, Provincia y Región San Martín. Geográficamente se ubica Longitud Oeste con 76° 5', 06° 35' de Latitud Sur y 330 m.s.n.m.m. El suelo fue de textura arcillosa con pH 7. Se empleó el diseño estadístico DBCR, con 20 tratamientos y 3 repeticiones.

La variedad TAKFA S9624 reportó el más alto rendimiento con 4.59 t/ha con una utilidad neta de S/. 429.22 nuevos soles, representando una relación benéfico costo de 1.31. La variedad S99TLYQ reportó la mayor altura de planta con 221.70 cm y la variedad S0128 mayor altura de mazorca con 125 cm. El aspecto de planta y aspecto de mazorca varió entre bueno a regular y la cobertura de mazorca fue de excelente a regular, teniendo a las variedades de maíz sintéticos T₁₅ (TAKFA S9624) y T₁₃ (S97TLY GH A y B) con características de granos dentados. La floración masculina en las variedades de maíz sintético S0136 y COTAXTLA S96271 fueron tardíos y la variedad S00TLYQ – AB como semitardío. Así mismo en la femenina la variedad S0136 demostró ser la más tardía, comparativamente con la variedad S99TLYQ-AB reportó semitardía. Todos las variedades de maíces sintéticos mostraron características genotípicas de moderada resistencia al acame o tumbado.

X. SUMMARY

The present investigation work was carried out with the objective of to evaluate the synthetic yield of 18 varieties and to carry out the economic analysis in the Experimental Station El Porvenir, Juan Guerra, Country and Region San Martín. Geographically Longitude West is located with $76^{\circ} 5'$, $06^{\circ} 35'$ of South Latitude and 330 m.s.n.m.m. The floor was of loamy texture with pH 7. the statistical design DBCR was used, with 20 treatments and 3 repetitions.

The variety TAKFA S9624 reported the highest yield with 4.59 t/ha with a net utility of S / . 429.22 new suns, representing a relationship beneficent cost of 1.31. The variety S99TLYQ reported the biggest plant height with 221.70 cm and the variety S0128 bigger ear height with 125 cm. The plant aspect and ear aspect varied among good to regulate and the ear covering went of excellent to regulate, having to the varieties of synthetic corn T15 (TAKFA S9624) and T13 (S97TLY GH TO and B) with characteristic of jagged grains. The masculine flowering in the varieties of synthetic corn S0136 and COTAXTLA S96271 was late and the variety S00TLYQ - AB like late semi . Likewise in the feminine one the variety S0136 demonstrated to be the latest, comparatively with the variety S99TLYQ-AB reported late semi. All the varieties of synthetic corns showed characteristic genotipic of moderate resistance to the one it flattens or lying.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. ARBILDO, P. H., MINAG, INIA. 1999. Informe Técnico IT – 06, Resúmenes de Experimentos en Maíz – La Molina, Lima. Nov. – 2001. Pág. 27.
2. BIBLIOTECA DE LA AGRICULTURA. 1988. Técnicas Agrícolas en Cultivos Extensivos. Edit. IDEA – BOCK S. A. Barcelona – España. Pág. 474 – 476.
3. CALZADA, B, J. 1970. Métodos Estadísticos para la Investigación. Edit. Jurídica S. A. Lima – Perú. Pág. 64.
4. CELIS Y OTROS. 1996. Informe Anual. Evaluación de Variedades. Sector Agrario, Programa Nacional de Investigación de maíz y Arroz. Cajamarca – Perú. Pág. 24.
5. CIMMYT. 1989. El Desarrollo Futuro del Maíz en el Tercer Mundo. Pág. 12.
6. CIMMYT. 1994. Identificación de los Problemas y Mejoramientos en la producción de maíz tropical Pág. 20
7. COMPANY, LL. M. 1996. El Maíz su Cultivo y Aprovechamiento. Edit. Muni – Prensa S. A. Madrid – España. Pág. 41.
8. CÓRDOVA, S. H. 1998. Manual de Desarrollo de Variedades de Maíz de Polinización Libre y Métodos Básicos de Mejoramiento. CIMMYT. México D. F. Pág. 17.
9. CUBAS, P, W, MINAG, INIA. 1999. Informe Técnico IT-06, Resúmenes de Experimentos en Maíz – La Molina, Lima. Nov. – 2001. Pág. 28.
10. GOSTINGAR & PAZ. 1997. El Maíz. Edit. Ideas Bock S. A. Barcelona España. Pág. 471.

11. FAO. 1971. Reglamento de Clasificación de tierras Manual N° 24 Pág. 13.
12. HIDALGO, M, E, MINAG, INIA. 1999. Informe Técnico IT-06, Resúmenes en Experimentos de Maíz – La Molina, Lima – Nov. – 2001. Pág. 26.
13. HIDALGO, M. E. MINAG, INIA. 2000. Informe Técnico IT-06, Resúmenes en Experimentos en Maíz – La Molina, Lima. Nov. – 2001. Pág. 46, 47.
14. INIPA. 1994. Programa Nacional de Maíz, Mejoramiento. Edit. INIA. Lima. Pág. 73.
15. INJANTE, S. P. MINAG, INIA. 1999. Informe Técnico IT-06 Resúmenes en Experimentos en Maíz – La Molina, Lima. Nov. – 2001. Pág. 35.
16. INJANTE, S. P. MINAG, INIA. 2000. Informe Técnico IT-06 Resúmenes en Experimentos en Maíz – La Molina, Lima. Nov. – 2001. Pág. 55.
17. JUNGENHEIMER, W. R. 1998. Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y Producción de Semillas. Edit. LIMUSA S. A. México – D. F. Pág. 506.
18. LEON. J. 1988. Botánica de los Cultivos Tropicales. Edit. IICA. San José – Costa Rica. Pág. 12.
19. MINAG. 1998. Guía de Manejo en el Cultivo del Maíz. Tarapoto – Perú. Pág. 06.
20. MINAG. 1990 Estudios de Suelos Bajo Mayo y Huallaga central. Lima – Perú. Pág. 21.
21. OCHSE J.J. 1991. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y sub tropicales. Editorial Limusa. Volumen II. Pág. 1362.
22. PALIWAL, R. L. 1985. Desarrollo, Mantenimiento y Multiplicación de Semillas de Variedades de Maíz de Polinización Libre. CIMMYT. D. F. Pág. 15.
23. POEHLMAN, M. J. 1989. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Edit. LIMUSA. Weley S. A. México D. F. Pág. 263.

- 24. TELLO, CH. 2002. Adaptación y Madurez precoz de maíces híbridos Tropicales Introducidos en La E. E. El Porvenir – San Martín. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. FCA – UNSM – T.**

ANEXOS

Cuadro N° 24: Análisis de variancia para porcentaje de emergencia a los 8 días de sembrado.

F de V	G. L.	S. C.	C. M	F. C.	Significancia
Repeticiones	2	162.053	81.026	0.8481	
Tratamientos	19	2761.279	145.330	1.5212	N.S.
Error	38	3630.402	95.537		
Total	59	6553.734			

N. S. = No significativo, C. V.= 11.48 %; \bar{x} = 85.148; S_x = 2.1856; R^2 = 44.61 %

Cuadro N° 25: Prueba de Duncan y significancia para el porcentaje de emergencia a 8 días de sembrado.

Tratamientos		% de Emer. a 8 días de Siembra.	Significancia
Clave	Pedigree		
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	94.26	a
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	94.25	a
T ₅	S00TLYQ-AB	92.31	ab
T ₁₀	S99TLYQ-B	91.71	ab
T ₉	S99TLYQ-A	91.67	ab
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	91.67	ab
T ₁₁	S99TLYQ-AB	89.75	ab
T ₃	SO124	86.84	ab
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	86.55	ab
T ₁₆	S98TLY-1B	86.54	ab
T ₂	S0136	85.69	ab
T ₁₇	ACROSS S9624-1	85.27	ab
T ₆	S99TLYQ GH "A"	83.33	ab
T ₁	S0128	82.92	ab
T ₇	S99TLYQ GH "B"	82.05	ab
T ₁₄	POZA RICA S9627	79.50	ab
T ₁₅	TAKFA S9624	76.29	ab
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	75.85	ab
T ₂₀	M28-T (t ₂)	74.37	b
T ₄	S00TLYQ-B	72.20	c

(t₁ y t₂) = Testigos

Cuadro N° 23: Evaluaciones registradas en promedio para porcentaje de emergentes por tratamiento.

Tratamientos datos registrados en %	Repetición (Bloque)				
	I	II	III	Total	x
T ₁	92	88	94	274	91,33
T ₂	90	86	100	276	92,00
T ₃	88	92	76	256	85,33
T ₄	75	78	92	245	81,67
T ₅	41	94	92	227	75,67
T ₆	92	92	90	274	91,33
T ₇	86	92	96	274	91,33
T ₈	73	100	96	269	89,67
T ₉	88	98	96	282	94,00
T ₁₀	61	90	96	247	82,33
T ₁₁	82	67	88	237	79,00
T ₁₂	73	71	84	228	76,00
T ₁₃	84	88	86	258	86,00
T ₁₄	90	92	73	255	85,00
T ₁₅	94	86	80	260	86,67
T ₁₆	84	98	92	274	91,33
T ₁₇	75	71	76	222	74,00
T ₁₈	84	71	69	224	74,67
T ₁₉	78	82	67	227	75,67
T ₂₀	86	80	86	252	84,00

Cuadro N° 26: Análisis de varianza para el número de plantas establecidas a los 20 días después de la siembra.

F de V	G. L.	S. C.	C. M	F. C.	Significancia
Repeticiones	2	3.733	1.867	0.2267	
Tratamientos	19	332.667	16.982	2.0622	*
Error	38	312.933	8.235		
Total	59	649.333			

(*) = Significativo, C. V.= 5.94 %; \bar{x} = 48.333; S_x = 0.6417; R^2 = 52.62 %

Cuadro N° 27: Prueba de Duncan y significancia de plantas establecidas a 20 días después de la siembra.

Clave	Tratamientos		N° de Plantas Establecidas		Signific.
	Pedigree	Parcela	Hectárea		
T ₉	S99TLYQ-A	51.00	72,443	a	
T ₆	S99TLYQ GH "A"	50.67	71,974	a	
T ₇	S99TLYQ GH "B"	50.33	71,491	ab	
T ₅	S00TLYQ-AB	50.00	71,022	ab	
T ₁	S0128	50.00	71,022	ab	
T ₂	S0136	49.67	70,554	ab	
T ₁₅	TAKFA S9624	49.67	70,554	ab	
T ₁₀	S99TLYQ-B	49.67	70,554	ab	
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	49.33	70,071	ab	
T ₁₁	S99TLYQ-AB	49.33	70,071	ab	
T ₃	SO124	48.67	69,134	abc	
T ₁₆	S98TLY-1B	48.67	69,164	abc	
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	48.67	69,134	abc	
T ₄	S00TLYQ-B	48.33	68,651	abc	
T ₁₄	POZA RICA S9627	48.00	68,182	abc	
T ₂₀	M28-T (t ₂)	47.67	67,713	abc	
T ₁₇	ACROSS S9624-1	46.67	66,293	abcd	
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	44.67	63,452	bcd	
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	43.33	61,548	cd	
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	42.33	60,128	d	

(t₁ y t₂) = Testigos

Cuadro N° 28: Promedio de peso de mazorca en Kg/ha neta.

Tratamiento		Peso de mazorca/Kg parcela	Peso de mazorca/kg hectárea
Clave	Pedigree		
T ₁	S0128	3.06	4 346
T ₂	S0136	3.10	4 413
T ₃	SO124	3.40	4 829
T ₄	S00TLYQ-B	3.03	4 303
T ₅	S00TLYQ-AB	3.03	4 303
T ₆	S99TLYQ GH "A"	2.76	3 920
T ₇	S99TLYQ GH "B"	2.96	4 204
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	3.00	4 261
T ₉	S99TLYQ-A	2.90	4 119
T ₁₀	S99TLYQ-B	3.00	4 261
T ₁₁	S99TLYQ-AB	3.20	4 545
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	2.43	3 451
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	3.13	4 446
T ₁₄	POZA RICA S9627	3.00	4 261
T ₁₅	TAKFA S9624	3.70	5 255
T ₁₆	S98TLY-1B	3.53	5 014
T ₁₇	ACROSS S9624-1	2.86	4 062
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	2.66	3 778
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	3.06	4 346
T ₂₀	M28-T (t ₂)	3.06	4 346

Cuadro N° 29: Análisis de varianza para el porcentaje de humedad del grano a la cosecha.

F de V	G. L.	S. C.	C. M	F. C.	Significancia
Repeticiones	2	56.740	28.370	137.943	
Tratamientos	19	40.526	2.133	1.0371	N. S.
Error	38	78.153	2.057		
Total	59	175.419			

N.S. = No significativo, C. V. = 8.31 %; \bar{x} = 17.263; S_x = 0.3207; R^2 = 55.45 %

Cuadro N° 30: Prueba de Duncan y significancia para el porcentaje de humedad del grano a la cosecha

Tratamientos		Humedad del grano a la cosecha	Significancia
Clave	Pedigree		
T ₁₉	NUTRI MAÍZ - INIA (t ₁)	18.77	a
T ₁₆	S98TLY-1B	18.70	ab
T ₅	S00TLYQ-AB	18.23	ab
T ₁₄	POZA RICA S9627	17.97	ab
T ₂₀	M28-T (t ₂)	17.87	ab
T ₁₅	TAKFA S9624	17.67	ab
T ₁	S0128	18.00	ab
T ₁₈	COTAXTLA S9627-1	17.53	ab
T ₁₂	IBOPERENDA 8666 (RE)	17.43	ab
T ₁₇	ACROSS S9624-1	17.43	ab
T ₈	S99TLYQ GH "AB"	17.37	ab
T ₃	SO124	17.33	ab
T ₂	S0136	17.10	ab
T ₁₀	S99TLYQ-B	16.87	ab
T ₄	S00TLYQ-B	16.77	ab
T ₁₁	S99TLYQ-AB	16.33	ab
T ₁₃	S97TLY GH "A y B" (1) (RE)	16.33	ab
T ₇	S99TLYQ GH "B"	16.13	ab
T ₉	S99TLYQ-A	16.00	ab
T ₆	S99TLYQ GH "A"	15.87	b

(t₁ y t₂) = Testigos

Cuadro N° 31: (ilys0206) evt 13s 2 002 (sintéticos de tierras bajas tropicales, de grano amarillo normal y genealogía.

N° Entradas	Sintéticos	N° de parcela		
		REP 1	REP 2	REP 3
1	S0128	20	37	50
2	S0136	19	32	49
3	S0124	3	23	48
4	S00TLYQ-B	13	34	54
5	S00TLYQ-AB	17	26	60
6	S99TLYQ GH "A"	10	29	43
7	S99TLYQ GH "B"	8	33	53
8	S99TLYQ GH "AB"	2	27	57
9	S99TLYQ - A	11	28	47
10	S99TLYQ -B	18	21	51
11	S99TLYQ - AB	6	40	56
12	IBOPERENDA 8666 (RE)	5	38	55
13	S97TLY GH "A" Y "B" (1) (RE)	1	31	45
14	POZA RICA S9627	7	24	46
15	TAKFA S9624	15	25	58
16	S98TLY - 1B	4	30	52
17	ACROSS S9624 - 1	14	35	59
18	COTAXTLA S9627 - 1	16	39	44
19	NUTRI MAÍZ - INIA (Testigo 1)	9	22	41
20	M28 - T (Testigo 2)	12	36	42

Fuente: CIMMYT, INIA

Cuadro N° 32: Variedades sintéticos y origen.

Entradas	Sintéticos	Origen
1	S0128	TL01B6424
2	S0136	TL01B6425
3	S0124	TL01B6426
4	S00TLYQ-B	TL01B6511
5	S00TLYQ-AB	TL01B6512
6	S99TLYQ GH "A"	COT01A268-(1-23)
7	S99TLYQ GH "B"	COT01A268-(24-43)
8	S99TLYQ GH "AB"	COT01A268-(44-87)
9	S99TLYQ - A	COT01A268-(88-108)
10	S99TLYQ -B	COT01A268-(109-126)
11	S99TLYQ - AB	COT01A268-(127-164)
12	IBOPERENDA 8666 (RE)	TBOOB5271-4
13	S97TLY GH "A" Y "B" (1) (RE)	PR99A456
14	POZA RICA S9627	TL99B6424
15	TAKFA S9624	TL99B6417
16	S98TLY - 1B	TLOOA1417
17	ACROSS S9624 - 1	TLOOA1423
18	COTAXTLA S9627 - 1	TLOOA1425
19	NUTRI MAÍZ - INIA (Testigo 1)	NUTRIMAÍZ INIA
20	M28 - T (Testigo 2)	M28 - T

Fuente: CIMMYT (México)

Especificaciones	Unidad	Costo	T1		T2		T3		T4	
			Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación del terreno										
- Arado	Hor/máq.	50.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00
- Rastra	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
- Surcado	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
2. Siembra										
- Semilla certificada	Kg.	1.61	31	49.91	31	49.91	31	49.91	31	49.91
- Siembra	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
3. Labores Agronómicas										
- Abonamiento	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Deshierbos	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
- Riegos	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00
- Control fitosanitario	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Aplicación de herbicidas	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
4. Insumos										
Fertilizantes				0.00		0.00		0.00		0.00
- Urea	Kg.	0.64	267	170.88	267	170.88	267	170.88	267	170.88
- Súper fosfato triple	Kg.	0.80	217	173.60	217	173.60	217	173.60	217	173.60
- Cloruro de potasio	Kg.	0.80	133	106.40	133	106.40	133	106.40	133	106.40
Herbicida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Gramoxe Súper	Litro	38.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00
Insecticida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Fastac	Litro	92.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00
- Dipterex granulado	Kg.	5.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00
5. Materiales y Equipos										
- Machete	Unidad	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00
- Sacos	Unidad	0.80	74	59.20	77	61.60	88	70.40	79	63.20
6. Cosecha										
- Cosecha Manual	Jornal	10.00	6	60.00	6	60.00	7	70.00	6	60.00
- Trilla Mecánica	Hor/máq.	30.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00
7. Transporte										
	Sacos	0.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1254.49		1256.9		1275.69		1258.5
B. COSTOS INDIRECTOS										
1. Costos Administrativos (5 % C. D.)				62.72		62.84		63.78		62.92
2. Costos Financieros (5 % C. D.)				62.72		62.84		63.78		62.92
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				125.45		125.69		127.57		125.85
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				1379.94		1382.6		1403.26		1384.34

Especificaciones	Unidad	Costo	T5		T6		T7		T8	
			Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación del terreno										
- Arado	Hor/máq.	50.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00
- Rastra	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
- Surcado	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
2. Siembra										
- Semilla certificada	Kg.	1.61	31	49.91	31	49.91	31	49.91	31	49.91
- Siembra	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
3. Labores Agronómicas										
- Abonamiento	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Deshierbos	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
- Riegos	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00
- Control fitosanitario	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Aplicación de herbicidas	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
4. Insumos										
Fertilizantes										
- Urea	Kg.	0.64	267	170.88	267	170.88	267	170.88	267	170.88
- Súper fosfato triple	Kg.	0.80	217	173.60	217	173.60	217	173.60	217	173.60
- Cloruro de potasio	Kg.	0.80	133	106.40	133	106.40	133	106.40	133	106.40
Herbicida										
- Gramoxe Súper	Litro	38.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00
Insecticida										
- Fastac	Litro	92.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00
- Dipterex granulado	Kg.	5.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00
5. Materiales y Equipos										
- Machete	Unidad	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00
- Sacos	Unidad	0.80	82	65.60	73	58.40	77	61.60	73	58.40
6. Cosecha										
- Cosecha Manual	Jornal	10.00	7	70.00	6	60.00	6	60.00	6	60.00
- Trilla Mecánica	Hor/máq.	30.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00
7. Transporte	Sacos	0.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1270.89		1253.7		1256.89		1253.69
B. COSTOS INDIRECTOS										
1. Costos Administrativos (5 % C. D.)				63.54		62.68		62.84		62.68
2. Costos Financieros (5 % C. D.)				63.54		62.68		62.84		62.68
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				127.09		125.37		125.69		125.37
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				1397.98		1379.1		1382.58		1379.06

Especificaciones	Unidad	Costo	T9		T10		T11		T12	
			Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación del terreno										
- Arado	Hor/máq.	50.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00
- Rastra	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
- Surcado	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
2. Siembra										
- Semilla certificada	Kg.	1.61	31	49.91	31	49.91	31	49.91	31	49.91
- Siembra	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
3. Labores Agronómicas										
- Abonamiento	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Deshierbos	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
- Riegos	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00
- Control fitosanitario	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Aplicación de herbicidas	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
4. Insumos										
Fertilizantes				0.00		0.00		0.00		0.00
- Urea	Kg.	0.64	267	170.88	267	170.88	267	170.88	267	170.88
- Súper fosfato triple	Kg.	0.80	217	173.60	217	173.60	217	173.60	217	173.60
- Cloruro de potasio	Kg.	0.80	133	106.40	133	106.40	133	106.40	133	106.40
Herbicida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Gramoxe Súper	Litro	38.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00
Insecticida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Fastac	Litro	92.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00
- Dipterex granulado	Kg.	5.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00
5. Materiales y Equipos										
- Machete	Unidad	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00
- Sacos	Unidad	0.80	76	60.80	75	60.00	84	67.20	68	54.40
6. Cosecha										
- Cosecha Manual	Jornal	10.00	6	60.00	6	60.00	7	70.00	6	60.00
- Trilla Mecánica	Hor/máq.	30.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00
7. Transporte										
	Sacos	0.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1256.09	1255.3	1272.49	1249.69			
B. COSTOS INDIRECTOS										
1. Costos Administrativos (5 % C. D.)				62.80	62.76	63.62	62.48			
2. Costos Financieros (5 % C. D.)				62.80	62.76	63.62	62.48			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				125.61	125.53	127.25	124.97			
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				1381.70	1380.8	1399.74	1374.66			

Especificaciones	Unidad	Costo	T13		T14		T15		T16	
			Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación del terreno										
- Arado	Hor/máq.	50.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00
- Rastra	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
- Surcado	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
2. Siembra										
- Semilla certificada	Kg.	1.61	31	49.91	31	49.91	31	49.91	31	49.91
- Siembra	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
3. Labores Agronómicas										
- Abonamiento	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Deshierbos	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
- Riegos	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00
- Control fitosanitario	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Aplicación de herbicidas	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
4. Insumos										
Fertilizantes				0.00		0.00		0.00		0.00
- Urea	Kg.	0.64	267	170.88	267	170.88	267	170.88	267	170.88
- Súper fosfato triple	Kg.	0.80	217	173.60	217	173.60	217	173.60	217	173.60
- Cloruro de potasio	Kg.	0.80	133	106.40	133	106.40	133	106.40	133	106.40
Herbicida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Gramoxe Súper	Litro	38.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00
Insecticida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Fastac	Litro	92.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00
- Dipterex granulado	Kg.	5.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00
5. Materiales y Equipos										
- Machete	Unidad	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00
- Sacos	Unidad	0.80	84	67.20	80	64.00	92	73.60	83	66.40
6. Cosecha										
- Cosecha Manual	Jornal	10.00	7	70.00	6	60.00	7	70.00	7	70.00
- Trilla Mecánica	Hor/máq.	30.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00
7. Transporte										
- Sacos	Sacos	0.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1272.49		1259.3		1278.89		1271.69
B. COSTOS INDIRECTOS										
1. Costos Administrativos (5 % C. D.)				63.62		62.96		63.94		63.58
2. Costos Financieros (5 % C. D.)				63.62		62.96		63.94		63.58
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				127.25		125.93		127.89		127.17
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				1399.74		1385.2		1406.78		1398.86

Especificaciones	Unidad	Costo	T17		T18		T19		T20	
			Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total	Cantidad	C. Total
A. COSTOS DIRECTOS										
1. Preparación del terreno										
- Arado	Hor/máq.	50.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00	2	100.00
- Rastra	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
- Surcado	Hor/máq.	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00	1	50.00
2. Siembra				0.00		0.00		0.00		0.00
- Semilla certificada	Kg.	1.61	31	49.91	31	49.91	31	49.91	31	49.91
- Siembra	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
3. Labores Agronómicas				0.00		0.00		0.00		0.00
- Abonamiento	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Deshierbos	Jornal	10.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00	8	80.00
- Riegos	Jornal	10.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00	4	40.00
- Control fitosanitario	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
- Aplicación de herbicidas	Jornal	10.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00	2	20.00
4. Insumos				0.00		0.00		0.00		0.00
Fertilizantes				0.00		0.00		0.00		0.00
- Urea	Kg.	0.64	267	170.88	267	170.88	267	170.88	267	170.88
- Súper fosfato triple	Kg.	0.80	217	173.60	217	173.60	217	173.60	217	173.60
- Cloruro de potasio	Kg.	0.80	133	106.40	133	106.40	133	106.40	133	106.40
Herbicida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Gramoxe Súper	Litro	38.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00	0.5	19.00
Insecticida				0.00		0.00		0.00		0.00
- Fastac	Litro	92.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00	0.25	23.00
- Dipterex granulado	Kg.	5.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00	5	25.00
5. Materiales y Equipos				0.00		0.00		0.00		0.00
- Machete	Unidad	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00	1	10.00
- Sacos	Unidad	0.80	82	65.60	73	58.40	87	69.60	84	67.20
6. Cosecha				0.00		0.00		0.00		0.00
- Cosecha Manual	Jornal	10.00	7	70.00	6	60.00	7	70.00	7	70.00
- Trilla Mecánica	Hor/máq.	30.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00	2	60.00
7. Transporte	Sacos	0.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50	75	37.50
TOTAL COSTOS DIRECTOS				1270.89		1253.7		1274.89		1272.49
B. COSTOS INDIRECTOS										
1. Costos Administrativos (5 % C. D.)					63.54		62.68		63.74	63.62
2. Costos Financieros (5 % C. D.)					63.54		62.68		63.74	63.62
TOTAL COSTOS INDIRECTOS					127.09		125.37		127.49	127.25
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN					1397.98		1379.1		1402.38	1399.74

