

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**“EVALUACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS  
DE MAÍZ AMARILLO DURO (*Zea mays L.*) EN LA  
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE”**

**Tesis para optar el Título de:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**Erick Espinoza Núñez**

**LIMA – PERÚ**

**2002**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**“ EVALUACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE MAÍZ  
AMARILLO DURO (*Zea mays* L.) EN LA PROVINCIA DE  
LAMBAYEQUE”**

Tesis para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

**ERICK ESPINOZA NÚÑEZ**

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado:

---

**Dr. William Dale Larrabure**  
**PRESIDENTE**

---

**Ing. Julián Chura Chuquija**  
**PATROCINADOR**

---

**Ing. Luis Beingolea Peña**  
**MIEMBRO**

---

**Ing. Jorge Nakahodo Nakahodo**  
**MIEMBRO**

LIMA-PERÚ  
2002

## ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 De las variedades e híbridos	3
2.2 Ensayos del CIMMYT	4
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1 Lugar	11
3.2 Materiales	11
3.3 Datos metereológicos	16
3.4 Análisis de suelos	16
3.5 Área experimental	17
3.6 Conducción experimental	17
3.7 Características evaluadas	20
3.8 Análisis estadístico	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	25
4.1 EVT 14 A 2001	25
4.2 CHTTEY 2001	32
4.3 EVT 16 A 2001	38
V. CONCLUSIONES	45
VI. RESUMEN	47
VII. BIBLIOGRAFÍA	49

## ÍNDICE DE CUADROS

1. Material genético experimental aleatorizado EVT 14 A 2001	12
2. Material genético experimental aleatorizado CHTTEY 2001	13
3. Material genético experimental aleatorizado EVT 16 A 2001	14
4. Análisis de varianza	24
5. Análisis de varianza del ensayo EVT 14 A 2001	26
6. Comparación de medias DUNCAN EVT 14 A 2001	27
7. Análisis de varianza del ensayo CHTTEY 2001	33
8. Comparación de medias DUNCAN CHTTEY 2001	34
9. Análisis de varianza del ensayo EVT 16 A 2001	39
10. Comparación de medias DUNCAN EVT 16 A 2001	40

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el florecimiento de las más importantes culturas Americanas el maíz ha tenido participación gravitante atando al hombre a un lugar específico para librarle por siempre de su condición errática.

Incas y Aztecas trabajaron en el mejoramiento genético del maíz seleccionando ecolipos para variados ecosistemas, para múltiples usos y de elevados rendimientos como por ejemplo el 'blanco gigante', entonces el extenso germoplasma heredado es una lección más de su grandeza. La ignorancia Española les hizo creer que con el oro se llevaban lo más valioso, ellos no pudieron imaginar que en sus bolsillos viajaba una riqueza trascendental: la semilla de maíz.

En el viejo mundo el maíz prosperó en tal manera que actualmente se le cultiva en aproximadamente el 85 % de los países del mundo, a suerte de su alta variabilidad genética. Su cultivo se da en regiones donde apenas llueve 25 mm hasta otras cuya precipitación alcanza los 500 mm y se le cultiva desde el nivel del mar hasta una altitud de 4000 metros sobre el nivel del mar.

Según datos oficiales del MINAG el maíz amarillo duro representa en el total del área sembrada de maíz casi el 50 %, preferentemente ubicada en los valles de la costa. En el Anexo 1 apreciamos el crecimiento sostenido tanto de la superficie cosechada como de la producción, entre los años 1990 y 2000. Es de notar, en el Anexo 2 que mientras la superficie cosechada se duplicó, en el mismo periodo, la producción se triplicó a causa que el rendimiento por hectárea pasó de 3417 a 4765 Kg/ha.

En el Anexo 3 se aprecia que entre el año 1993 y 1999 las importaciones se duplicaron . Y además el volumen de importaciones supera ligeramente a la producción nacional.

Estos incrementos tanto de la producción nacional como de las importaciones serían reflejo indirecto del aumento del consumo de carne de pollo (*MINAG-CIMMYT, 1999*).

Pese a todo persiste una amplia demanda insatisfecha principalmente por parte de la industria para la alimentación animal (aves, porcinos, etc). Acaso la restricción de las áreas de cultivo debido al constante incremento demográfico, las incomprensibles disposiciones gubernamentales, los irrisorios precios del producto nacional y la falta de una promoción agresiva del cultivo en otras regiones atizan el engrandecimiento de las importaciones.

En el afán de mermar las importaciones contamos con dos opciones para aumentar la producción: o extender la frontera agrícola incorporando nuevas tierras de cultivo, o bien, elevar los rendimientos por unidad de área. Que se obtengan mayores rendimientos por área implica realizar: labores culturales eficaces, tener insumos óptimos; clima, agua y suelo favorables e imprescindiblemente semilla de calidad.

Como la semilla es uno de los principales factores para mejorar la productividad se evaluó material foráneo procedente del CIMMYT, con la finalidad de seleccionar genotipos que se adapten a la zona y tengan alto potencial de rendimiento.

El **OBJETIVO** que se persigue es evaluar el rendimiento en grano y otras características de planta en condiciones de Lambayeque.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 .- DE LAS VARIEDADES E HÍBRIDOS:

Poelhman (1987); Hartmann y Kester (1964) explican que es difícil definir con precisión el concepto de variedad. Pero se acepta de que es un grupo de plantas relacionadas entre sí que debido a sus características (morfológicas, fisiológicas, citológicas, químicas y otras ) se pueden diferenciar de otros grupos dentro de una misma especie.

Quispe (1999) menciona a Shull que en 1908 presentó la primera teoría sobre la heterosis que llamó hipótesis del estímulo fisiológico o de la heterocigosidad. Se suponía que la heterocigosidad *per se* era la responsable del vigor, la cual es una explicación no Mendeliana.

Entrevió un método de mejoramiento para aprovechar este aumento en el vigor y rendimiento que consistía en encontrar las mejores líneas autofecundadas y usarlas en la práctica para la producción de semilla.

Sánchez-Monge y Jouve (1989) menciona a Jones (1917-1918) quien demostró que tanto la degeneración por consaguinidad como la heterosis son fenómenos Mendelianos que envuelven una interacción entre genes dominantes que tienden a aumentar el vigor y genes recesivos que tienden a disminuirlo.

Quispe (1999) refiere que Moll (1962, 1965) estudió la evidente relación entre la expresión de la heterosis y la variabilidad genética de los progenitores en cruzamientos intervarietales. Para asegurar material genético disimil se jugó

con el origen geográfico de las mismas . En 1962 usaron dos variedades de la faja maicera de los EEUU, dos variedades del sudeste norteamericanos y dos de la región caribeña. Todo lo esperado ocurrió : la heterosis se manifestó porque los progenitores eran divergentes genéticamente entre sí. Para 1965 se preparó la segunda evaluación donde incluyeron dos variedades de México que naturalmente eran más alejados genéticamente respecto a las anteriores. Pero se encontró que el nivel de heterosis entre los progenitores considerados como más divergentes fue menor que la observada entre progenitores más emparentados.

Estos resultados señalaron que el efecto de la divergencia genética como un factor para maximizar la heterosis tiene sus limitaciones.

Pese a las críticas a la Revolución Verde, de la importancia actual de los híbridos nadie puede dudar, Jugenheimer (1987) y Allard (1980) poniendo el caso de los EEUU manifiestan que mientras la superficie sembrada disminuyó considerablemente la producción continuaba en ascenso debido principalmente al uso de semilla híbrida además de los fertilizantes, control de plagas, mecanización, etc. Ya para 1944 los maíces híbridos ocupaban más del 80 % de la superficie sembrada desplazando a las variedades de polinización abierta.

## **2.2.- ENSAYOS DEL CIMMYT:**

El CIMMYT mediante su Programa de Ensayos Internacionales de Maíz distribuye material genético a más de 80 países en el mundo, para que los

comparen con los materiales locales a fin de identificar genotipos superiores y adaptables a una amplia gama de condiciones de cultivo.

Los cuatro tipos de ensayos que componen este programa son :

- ENSAYOS INTERNACIONALES DE PRUEBA DE PROGENIES.-

En cada IPTT, las progenies de hermanos completos o medio hermanos de una población particular de maíz son evaluadas en hasta 5 sitios por los colaboradores de los programas nacionales, y en una localidad de México. La información reunida sobre el rendimiento, la adaptación y la resistencia a enfermedades e insectos, se utiliza en el CIMMYT para seleccionar progenies con el fin de recombinarlas y formar variedades experimentales.

- ENSAYOS DE VARIEDADES EXPERIMENTALES, ENSAYOS DE VARIEDADES ÉLITE Y ENSAYO DE HÍBRIDOS.-

Las Variedades Experimentales formadas sobre la base de los resultados de los IPTT se evalúan por primera vez en los EVT, estos ensayos se organizan según la adaptación (a zonas tropicales , subtropicales o altas), la madurez (precoz, intermedia o tardía) y el color del grano (blanco o amarillo). Las variedades experimentales superiores identificadas en los EVT son entonces seleccionadas para formar los ELVT, los cuales se agrupan normalmente conforme a la adaptación, la madurez y la calidad de proteína. Estos ensayos son más pequeños que los EVT, pero se evalúan en muchas más localidades. En los últimos años se introdujeron los Ensayos de Híbridos del CIMMYT (CHT). Esos ensayos se agrupan conforme a la adaptación y el color del grano.

A continuación se citan algunos de los principales ensayos del CIMMYT en el Perú:

Sánchez (1978) trabajó con los Ensayos Internacionales de Variedades Experimentales (EVT- 13) en la localidad de Motupe sobresaliendo las variedades Poza Rica 7728, Chuquisaca 7728, Chuquisaca 7736 y Tlaltizapan 7736 que rindieron en promedio 3902 Kg/ha mientras que los testigos llegaron a un promedio de 2546 Kg/ha.

Manrique y Nakahodo (1982) trabajaron con EVT – 13 (población 24, 27, 28 y 36) en la Molina y en dos épocas diferentes encontraron una relación íntima entre la época de siembra y el comportamiento de los híbridos.

En la primera época sobresalió Tocumen 8027, Chiriqui 8024 y Pichilingue 7928 con un rendimiento promedio de 4493 Kg/ha frente a los testigos 127 x 126, PM-210 y PM-701 con un rendimiento promedio de 2738 Kg/ha.

Para la segunda época los testigos locales 127 x 126, PM-210 y PM-701 alcanzaron sus mejores rendimientos con 7623, 7492 y 7225 Kg/ha , respectivamente, superando sin ser significativo a la variedades del CIMMYT : Satipo 7827, Chiriqui 8024 y Across 7728 RE los que alcanzaron; 7174, 7130 y 7046 Kg/ha respectivamente.

Así mismo, repitieron la experiencia en Cañete el año 1983 con las mismas poblaciones encontrando que el híbrido doble PM-212 alcanzó el máximo rendimiento con 5846 Kg/ha sin ser significativamente diferente a Guarare 8128, Guarare 8127 y La Molina 8128 con 5523, 5468 y 5060 Kg/ha respectivamente; mientras que el híbrido doble PM-701 alcanzó 4544 Kg/ha.

Huaringa (1983) evaluó 16 variedades experimentales (EVT-13) frente a dos testigos en 1979 y a seis testigos en 1980 donde se determinó que la época de siembra más favorable fue en primavera (agosto) y ninguna variedad experimental superó en rendimiento a los testigos, PM-701 y PM-210.

En la primera época de siembra los rendimientos variaron entre 5299 y 9144 Kg/ha y no hubo diferencias significativas entre PM-210, Poza Rica 7827, Poza Rica 7824, Sete Lagoas 7728, La Máquina 7827, Suwam 7736, PM-701, Suwam 7726 y Across 7728.

En la segunda época de siembra los híbridos dobles PM-701 y PM-210 alcanzaron los máximos rendimientos en promedio 7306 Kg/ha superando a los híbridos foráneas en forma significativa.

Nevado (1984) trabajó con el ensayo EVT -13 (población 24, 27 y 36) en la localidad de Piura. Encontró rendimientos superiores en las variedades experimentales de la población 24 (Across 8224, Guarare 8224, Poza Rica 8224, Capinopolis 8224 con 9112, 8404, 8271 y 8160 Kg/ha, respectivamente; que superaron significativamente al testigo local PM-102 que alcanzó 8028 Kg/ha, el híbrido PM-701 obtuvo el más bajo rendimiento con respecto a las variedades experimentales.

En la evaluación de variedades tropicales experimentales foráneas EVT-13 (población 24, 27, 28 y 36) en Cañete y La Molina en siembra de invierno por Manrique y Nakahodo (1987) informaron que destacó la variedad Nioro 8424 en ambas localidades con 6416 y 7001 Kg/ha respectivamente, pero no logró

superar al testigo local PM-212 con 6850 y 7832 Kg/ha respectivamente, existiendo una diferencia altamente significativa.

Sánchez y Nevado (1987) evaluaron variedades tropicales foráneas de periodo vegetativo normal (EVT 13) en la siembra de mayo, encontraron que ningún genotipo superó al mejor testigo PM-212 que rindió 6850 Kg/ha.

Manrique y Nakahodo (1988) en cañete evaluaron variedades experimentales EVT-13 (población 27, 28 y 36) obtuvieron rendimientos superiores en las variedades Iboperenda 8328 y Poza Rica 8336 con 7472 y 7460 Kg/ha respectivamente en comparación con el mejor testigo PM-121 que alcanzó 7260 Kg/ha mostrándose una ligera superioridad por parte de estas variedades.

Peschiera (1995) evaluó 59 Top crosses proveniente del cruce de líneas S1 de la población 36 del CIMMYT con la hembra del PM-102, cinco híbridos experimentales y el híbrido PM-102; encontrando una correlación directa altamente significativa entre las características : rendimiento – altura de mazorca.

Chang (1996) trabajó con EVT-13 (población 27, 28 y 36) y dos testigos comerciales híbridos dobles PM-212 y PM-702 en la Molina y Cañete.

La variedad Tak – Fa 8536 sobresalió en la Molina con 7730 Kg/ha que superó a PM-212 con 6080 Kg/ha sin ser significativa la diferencia.

Para Cañete destacó PM-702 y PM-212 con 6670 Kg/ha en promedio, mientras que Nanning 8528 y Comayagua 8528 obtuvieron 5070 Kg/ha en promedio existiendo diferencias significativas.

Contreras (1999) comparó 15 híbridos del CIMMYT frente a 9 híbridos comerciales del Perú en la localidad de Motupe.

Los más altos rendimientos fueron del PM-212, C 408 y PM-702 además los híbridos simples del CIMMYT : CML00368 x CML287 y CML0372 x CML287 con 14.84, 13.67 , 13.66 , 13.37 , 13.33 t/ha respectivamente, sin ser significativa la diferencia.

Huayhua, E. I. (2001) en Cañete evaluó dos grupos: uno de 18 híbridos simples Cruzas Tropicales Simples amarillas (TSCY) y el otro, 18 Variedades Tropicales Amarillas tardías EVT-13 del CIMMYT y como testigos un híbrido doble experimental (182x104xPM-701) híbrido comercial PM-104. En el grupo TSCY encontró que el híbrido P24STEC 1 HC16 x CML-413) fue el de mayor rendimiento con 8135 Kg/ha. En el grupo EVT-13 encontró que la variedad S97TLYGH "A" y "B" obtuvo el más alto rendimiento con 5146 Kg/ha.

Sotomayor (2002) evaluó el comportamiento de híbridos simples del CIMMYT en la provincia de Lambayeque, encontró que el híbrido foráneo CMS 981018 obtuvo el mejor rendimiento; en la época de verano obtuvo 6782 Kg/ha y en la época de invierno 7729 Kg/ha. El más alto rendimiento lo obtuvo el híbrido CMS 981014 con 8131 Kg/ha en la época de verano y el rendimiento en invierno fue sólo 5447 Kg/ha.

De la interacción genotipo-medio ambiente Sprague y Federer (1951) citados por Quispe (1993) mencionaron que el desarrollo de los híbridos requiere de una evaluación en diferentes ambientes ya que los resultados proporcionados por un ambiente individual no dan una base adecuada para hacer recomendaciones generales, pues no responden de la misma manera en diferentes ambientes.

Rapela y Banchemo (1999) indicaron también que la evaluación en una localidad tiene limitada importancia descriptiva y predictiva porque responde sólo a las condiciones de un determinado año, en una localidad y una fecha de siembra. A futuro los sistemas de evaluación reducen el énfasis de la precisión en una localidad dada para incrementar el énfasis de la precisión entre localidades.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 .- LUGAR:**

Los tres ensayos se realizaron en el departamento de Lambayeque, provincia de Lambayeque, distrito de Jayanca en la localidad de La Viña geográficamente ubicada en latitud sur 06° 42'; longitud oeste 79° 45' y una altitud de 60 metros sobre el nivel del mar. Zona especialmente privilegiada por tener agua de pozo a disposición librándonos de estar sujetos a la disponibilidad del momento que es tan dañino a la hora que la planta debe expresar todo su potencial.

#### **3.2.- MATERIALES:**

##### **- Materiales y Equipos:**

Los materiales usados en la fase de campo son lampas, cordel, marcador, cal, wincha, regla graduada, balanza, engrapadora, bolsas plásticas, etiquetas, canastas, desgranadoras y libreta de campo.

##### **- Materiales genéticos:**

Los materiales genéticos evaluados provienen del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), estos son:

EVT- 14 A 2001 (16 entradas): Variedades de tierras bajas tropicales, de madurez precoz a intermedia y de grano amarillo. (Cuadro 1)

EVT- 16 A 2001 (20 entradas): Variedades subtropicales de madurez intermedia a tardía y de grano amarillo. (Cuadro 2)

CHTTEY 2001 (20 entradas): Híbridos tropicales simples de madurez precoz y grano amarillo. (Cuadro 3)

CUADRO 1.- MATERIAL GENÉTICO EXPERIMENTAL ALEATORIZADO - EVT 14 A 2001  
 ( Variedades de tierras bajas tropicales, de madurez precoz intermedia de grano amarillo)

ENTRADA	PEDIGREE	ORIGEN	REPETICIONES		
			REP. 1	REP.2	REP.3
1	S98TEY-1 AB	TL00B6405	110	201	305
2	S98TEY-2 AB	TL00B6406	111	208	312
3	S98TEY-3 AB	TL00B6407	103	204	316
4	S98TEY-4 AB	TL00B6408	113	215	311
5	S99TEY-1 GH A	TL01A1426	104	205	304
6	S99TEY-2 GH A	TL01A1427	109	213	302
7	S99TEY-3 GH A	TL01A1428	107	202	310
8	S99TEY-1 GH AxB	TL01A1429	114	207	307
9	S99TEY-2 GH AxB	TL01A1430	101	212	309
10	S99TEY-3 GH AxB	TL01A1431	102	209	306
11	S99TEY-4 GH AxB	TL01A1432	112	214	313
12	CMU BUKIDNON 9331	TL95A1022	116	206	314
13	SUWAN S9531	TL98B6427	108	203	303
14	CRAVINHOS S9531 (RE)	TL98B6431	115	211	301
15	SIPÁN PRECOZ	CHICLAYO	105	216	308
16	MARGINAL 28-T	CHICLAYO	106	210	315

CUADRO 2.- MATERIAL GENÉTICO EXPERIMENTAL ALEATORIZADO CHTTEY 2001  
(Ensayo de híbridos tropicales de grano amarillo y madurez precoz)

ENTRADA	CÓDIGO	PEDIGREE	ORIGEN	REPETICIONES		
				REP.1	REP.2	REP.3
1	CMS991012	CML-421 x CL-G2114	TL01A1502- 1x2	119	202	317
2	CMS991004	CML-422 x CL-G2114	TL01A1502- 3x4	111	218	318
3	CMS991006	CL-G1707 x CL-G2114	TL01A1502- 5x6	109	215	306
4	CMS991008	CL-EYG001 x CL-G2114	TL01A1502- 7x8	117	219	316
5	CMS991010	CL-EYG001 x CML-421	TL01A1502- 10x9	120	214	303
6	CMS991012	CML-422 x CL-EYG001	TL01A1502- 13x14	110	201	301
7	CMS971028	CL-G1829 x CML-424	TB00B5446- 15x16	118	210	315
8	CMS9510204	CML-421 x CML-424	TL01A1502- 17x18	104	209	305
9	CMS991014	CL-G1823 x CML-421	TL01A1502- 20x19	101	220	312
10	CMS991016	CL-G17E10 x CML-423	TL01A1502- 21x23	102	212	319
11	CMS971004	CML-423 x CL-G2106	TB00B5446-31x32	116	218	307
12	CMS991018	CML-422 x TEYP001	TB00B5446- 25x26	103	213	308
13	CMS951224	CML-422 x CML-421	TB00B5446- 29x30	106	217	309
14	CMS971006	CL-03105 x CML-423	TB00B5446- 33x34	114	205	310
15	CMS971010	CL-G1820 x CML-421	TB00B5446- 35x36	113	211	314
16	CMS981016	CL-G1837 x CML-423	TB00B5446- 37x38	108	206	320
17	CMS981018	CL-G1845 x CML-423	TB00B5446- 39x40	105	203	304
18	CMS951220 (RE)	CML-421 x CML-423 "	TB00B5446- 11x12	112	216	302
19		SIPÁN PRECOZ	CHICLAYO	115	207	311
20		MARGINAL 28-T	CHICLAYO	107	204	313

CUADRO 3.- MATERIAL GENÉTICO EXPERIMENTAL ALEATORIZADO - EVT 16 A 2001  
(variedades subtropicales, de madurez intermedia a tardía de grano amarillo)

ENTRADA	PEDIGREE	ORIGEN	REPETICIONES		
			REP.1	REP.2	REP.3
1	(ACROSS 9733 x ACROSS 9745)F2	TL2000A 1111 1x2	115	220	318
2	(BANGALORE 9733 x BANGALORE 9745)F2	TL2000A 1111 3x4	103	211	304
3	(TLALTIZAPAN 9733 x TLALTIZAPAN 9745)F2	TL2000A 1111 5x6	107	213	313
4	(PATNAGAR 9733 x PATNAGAR 9745)F2	TL2000A 1111 7x8	112	210	310
5	(CELAYA 9733 x CELAYA 9745)F2	TL2000A 1111 9x10	104	209	303
6	POB.-33c4 x POB.-45c9	TL2000A 1123 3x4	109	206	317
7	POB.-33c4	TL99B 6120 3#	110	212	308
8	POB.-45c9	TL99B 6120 4#	105	216	315
9	ACROSS 9745	TL99A 1102-6#	116	207	302
10	BANGALORE 9745	TL99A 1102-5#	102	201	307
11	TLALTIZAPAN 9745	TL99A 1102-2#	120	214	316
12	PANTNAGAR 9745	TL99A 1102-3#	113	204	314
13	PANTNAGAR 9733	TL99A 1101-5#	108	202	301
14	BAHRAICH 9733	TL99A 1101-2#	114	215	312
15	BANGALORE 9733	TL99A 1101-3#	106	218	319
16	CELAYA 9733	TL99A 1101-6#	117	203	306
17	ACROSS 9733	TL99A 1101-1#	119	208	311
18	TLALTIZAPAN 9733	TL99A 1101 4#	101	205	320
19	SIPAN PRECOZ	CHICLAYO	111	219	305
20	MARGINAL 28-T	CHICLAYO	118	217	309

Los testigos locales son: la variedad de polinización libre, Marginal 28-T y el híbrido intervarietal, Sipán Precoz, de la Productora Regional de Semillas Sipán E.I.R.L. (PRORESS)

#### **MARGINAL 28-T:**

La variedad es un compuesto que resulta del cruzamiento inter o intrapoblacional de cultivares de cultivares ACROSS 7725, FERKE 7928, LA MÁQUINA 7928, provenientes del CIMMYT mejorada y adaptada por el INIA a las condiciones de selva y costa norte del Perú. La floración se produce entre 53 a 60 días después de la siembra con un periodo vegetativo de 120 días. La producción experimental llega a 8000 Kg/ha y comercialmente de 4000 Kg/ha con una fertilización de 160-90-0.

La altura de planta es 2.00 a 2.20 m y una altura de mazorca de 1.00 a 1.10 y densidad de siembra de 70 000 a 75 000 plantas/ha. Además es una variedad resistente al acame y tolerante a la sequía, así como a roya y el carbón. (*Boletín INIA – HUARAL 1997*)

#### **SIPÁN PRECOZ:**

Es un híbrido intervarietal que resulta del cruce de las variedades avanzadas de las poblaciones 31 y 35 proveniente del CIMMYT, adaptada a condiciones tropicales y subtropicales. De una gran precocidad en época de verano con 105 días a la cosecha mientras que en invierno son 125 días a la cosecha. Adaptada a zonas marginales de escaso recurso hídrico pero manteniendo rendimientos de 5000 a 6000 Kg/ha (*Boletín PRORESS E.I.R.L. CHICLAYO*)

### **3.3 .- DATOS METEREOLÓGICOS:**

El promedio de los datos metereológicos se presenta en el Anexo 4.

A saber, la temperatura media en agosto y setiembre fue parecida con 17.2 y 17.5 °C , respectivamente. Para octubre, noviembre y diciembre el ascenso se hace evidente con 18.1 , 20.6 , 22.4 °C, en promedio. La mayor temperatura de los últimos meses hace que la humedad relativa disminuya ya que la capacidad de contener humedad aumenta.

Así en agosto y setiembre tenemos 83.48 y 81.63 % mientras que en octubre, noviembre y diciembre se hace evidente la gradiente con 81.19, 79.4, 78.52 % de humedad.

La evapotranspiración potencial estimada con el tanque evaporimetro aumenta también con el paso de los meses, así consecutivamente son: 4.17 (agosto) , 5.69 (setiembre) , 6.37 (octubre) , 6.42 (noviembre) , 6.44 (diciembre); milímetros por día, en promedio.

### **3.4 .- ANÁLISIS DE SUELOS:**

Los resultados de los análisis de suelos se presentan en el Anexo 5.

Por pertenecer a la misma zona los 3 suelos presentan un patrón conocido : son ligeramente alcalinos , muy ligeramente salinos, sin presencia de carbonatos, bajos en materia orgánica , altos en fósforo, altos en potasio, bien aireados (franco arenoso),pero con relaciones catiónicas desbalanceadas necesitando enmiendas cálcicas.

Este suelo de acuerdo a la capacidad de uso mayor es clasificado como A1 e imaginando que fuera el único factor que decide, aspiraríamos a obtener máximos rendimientos.

### 3.5 .- ÁREA EXPERIMENTAL:

#### - Parcela experimental

Para los tres ensayos la parcela experimental es la misma :

A. Número de surcos	2
B. Longitud del surco	5.0 m
C. Distancia entre surcos	0.75 m
D. Distancia entre golpes	0.20 m
E. Número de golpes / surco	26
F. Tamaño de parcela (A(B+D)C)	7.8 m <sup>2</sup>
G. N° de semillas por golpe	2
H. N° de plantas después del desahije/golpe	1

La densidad de siembra por hectárea es 66.666 plantas/ha .Debemos considerar además que el EVT – 14 A 2001 contiene 16 entradas en tres bloques que hacen 48 unidades experimentales o parcelas, en 374.4 m<sup>2</sup>.

Para el caso del CHTTEY 2001 y EVT – 16 A 2001 son 20 entradas en tres bloques que totalizan 60 parcelas cada uno. El área del experimento es 468 m<sup>2</sup>.

### 3.6 .- CONDUCCIÓN EXPERIMENTAL:

Para conocer lo mejor posible a los materiales genéticos foráneos se debe someterlos a las mismas prácticas agrícolas que se acostumbran en Lambayeque así :

El 20 de julio empezamos con un riego pesado. Luego de una semana se pasó un arado de discos que volteó el terreno; finalmente se gradeó para picar y enterrar los residuos de la cosecha anterior además de mullir el terreno.

## **SIEMBRA**

La siembra del EVT-14 A 2001 y el CHTTEY 2001 se realizó el 7 de agosto, mientras el EVT-16 A 2001 el 8 de agosto. Los surcos se abrieron tirados por caballo y la siembra fue manual, colocando dos semillas por golpe.

## **FERTILIZACIÓN**

La fertilización fue fraccionada en dos momentos : El 15 de agosto se realizó el primer abonamiento con una fórmula de 90-92-60 . El segundo abonamiento fue el 18 de setiembre, donde se completó el nitrógeno : 90-0-0. Las fuentes utilizadas son: úrea, fosfato diamónico y cloruro de potasio.

## **APORQUE**

Se realizó el 19 de setiembre, a los 40 días después de la siembra usando caballo a todos los ensayos.

## **RIEGOS**

Luego del machaco se realizaron 4 riegos de acuerdo a las necesidades de la planta los días : 2 de setiembre , 30 de setiembre, 24 de octubre y 16 de noviembre.

## **DESAHIJE**

Para mantener la población del experimento se realizó el raleo el 3 de setiembre, dejando una planta por golpe a todos los ensayos.

## **CONTROL SANITARIO**

A la siembra se realizó la protección de las semillas con Orthene 75 PS a 100 g por 25 Kg de semilla contra el gusano picador *Elasmopalpus lignosellus*.

Luego de la emergencia se realizó una segunda aplicación contra el picador pues el daño empezaba a manifestarse : Paramet 2.5 % mezclada con arena en relación 1 a 5 usando 25 Kg/ha, aplicado al cuello de planta.

Del 10 al 15 de setiembre se detectó y controló al cogollero *Spodoptera frugiperda* con Silvirin 2.5 % G aplicado directamente al punto de crecimiento, usando 10 Kg/ha.

El 23 de setiembre cuando las plantas estaban al 50 % de floración se aplicó Perfektion a la dosis de 300 ml por 200 L de agua para controlar la infestación de pulgones.

## **DESMALEZADO**

El control de las plantas indeseables se realizó manualmente sin recurrir a los herbicidas.

## **COSECHA**

La cosecha fue en las siguientes fechas:

EVT – 14 A 2001: 14 de diciembre

CHTTEY – 2001: 17 de diciembre.

EVT – 16 A 2001: 19 de diciembre.

### **3.7 .- CARACTERÍSTICAS EVALUADAS:**

Antes de la cosecha se evaluaron las siguientes características: Días a la floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca. Durante la cosecha se contaron las mazorcas de cada parcela. En laboratorio se determinó el porcentaje de humedad.

El peso por cada parcela tomado en campo se corrigió por fallas (fórmula de Jenkins) y se ajustó al 14 % de humedad.

Para una mayor comprensión se amplía cada punto a evaluar:

#### **- PLANTAS ESTABLECIDAS:**

Se determina el número de plantas establecidas aproximadamente tres semanas después de la siembra, luego del desahije.

#### **- DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA Y FEMENINA:**

Número de días desde la siembra hasta que más del 50% de las plantas de la parcela tienen estigmas de 2 a 3 cm de largo para el caso de la floración femenina y para la masculina se registró los días transcurridos hasta que alcanzó aproximadamente más del 50 % de las plantas con panoja en dehiscencia.

- ALTURA DE PLANTA :

Por cada parcela se toma al azar 10 plantas donde se midió la distancia desde la base de la planta (sobre el suelo) hasta el punto donde empieza a dividirse la espiga.

- ALTURA DE MAZORCA:

En las plantas anteriores también se midió la distancia desde la base de planta (sobre el suelo) hasta donde se formó la primera mazorca.

-NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS:

Número de plantas cosechadas en cada parcela, sin importar, que la planta tenga una, dos o ninguna mazorca.

-PESO DE CAMPO:

Después de cosechar todas las plantas en los dos surcos, se registra en kilogramos el peso de campo de las mazorcas.

-NÚMERO TOTAL DE MAZORCAS:

Se registra el número total de mazorcas cosechadas.

-PORCENTAJE DE HUMEDAD:

De 10 mazorcas de cada parcela, se desgrana 2 hileras centrales, mezclar los granos obtenidos y determinar la humedad en grano a la cosecha un el determinador dieléctrico de humedad.

### RENDIMIENTO EN GRANO:

Para su determinación se usó la siguiente fórmula :

$$R = \frac{B \times 10,000 \times P \times H \times D \times F}{A}$$

R : Rendimiento en grano en Kg/ha

B : Efecto de bordo (0.971)

P : Peso de campo en Kg

A : Área de la parcela en m<sup>2</sup>

D : Porcentaje de desgrane

H : factor de corrección de humedad al 14 %

$$H = \frac{100 - h}{100 - 14}$$

Donde , "h" es el porcentaje de humedad al momento de la cosecha

F : factor de corrección por fallas

$$F = \frac{n - 0.3 f}{n - f}$$

Donde, "n" es el número de golpes por parcela y "f" es el número de fallas por parcela.

### 3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

La evaluación estadística de los híbridos de cada ensayo individual se hizo bajo el

Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con tres repeticiones.

MODELO ADITIVO LINEAL:

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

Donde:

- $i$  = 1,2,3...  $t$  genotipos  
 $j$  = 1,2,3...  $r$  repeticiones o bloques  
 $Y_{ij}$  = Observación del  $i$ -ésimo tratamiento en el  $j$ -ésimo bloque  
 $\mu$  = Media general.  
 $\beta_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque.  
 $T_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo genotipo.  
 $\varepsilon_{ij}$  = Efecto aleatorio del error.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Los resultados y discusiones se presentarán en forma separada para los tres ensayos:

### **4.1 EVT 14 A 2001**

#### **a. RENDIMIENTO:**

En el cuadro 5 del ANVA se observa que no existe diferencia estadística significativa respecto a los genotipos y los bloques, por lo que se desprende que los genotipos introducidos se comportan similarmente a los testigos en cuanto a rendimiento por unidad de área.

Además, 8.29 % es el coeficiente de variabilidad, que refleja una buena conducción de los ensayos. El promedio general es 9.54 t/ha. En sí son excelentes resultados si lo comparamos con el promedio nacional que está en 3587 Kg/ha (MINAG-2000)

Al revisar el cuadro 6 de comparación de medias DUNCAN se observa que la variedad 14 es la de más alto rendimiento con 10.51 t/ha, sin embargo, no logra desligarse estadísticamente de las variedades: 13, 9, 10, 3, 1, 8, 6, 4, 5, 11, 2, 12 con 10.4, 10.4, 10.3, 9.8, 9.7, 9.6, 9.5, 9.5, 9.3, 9.2, 9.2 y 9.0 t/ha, respectivamente. Es gratificante señalar que la variedad 14 supere estadísticamente a los testigos Sipán Precoz y Marginal 28 T que rindieron: 8.9 y 8.7 t/ha, respectivamente.

Los resultados coinciden con lo escrito por Manrique (1987), Vignolo (1972) y otros investigadores quienes manifiestan que las siembras entre abril y

CUADRO 4 .- ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	E (CM)
BLOQUES	(r-1)	$\sigma_c^2 + t\sigma_r^2$
GENOTIPOS	(t-1)	$\sigma_c^2 + r \sum T_i^2 / (t-1)$
ERROR	(r-1)(t-1)	$\sigma_c^2$
TOTAL	(rt-1)	

CUADRO 5.- Análisis de varianza del ensayo EVT -- 14 A 2001 para las características: Rendimiento de Grano (t/ha) , Floración Masculina (días) , Floración Femenina (días) , Altura de Planta (cm) y Altura de Mazorca (cm). La Viña – Jayanca -- Lambayeque.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	CUADRADOS MEDIOS				
		Rendimiento en grano (t/ha)	Floración Masculina (días)	Floración Femenina (días)	Altura de Planta (cm)	Altura de Mazorca (cm)
Bloque	2	0.135	5.333	4.021	192.021	275.271
Genotipo	15	1.099	49.461 **	58.528 **	1424.57 **	1242.899 **
Error	30	0.626	2.844	2.199	86.199	109.982
Total	47					
C.V. (%)		8.293	2.40	2.05	4.33	9.65
PROMEDIO		9.54	70.29	72.21	214.23	108.73

\* Significación Estadística a la Probabilidad de 0.05

\*\* Significación Estadística a la Probabilidad de 0.01

CUADRO 6 .- Cuadro de Comparación de Medias DUNCAN al 0.05 de Probabilidad en el ensayo EVT 14 A 2001, para las Características: Rendimiento en Grano (t/ha) . Floración Masculina (días) . Floración Femenina (días) . Altura de Planta (cm) y Altura de Mazorca (cm). La Viña – Jayanca – Lambayeque.

O.M	GENOTIPO	Rendimiento en grano (t/ha)	Floración Masculina (días)	Floración Femenina (días)	Altura de Planta (cm)	Altura de mazorca (cm)
1	14	10.51 A	72.00 BCD	74.3 BCD	232.7 BC	127.0 B
2	13	10.42 AB	72.00 BCD	73.0 CDE	226.3 BCD	117.3 BC
3	9	10.35 AB	72.67 BC	76.3 B	234.3 B	126.7 B
4	10	10.28 AB	69.33 D	70.3 EF	216.3 CDE	115.7 BC
5	3	9.78 ABC	70.67 BCD	71.7 DE	193.7 FG	95.7 DEF
6	1	9.73 ABC	65.00 E	66.7 GH	204.3 EF	99.3 CDEF
7	8	9.58 ABC	71.33 BCD	73.0 CDE	219.3 BCDE	119.3 BC
8	6	9.51 ABC	69.33 D	71.3 E	193.7 FG	93.0 EFG
9	4	9.49 ABC	73.67 B	75.0 BC	213.7 DE	104.7 CDEF
10	5	9.32 ABC	65.67 E	68.7 FG	190.7 FG	90.3 FG
11	11	9.19 ABC	72.67 BC	74.7 BC	217.7 BCDE	100.0 CDEF
12	2	9.16 ABC	65.67 E	67.0 GH	185.0 G	75.3 G
13	12	9.04 ABC	70.67 BCD	72.7 CDE	220.3 BCDE	113.0 BCD
14	15	8.91 BC	70.00 CD	72.7 CDE	221.7 BCDE	110.7 BCDE
15	16	8.68 C	80.33 A	83.3 A	269.7 A	162.3 A
16	7	8.67 C	63.67 E	64.7 H	188.3 FG	89.3 G

GENOTIPOS :

1. S98TEY-1 AB
2. S98TEY-2 AB
3. S98TEY-3 AB
4. S98TEY-4 AB
5. S99TEY-1 GH A

6. S99TEY-2 GH A
7. S99TEY-3 GH A
8. S99TEY-1 GH AxB
9. S99TEY-2 GH AxB
10. S99TEY-3 GH AxB

11. S99TEY-4 GH AxB
12. CMU BUKIDNON 9331
13. SUWAN S9531
14. CRAVINHOS S9531 (RE)
15. SIPÁN PRECOZ

16. M 28-T

setiembre se desarrollan en un clima frío y húmedo haciendo a las plantas tardías, vigorosas, bajas y prolíficas obteniéndose altos rendimientos en grano.

#### b. DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA:

Del cuadro 5 del ANVA observamos que no existe diferencia significativa respecto a los bloques pero existe alta significación estadística respecto a los genotipos. El coeficiente de variabilidad es 2.40 % y la media general es 70.29 días.

En el cuadro 6 de comparación de medias DUNCAN nos indica que la variedad Marginal 28 T es la más atrasada y diferente estadísticamente a todos los demás materiales con 80.33 días en promedio.

En segundo lugar está la variedad 4 con 73.7 días y está unida estadísticamente a las variedades: 9 , 11 , 13 , 14 , 8 , 3 y 12 con 72.7 , 72.7 , 72 , 72 , 71.3 , 70.7 y 70.7 días respectivamente.

El material más rápido es la variedad 7 con 63.7 días y similar estadísticamente a las variedades : 1, 2 , 5 y 6 con 65 , 67.7, 65.7 y 69.3 días, respectivamente.

#### c. DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA:

Para esta característica se encontró una significación altamente respecto a los genotipos, es lo que se observa en el cuadro 5 del ANVA , además es no significativo en cuanto a los bloques. El coeficiente de variabilidad es 2.05 % y la media general es 72.21 días.

Del cuadro 6 de comparación de medias DUNCAN sacamos que el material más tardío es la variedad Marginal 28 T con 83.3 días y diferente estadísticamente a las demás genotipos.

En el segundo lugar viene la variedad 9 con 76.3 días similar estadísticamente a las variedades 4 , 11 y 14 con 75 , 74.7 y 74.3 días, respectivamente.

El material más precoz es la variedad 7 con 64.7 días similar estadísticamente a las variedades 1 y 2 con 66.7 y 67 días, respectivamente.

La diferencia de días promedio entre el genotipo más tardío respecto del más precoz es 18.7 días.

También se observa en el cuadro 5 del ANVA que el intervalo promedio entre la floración masculina y femenina es 1.92 días.

En el cuadro 6 de comparación de medias DUNCAN también encontramos que ambas floraciones son casi simultáneas (un día de diferencia) en las variedades 13 , 3 , 10 y 7 ; y mayor diferencia (3.67 días) en caso de las variedades 4 y 9.

El corto periodo entre la floración masculina y femenina favorece una buena polinización pues cuando los estilos están receptivos el polen abunda e indudablemente no afecta el rendimiento final (Contreras, 1999).

#### d. ALTURA DE PLANTA:

Para los genotipos tenemos alta significación estadística y es no significativo en cuanto a los bloques, es lo que se ve en el cuadro 5 del ANVA.

El promedio general es 214.23 cm y el coeficiente de variabilidad es 4.33 % que nos permite imaginar las óptimas condiciones en que se desarrollaron las plantas.

Analizando el cuadro 6 de comparación de medias DUNCAN notamos que : la variedad Marginal 28 T es la de mayor altura de planta con 269.7 cm y diferente estadísticamente a todos los genotipos.

En segundo lugar está la variedad 9 con 234.33 cm y no distingue estadísticamente de las variedades 14 , 13 , 15 , 12 , 8 y 11 con 232.7 , 226.3 , 221.7 , 220.3 , 219.3 y 217.7 cm respectivamente.

La variedad 2 es la de menor altura con 185 cm sin ser significativa la diferencia con las variedades 7 , 5 , 6 y 3 con 188.3 , 190.7 , 193.7 y 193.7 cm respectivamente.

Conforme a lo que informa Chang (1996) respecto a la altura de planta y altura de mazorca, las variedades experimentales manifestaron menores tamaños con relación a las variedades locales.

Fischer et al. (1984) manifiestan que en los genotipos de excesivo crecimiento vegetativo, el desarrollo foliar puede ser a expensas del crecimiento de la mazorca en desarrollo. Además es conocido que los genotipos tropicales tienen preferencia de destinar los fotosintatos hacia el desarrollo vegetativo, perjudicando directamente el desarrollo de los granos.

Normalmente las tardes de Lambayeque soportan fuertes vientos, entonces plantas muy altas están en peligro de sufrir tumbados. Afortunadamente el oportuno aporque favoreció un arraigamiento más denso y fuerte.

e. ALTURA DE MAZORCA:

Alta significación estadística es la que existe en cuanto a los genotipos mientras que respecto a los bloques no hay diferencias es lo que vemos en el cuadro 5 del ANVA. El promedio general es 108.73 cm y 9.65 % es el coeficiente de variabilidad. En el cuadro 6 de comparación de medias DUNCAN encontramos que la variedad Marginal 28 T es la de mayor altura de mazorca con 162.33 cm y diferente estadísticamente del resto del material genético.

En segundo lugar está la variedad 14 con 127 cm semejante estadísticamente a las variedades 9 , 8 , 13 , 10 , 12 y 15 con 126.7 , 119.3 , 117.3 , 115.7 , 113 y 110.7 cm , respectivamente.

La menor altura de mazorca fue de la variedad 2 con 75.33 cm, no diferente estadísticamente a las variedades 7 , 5 y 6 con 89.33 , 90.33 y 93 cm, respectivamente.

Así mismo existe una relación directa entre la altura de planta respecto a la de mazorca como también lo han registrado otros investigadores (Velásquez, 1999).

## **4.2 CHTTEY 2001**

a. RENDIMIENTO:

Se encontró significación estadística para rendimiento de los genotipos y no se encontró significación respecto a los bloques según el cuadro 7 del ANVA. El promedio general es 9.26 t/ha y el coeficiente de variabilidad es 11.75 %. Este bajo

C.V. refleja un ambiente con pocas condiciones de stress y una buena conducción del experimento.

Del cuadro 8 de comparación de medias DUNCAN encontramos que: el híbrido 3 es la de más alto rendimiento con 10.98 t/ha, pero sin desligarse estadísticamente de las variedades 18 , 8 , 7 , 16 , 2 , 13 , 1 , 4 , 11 , 17 , 5 , 6 , 15 , 14 y 12 con 10.3 , 10.3 , 10.1 , 10 , 9.9 , 9.6 , 9.6 , 9.6 , 9.5 , 9.3 , 9.1 , 9.1 , 9.0 , 8.9 y 8.8 t/ha respectivamente.

El híbrido de menor rendimiento fue el 10 con 7.23 t/ha similar estadísticamente a la variedad Marginal 28 T , el híbrido 9 y la variedad Sipán Precoz con 7.77, 7.84 y 8.32 t/ha respectivamente.

Estos resultados son similares a los trabajos de Sotomayor (2002) y Huayhua (2001) quienes encontraron que los híbridos foráneos superaban estadísticamente a las variedades locales.

#### b. DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA:

Para los genotipos la diferencia es altamente significativa, pero no es significativa para los bloques; según el cuadro 7 del ANVA. El promedio general es 70.74 días y el coeficiente de variabilidad es 2.31 %.

CUADRO 7.- Análisis de varianza del ensayo CHTTEY - 2001 para las características: Rendimiento de Grano (t/ha) , Floración Masculina (días) . Floración Femenina (días) , Altura de Planta (cm) y Altura de Mazorca (cm). La Viña – Jayanca - Lambayeque.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	CUADRADOS MEDIOS				
		Rendimiento en grano (t/ha)	Floración Masculina (días)	Floración Femenina (días)	Altura de Planta (cm)	Altura de Mazorca (cm)
Bloque	2	3.136	6.667	3.80	312.87 **	116.87
Genotipo	19	2.658 *	45.312 **	49.979 **	760.70 **	890.52 **
Error	36	1.186	2.649	3.063	51.972	47.24
Total	57					
C.V. (%)		11.75	2.31	2.39	3.67	7.34
PROMEDIO		9.26	70.47	73.2	196.37	93.58

\* Significación Estadística a la Probabilidad de 0.05

\*\* Significación Estadística a la Probabilidad de 0.01

CUADRO 6. Cuadro de Comparación

Características: Rendimiento en Grano (t/ha) , Floración Masculina (días) , Floración Femenina (días) , Altura de Planta (cm) y Altura de Mazorca (cm). La Viña - Jayanca -- Lambayeque.

O.M	GENOTIPO	Rendimiento en grano (t/ha)	Floración Masculina (días)	Floración Femenina (días)	Altura de Planta (cm)	Altura de Mazorca (cm)
1	3	10.98 A	69.3 DEFG	71.3 EFG	200.3 CDE	105.3 ABCDEFG
2	18	10.33 AB	66.3 GH	70.3 FG	202.3 CD	83.0 FG
3	8	10.32 AB	68.3 EFG	70.0 FG	211.3 BC	98.0 DE
4	7	10.11 AB	69.0 DEFG	71.7 DEFG	209.3 BC	103.3 D
5	16	9.96 ABC	69.0 DEFG	72.3 CDEF	166.0 H	85.3 FG
6	2	9.82 ABCD	73.3 BC	75.3 C	211.3 BC	103.3 D
7	13	9.63 ABCD	72.0 CD	75.0 CD	202.0 CD	81.7 FG
8	1	9.62 ABCD	75.7 B	79.7 B	225.2 A	120.3 B
9	4	9.60 ABCD	72.7 C	74.0 CDE	205.3 C	116.3 BC
10	11	9.47 ABCD	67.0 GH	70.3 FG	183.3 FG	83.7 FG
11	17	9.26 ABCDE	69.3 DEFG	71.3 EFG	179.0 FG	88.7 EFG
12	5	9.14 ABCDE	72.0 CD	74.0 CDE	190.3 DEF	82.3 FG
13	6	9.06 ABCDE	71.7 CD	74.3 CDE	179.3 FG	74.3 G
14	15	9.02 ABCDE	70.7 CDE	74.0 CDE	204.3 C	101.0 D
15	14	8.92 ABCDE	66.7 GH	71.3 EFG	189.3 DEF	84.3 FG
16	12	8.83 ABCDE	70.3 CDE	72.7 CDEF	188.3 EF	72.7 G
17	19	8.32 BCDE	71.7 CD	75.3 C	197.7 CDE	99.7 DE
18	9	7.84 CDE	67.3 FGH	68.7 GH	190.7 DEF	73.0 G
19	20	7.77 DE	82.3 A	85.7 A	221.0 AB	136.7 A
20	10	7.24 E	64.7 H	66.7 H	170.7 GH	78.7 FG

GENOTIPOS :

- |              |               |               |                    |
|--------------|---------------|---------------|--------------------|
| 1. CMS991002 | 6. CMS991012  | 11. CMS971004 | 16. CMS981016      |
| 2. CMS991004 | 7. CMS971028  | 12. CMS991018 | 17. CMS981018      |
| 3. CMS991006 | 8. CMS9510204 | 13. CMS951224 | 18. CMS951220 (RE) |
| 4. CMS991008 | 9. CMS991014  | 14. CMS971006 | 19. SIPÁN PRECOZ   |
| 5. CMS991010 | 10. CMS991016 | 15. CMS971010 | 20. MARGINAL 28-T  |

El cultivar Marginal 28 T se presenta como el más atrasado y diferente estadísticamente de los demás materiales con 82.3 días, según el cuadro 8 de comparación de medias DUNCAN. Le siguen los materiales 1 y 2 con 75.7 y 73.3 días respectivamente.

El material más rápido es el híbrido 7 con 63.7 días y no diferente estadísticamente de los híbridos 1, 2 y 5 con 65, 65.7 y 65.7 días respectivamente.

La diferencia de días entre el material más rápido y el más atrasado fue de 16.66 días.

#### a. DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA:

En el cuadro 7 del ANVA se ve que hay significación estadística alta cuando se refiere a los genotipos y es no significativa referido a los bloques.

El promedio general es 73.2 días y el coeficiente de variabilidad es 2.39 %.

En el cuadro 8 de comparación de medias DUNCAN encontramos que: la variedad Marginal 28 T es la más tardía con 85.67 días y diferente estadísticamente a las demás entradas.

En segundo lugar está ubicado el híbrido 1, también diferente estadísticamente al resto.

El material más precoz fue el híbrido 10 con 66.67 días no diferenciándose estadísticamente del híbrido 9 con 68.67 días.

La diferencia de días entre el material más precoz respecto del más tardío fue 19.0 días.

También podemos desprender del cuadro 7 del ANVA que en promedio la diferencia de días entre la floración masculina y femenina fue 2.73 días.

Adentrándose más en el cuadro 8 de comparación de medias DUNCAN notamos que hay materiales que casi simultáneamente florecen como los híbridos 4 , 8 y 9 y en cambio otros se alejan en el tiempo como los híbridos 1 , 14 y 18.

Respecto a esto Fischer et al. (1984) manifiesta que el intervalo entre la antesis y la aparición de los estigmas aumenta bajo la mayoría de las condiciones limitantes, incluyendo sequía y densidad alta. Se ha abogado por la selección por intervalo reducido entre antesis y aparición de los estigmas bajo condiciones de presión de densidad, como una manera de lograr un comportamiento mejor bajo condiciones limitantes de humedad.

#### b. ALTURA DE PLANTA:

La diferencia estadística es alta respecto a los bloques y los genotipos es lo que se ve en el cuadro 7 del ANVA. Se tiene un promedio general de 196.4 cm y el coeficiente de variabilidad es 3.67 %.

En el cuadro 8 de comparación de medias DUNCAN encontramos que el material más alto es el híbrido 1 con 225.33 cm y similar estadísticamente a la variedad Marginal 28 T con 221.0 cm.

Los de menor altura son los híbridos 16 y 10 con 166.0 y 170.7 cm, respectivamente.

Estos resultados contrastan con los ensayos de Sotomayor (2002) que en la siembra de invierno obtuvo en promedio 139 cm de altura de planta. Acaso la diferencia se deba a la fertilidad del suelo y sobre todo a la disponibilidad de agua.

c. ALTURA DE MAZORCA:

Respecto a los genotipos hay alta significación estadística, en contraste, a los bloques donde no existen diferencias; esto conforme al cuadro 7 del ANVA.

El promedio general es 93.58 cm y el coeficiente de variabilidad 7.34 %.

Del cuadro 8 de comparación de medias DUNCAN recibimos: la mayor altura de mazorca es para la variedad Marginal 28 T con 136.67 cm diferente estadísticamente del resto de materiales.

En segundo lugar está el híbrido 1 con 120.3 cm igual estadísticamente al híbrido 4 con 116.33 cm.

Los materiales de menor altura de mazorca son los híbridos 12 , 9 , 6 , 10 , 13 , 5 , 18 , 11 , 14 y 16 con 72.7 , 73 , 74.3 , 78.7 , 81.7 , 82.3 , 83 , 83.7 , 84.3 y 85.3 cm, respectivamente.

Contrario a lo que informa Peschiera (1995) en este ensayo no se manifiesta relación directa entre la altura de planta - rendimiento y altura de mazorca - rendimiento.

### 4.3 EVT 16 A 2001

#### a. RENDIMIENTO:

En el cuadro 9 del ANVA encontramos que existe significación estadística para los genotipos y no así para los bloques.

El promedio general es 9.66 t/ha y el coeficiente de variabilidad es 13.98 %.

Bajo C.V. que refleja el excelente ambiente donde el experimento se desarrolló.

Al pesquisar el cuadro 10 de comparación de medias DUNCAN encontramos que la variedad de mayor rendimiento fue el 6 con 11.1 t/ha pero no se separó estadísticamente de las variedades: 11 , 9 , 3 , 1 , Marginal 28 T , 12 , 8 , 4 , 15 , 10 , 14 , 17 , 5 , Sipán Precoz , 2 , y 13 con rendimientos de 11.1 , 11 , 11 , 11 , 10.6 , 10.6 , 10.4 , 10.4 , 9.7 , 9.5 , 9.4 , 9.2 , 8.7 , 8.5 , 8.4 y 8.4 t/ha , respectivamente.

Los más bajos rendimientos lo obtienen las variedades 16 , 7 y 18 con 7.9 , 8.1 y 8.2 t/ha, respectivamente.

Es de resaltar que las variedades foráneas no pudieron superar estadísticamente a las variedades locales. También conviene detenerse y observar, que por más que no haya materiales que se alejen estadísticamente de los testigos , los rendimientos obtenidos están muy por encima del promedio nacional.

CUADRO 9.- Análisis de varianza del ensayo EVT - 16 A 2001 para las características: Rendimiento de Grano (t/ha) , Floración Masculina (días) , Floración Femenina (días) , Altura de Planta (cm) y Altura de Mazorca (cm). La Viña - Jayanca – Lambayeque.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	CUADRADOS MEDIOS				
		Rendimiento en grano (t/ha)	Floración Masculina (días)	Floración Femenina (días)	Altura de Planta (cm)	Altura de Mazorca (cm)
Bloque	2	5.038	51.80 **	21.05 **	1001.85 *	491.85 *
Genotipo	19	4.040 *	49.38 **	24.45 **	908.75 **	522.98 **
Error	36	1.825	7.309	3.541	230.94	102.89
Total	57					
C.V. (%)		13.98	3.85	2.57	6.88	8.90
PROMEDIO		9.66	70.15	73.25	220.85	114.0

\* Significación Estadística a la Probabilidad de 0.05

\*\* Significación Estadística a la Probabilidad de 0.01

CUADRO 10.- Cuadro de Comparación de Medias DUNCAN al 0.05 de Probabilidad en el ensayo EVT 16 A 2001, para las Características: Rendimiento en Grano (t/ha), Floración Masculina (días), Floración Femenina (días), Altura de Planta (cm) y Altura de Mazorca (cm). La Viña - Jayanca - Lambayeque.

O.M	GENOTIPO	Rendimiento en grano (t/ha)	Floración Masculina (días)	Floración Femenina (días)	Altura de Planta (cm)	Altura de Mazorca (cm)
1	6	11.11 A	70.3 BCDE	73.0 BCD	235.0 BCDE	120.7 BCDE
2	11	11.05 A	74.3 BCD	74.7 B	231.7 BCDE	113.3 BCDEF
3	9	11.05 A	74.0 BCD	75.0 B	245.0 AB	122.7 BC
4	3	11.02 A	67.3 EF	71.0 CDE	233.0 BCDEF	119.7 BCDEF
5	1	11.01 A	70.3 BCDE	73.3 BC	221.0 BCDEFG	111.0 BCDEF
6	20	10.58 AB	79.7 A	81.7 A	264.0 A	159.3 A
7	12	10.56 AB	74.3 BCD	75.3 B	237.0 ABCD	126.0 B
8	8	10.43 AB	74.7 BC	75.7 B	238.7 ABC	121.3 BCD
9	4	10.37 AB	67.3 EF	72.0 BCD	227.3 BCDEF	118.7 BCDEF
10	15	9.73 AB	66.0 EF	69.7 DE	203.7 FG	99.7 F
11	10	9.50 AB	75.0 B	75.3 B	212.7 CDEFG	109.0 BCDEF
12	14	9.37 AB	65.7 EF	70.3 CDE	215.0 CDEFG	109.7 BCDEF
13	17	9.18 AB	64.0 F	68.3 E	207.0 EFG	105.7 CDEF
14	5	8.68 AB	70.3 BCDE	74.0 BC	212.0 CDEFG	112.3 BCDEF
15	19	8.51 AB	68.0 EF	72.3 BCD	209.7 CDEFG	101.0 EF
16	2	8.44 AB	69.7 CDE	73.3 BCD	194.7 G	101.3 DEF
17	13	8.44 AB	66.0 EF	70.3 CDE	206.3 EFG	112.3 BCDEF
18	18	8.25 B	70.3 BCDE	74.0 BC	204.3 FG	106.3 BCDEF
19	7	8.06 B	69.3 DE	73.7 BC	207.7 DEFG	104.0 CDEF
20	16	7.94 B	66.3 EF	72.0 BCD	211.3 CDEFG	106.0 BCDEF

GENOTIPOS:

- |  |                      |                      |
|--|----------------------|----------------------|
| 1. (ACROSS 9733 x ACROSS 9745)F2           | 8. POB.-45 e9        | 15. BANGALORE 9733   |
| 2. (BANGALORE 9733 x BANGALORE 9745)F2     | 9. ACROSS 9745       | 16. CELAYA 9733      |
| 3. (TLALTIZAPAN 9733 x TLALTIZAPAN 9745)F2 | 10. BANGALORE 9745   | 17. ACROSS 9733      |
| 4. (PATNAGAR 9733 x PATNAGAR 9745)F2       | 11. TLALTIZAPAN 9745 | 18. TLALTIZAPAN 9733 |
| 5. (CELAYA 9733 x CELAYA 9745)F2           | 12. PATNAGAR 9745    | 19. SIPÁN PRECOZ     |
| 6. POB.-33 e4 x POB.-45 e9                 | 13. PATNAGAR 9733    | 20. MARGINAL 28-T    |
| 7. POB.-33 e4                              | 14. BAHRAICHI 9733   |                      |

De acuerdo a lo que informan Aldrich et al. (1975) , Colmenares (1975) y Gross et al. (1992) el momento crítico para definir el rendimiento ocurre días antes de la floración masculina o durante la polinización porque se pueden causar reducciones del rendimiento hasta de 22 %. Por lo tanto durante este periodo la planta de maíz debe tener la humedad y los nutrientes minerales disponibles.

Se coincide con el ensayo de Sánchez (1978) en la localidad de Motupe, donde encontró un mejor rendimiento de las variedades experimentales.

#### DÍAS A LA FLORACIÓN MASCULINA:

Tanto para los genotipos como para los bloques se observa alta significación estadística en el cuadro 9 del ANVA. El promedio general es 70.15 días y el coeficiente de variabilidad es 3.85 %.

En el cuadro 10 de comparación de medias DUNCAN vemos que la variedad más atrasada es Marginal 28 T con 79.67 días, diferente estadísticamente a las demás.

El segundo lugar es la variedad 10 con 75 días sin diferenciarse estadísticamente de las variedades 8 , 11 , 12 , 9 , 5 , 1 , 6 y 18 con 74.7 , 74.3 , 74.3 , 74 , 70.3 , 70.3 , 70.3 y 70.3 días respectivamente.

El material más rápido es la variedad 17 con 64 días y no se diferencia estadísticamente de las variedades 14 , 15 , 13 , 16 , 4 , 3 y 19 con 65.7 , 66 , 66 , 66.3 , 67.3 , 67.3 y 68 días respectivamente.

La diferencia de días entre el material más rápido y el más atrasado fue 15.67 días.

#### DÍAS A LA FLORACIÓN FEMENINA:

También encontramos alta significación estadística respecto a los genotipos y los bloques, en el cuadro 9 del ANVA. El promedio general es 73.25 días y el coeficiente de variabilidad es 2.57 %.

En el cuadro 10 de comparación de medias DUNCAN encontramos que el material más tardío es la variedad Marginal 28 T con 81.7 días diferente estadísticamente de los demás materiales.

En segundo lugar está la variedad 8 con 75.7 días similar estadísticamente a las variedades 10 , 12 , 9 , 11 , 5 , 18 , 7 , 1 , 2 , 6 , Sipán Precoz , 16 y 4 con 75.3 , 75.3 , 75 , 74.7 , 74 , 74 , 73.7 , 73.3 , 73.3 , 73 , 72.3 , 72 y 72 días, respectivamente.

La variedad más precoz es la 17 con 68.3 días no diferente estadísticamente a las variedades 15 , 14 , 13 y 3 con 69.7 , 70.3 , 70.3 y 71 días respectivamente.

Aldrich et al. (1975) manifiestan que la diferencia en cuanto a duración del periodo de crecimiento entre genotipos radica principalmente desde la siembra hasta el alargamiento de los estilos. No entre la salida de los estilos y la madurez.

La diferencia entre el material más precoz y el más tardío es 13.34 días.

Del cuadro 9 del ANVA también desprendemos que en promedio hay 3.1 días de diferencia entre la floración masculina y femenina.

Aunque hay materiales que florecen simultáneamente como las variedades 10 , 11 , 8 , 12 y 9 . En cambio, otras que sus floraciones se alejan, como las variedades 16 , 4 , 13 , 14 , 17 y 19 .

Conforme observa Chang (1996) la importancia de estos materiales foráneos está en su precocidad y menor altura de planta.

#### ALTURA DE PLANTA:

En el cuadro 9 del ANVA encontramos significación respecto a los bloques y alta significación para los genotipos. Además el promedio general es 220.9 cm y un coeficiente de variabilidad de 6.88 %.

En el cuadro 10 de comparación de medias DUNCAN vemos que la variedad Marginal 28 T es la más alta con 264 cm y semejante estadísticamente a las variedades 9 , 8 y 12 con 245 , 238.7 y 237 cm respectivamente.

El material más bajo es el genotipo 2 con 194.67 cm no diferente estadísticamente de las variedades 15 , 18 , 13 , 17 , 7 , Sipán Precoz , i6 , 5 , 10 , 14 y 1 con 203.7 , 204.3 , 206.3 , 207 . 207.7 , 209.7 , 211.3 , 212 , 212.7 , 215 y 221 cm respectivamente.

#### ALTURA DE MAZORCA:

Se encuentra alta significación para los genotipos, mientras que para los bloques hay diferencia significativa; esto del cuadro 9 del ANVA. El promedio general es 114 cm y el coeficiente de variabilidad es 8.9 %.

Analizando el cuadro 10 de comparación de medias DUNCAN encontramos que la variedad Marginal 28 T tiene mayor altura de mazorca con 159.3 cm y diferente estadísticamente a los demás materiales.

El material de menor altura de mazorca fue la variedad 15 con 99.7 cm sin diferenciarse estadísticamente de las variedades Sipán Precoz , 2 , 7 , 17 , 16 , 18 , 10 , 14 , 1 , 13 , 5 , 11, 4 y 3 con 101 , 101.3 , 104 , 105.7 , 106 , 109 , 109.7 , 111 , 112.3 , 112.3 , 113.3 , 118.7 y 119.7 cm respectivamente.

Para este ensayo tampoco se encuentra una relación directa clara entre la altura de planta respecto a la altura de mazorca.

Así mismo no se encuentra una correlación directa entre las características: rendimiento-altura de planta, rendimiento-altura de mazorca y altura de planta-altura de mazorca, como si lo informa Peschiera (1995).

## **V. CONCLUSIONES**

### **EVT- 14 A 2001**

La variedad 14 (CRAVINHOS S9531(RE)) tiene el máximo rendimiento en grano con 10.51 t/ha, superando a los testigos locales.

La variedad 7 (S99TEY-3 GH A) se ubica como el más precoz tanto a la floración masculina como a la femenina con 63.7 y 64.7 días, respectivamente.

El más tardío tanto en floración masculina y femenina es la variedad Marginal 28-T con 80.33 y 83.33 días, respectivamente.

La variedad Marginal 28 -T es la de mayor altura de planta y mayor altura de mazorca con 269.67 y 162.33 cm respectivamente. Y la variedad 2 (S98TEY-2 AB) es la de menor altura de planta y de mazorca con 185.0 y 75.33 cm , respectivamente.

### **CHTTEY 2001**

El híbrido 3 (CMS991006) tiene el más alto rendimiento con 10.98 t/ha superando a los testigos locales.

El más precoz tanto a la floración masculina y femenina es el híbrido 10 (CMS99i016) con 64.67 y 66.67 días respectivamente. El más tardío es la variedad Marginal 28 -T a la floración masculina y femenina con 82.33 y 85.67 días, respectivamente.

variedad Marginal 28 -T a la floración masculina y femenina con 82.33 y 85.67 días, respectivamente.

- El híbrido 16(CMS981016) es el de menor altura de planta con 166.0 cm, y por el contrario, el híbrido 1 (CMS991002) es el de mayor altura con 225.33 cm.
- El híbrido 12 (CMS991018) es el de menor altura de mazorca con 72.67 cm. Mientras que la variedad Marginal 28 T es la de mayor altura de mazorca con 136.67 cm .

### **EVT – 16 A 2001**

- La variedad 6 (POB.-33c4 x POB.-45 c9) es la de más alto rendimiento con 11.11 t/ha siendo similar estadísticamente a los testigos locales.
- El material más precoz tanto a la floración masculina y femenina fue la variedad 17 (ACROSS 9733) con 64.0 y 68.3 días respectivamente. La variedad que más días se tomó a la floración masculina como femenina fue la variedad Marginal 28 T con 79.67 y 81.67 días respectivamente.
- La variedad Marginal 28 T es la planta de mayor altura de planta y mazorca con 264.0 y 159.3 cm, respectivamente. Por el contrario, la variedad 2 ((BANGALORE 9733 x BANGALORE 9745)F2) es la de menor altura con 194.67 cm. La variedad 15 (BANGALORE 9733) es la de menor altura de mazorca con 99.67 cm.

## **VI. RESUMEN**

El explosivo crecimiento de la industria avícola aviva la demanda de maíz amarillo duro, sin embargo, la producción nacional aún no puede cubrir esta necesidad.

El ensayo tuvo como objetivo, el evaluar el comportamiento de variedades experimentales e híbridos en la provincia de Lambayeque, para así introducir materiales foráneos que eleven los rendimientos.

Los materiales genéticos evaluados son: EVT 14 A 2001 (16 entradas), CHTTEY 2001 (20 entradas) y EVT 16 A 2001 (20 entradas) provenientes del CIMMYT, usándose el diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones.

Se encontró que:

### **-EVT 14 A 2001**

La variedad 14 (CRAVINHOS S9531 (RE)) registra el máximo rendimiento en grano con 10.5 t/ha, desligado de las variedades locales.

La variedad 7 (S99TEY-3 GH A) es la más precoz tanto a la floración masculina (63.7 días) y femenina (64.7 días) en tanto, la variedad 2 (S98TEY-2 AB) es la de menor altura de planta (185 cm) y mazorca (75.3 cm).

### **-CHTTEY 2001**

El híbrido 3 (CMS991006) obtiene el máximo rendimiento en grano con 10.98 t/ha diferente a las variedades locales. El híbrido 10 (CMS991016) es el más precoz a floración masculina (64.7 días) y femenina (66.7 días) mientras el híbrido 16 (CMS981016) es el de menor altura de planta (166 cm) y el híbrido 12 (CMS991018) es el de menor altura de mazorca (72.7 cm).

### **-EVT 16 A 2001**

La variedad 6 (POB.-33 c4 x POB.-45 c9) registra el más alto rendimiento en grano con 11.1 t/ha pero no es diferente a las variedades locales. La variedad 17 (ACROSS 9733) es el más precoz a floración masculina (64 días) y femenina (68.3 días), en tanto, que la variedad 2 ((BANGALORE 9733 x BANGALORE

9745)F2 es la de menor altura de planta (194.7 cm) y la variedad 16 (CELAYA 9733) la de menor altura de mazorca (99.7 cm).

## VII .- BIBLIOGRAFÍA

1. ALDRICH, S.R. y LENG (1974) Producción moderna del maíz. Editorial Hemisferio sur. Buenos Aires- Argentina.
2. ALLARD, R. W. (1980). Principios de la mejora genética de las plantas. Traducido: Montoya, J. L. Editorial Omega. Cuarta edición. Barcelona-España. 498 p.
3. BOLETÍN INFORMATIVO (1997). INIA – Maíz amarillo duro Marginal 28 Tropical.
4. BOLETÍN INFORMATIVO (2000). PRORESS – Maíz amarillo duro Sipán Precoz.
5. CALZADA BENZA (1964) Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Jurídica. 2<sup>da</sup> edición et seq. Lima, Perú.
6. CIMMYT (1982) Informe Final. Programa de Ensayo Internacional de Maíz. Ensayos Internacionales de Prueba de Progenies. Ensayos de Variedades Experimentales . Ensayos de Variedades Élite. México.
7. CIMMYT (1983) Informe Final. Programa de Ensayo Internacional de Maíz. México.
8. CIMMYT (1984) Informe Final . Programa de Ensayo Internacional de Maíz. México.
9. CIMMYT (1998). Manejo de los ensayos e informe de los datos para el programa de ensayos internacionales de maíz de Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). México

10. COLMENARES, H. (1975) Adoption of hybrid seed and fertilizers among colombian corn growers. Abridged by CIMMYT.
11. CONTRERAS, F. (1999). Comportamiento de cultivares de Maíz amarillo duro (Zea mays L.) en la localidad de Motupe. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima-Perú.
12. CHANG, CH. R. (1996) Comportamiento de variedades foráneas de maíz amarillo duro (Zea mays L.) de adaptación tropical en costa central. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima-Perú.
13. FISCHER, K. JONHSON, E. y EDMEADES, G. (1984) Mejoramiento y selección de maíz tropical para incrementar resistencia a la sequía. CIMMYT, El Batán, México.
14. GROSS, A. DOMÍNGUEZ, V. (1992) Abonos. Guía práctica de la fertilización. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
15. HARTMANN, T. y KESTER, E. (1964) Propagación de plantas. Principios y prácticas. Traducido por Marino, A. Compañía editorial Continental S.A. México.
16. HUARINGA, A. W. (1983) Evaluación de variedades foráneas de maíz Amarillo duro (Zea mays L.) bajo dos épocas de siembra en la localidad de la Molina. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima-Perú.
17. HUAYHUA, E. I. (2001) Comportamiento de genotipos foráneos de maíz Amarillo duro (Zea mays L.) en la localidad de Cañete. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima-Perú.
18. JUGENHEIMER, R. (1987) Maíz. Variedades mejoradas métodos de cultivo y producción de semillas. Editorial Limusa. México.

19. MANRIQUE, CH. A. NAKAHODO, N. J. (1987) Informe Anual. Proyecto de mejoramiento de maíz tropical. PCIM- UNALM
20. MANRIQUE, CH. A. (1988). El maíz en el Perú. Fondo de promoción de la cultura agraria. Banco Agrario del Perú. Lima-Perú.
21. MANRIQUE, CH. A. NAKAHODO, N. J. (1988) Informe Anual. Proyecto de mejoramiento de maíz tropical. PCIM- UNALM.
22. MINAG – CIMMYT (1999) Estudio de las ventajas comparativas de la producción de maíz amarillo duro en el Perú. Lima. 84 p.
23. NEVADO, B.M. (1984) Informe Final. Programa de ensayo internacional de maíz. CIMMYT . México.
24. PESCHEIRA, C. E. (1995) Comportamiento de maíces tropicales bajo condiciones del valle de Chincha. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima-Perú.
25. POEHLMAN, J.L (1987) Mejoramiento genético de las cosechas. Editorial Limusa . México.
26. QUISPE, T. J. (1999) Heterosis en variedades precoces de maíz de sierra alta. Tesis Mg Sc. UNALM. Lima, Perú.
27. QUISPE, A.H. (1993) Evaluación de cruzas dobles de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) en dos condiciones de costa central. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima, Perú.
28. RAPELA, M. A. y BANCHERO, C. (1999) Algunas consideraciones sobre la selección de híbridos de maíz. Rev. Facultad de agronomía. Buenos Aires – Argentina. 19(1) : 81-92.

29. SÁNCHEZ, C. H. (1978) Resultados del EVT-13 en la localidad de Motupe. CIMMYT. Informe Suplementario 1978.
30. SÁNCHEZ-MONGE y JOUVE, N. (1989) Genética . Ediciones Omega S.A. España.
31. SOTOMAYOR, U.M. (2002) Comportamiento de híbridos foráneos de maíz Amarillo duro (*Zea mays* L.) en dos épocas de siembra. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima-Perú.
32. VELÁSQUEZ, S. H. (1999) Estudio del rendimiento en grano y de las correlaciones entre caracteres biométricos en 8 genotipos de maíz. Tesis Ing.Agr. UNALM. Lima, Perú.
33. VIGNOLO, H. A. (1972). Efecto de épocas de siembra y ciertos factores ambientales sobre el rendimiento y otras características del maíz en costa central del Perú. Tesis Ing. Agr. UNALM. Lima, Perú.

# ANEXOS

**ANEXO 1.- PERÚ : SUPERFICIE COSECHADA, PRODUCCIÓN Y**

**RENDIMIENTO DE MAÍZ AMARILLO DURO, SEGÚN AÑO 1990- 2000**

<b>AÑO</b>	<b>SUPERFICIE COSECHADA (ha)</b>	<b>PRODUCCIÓN (t)</b>	<b>RENDIMIENTO (Kg/ha)</b>
1990	173 706	480 784	2 768
1991	148 446	433 883	2 923
1992	137 220	392 029	2 855
1993	186 742	586 109	3 139
1994	171927	536 649	3 121
1995	161 901	488 200	3 015
1996	185 368	559 676	3 019
1997	210 495	605 751	2 878
1998	229 114	702 479	3 066
1999	236 894	806 138	3 403
2000	269 777	967 705	3 587

*Fuente : Ministerio de Agricultura-Dirección General de Información Agraria*

**ANEXO 2.- MAÍZ AMARILLO DURO : SUPERFICIE COSECHADA,  
PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO EN EL DEPARTAMENTO DE  
LAMBAYEQUE, SEGÚN AÑO 1990-2000**

<b>AÑO</b>	<b>SUPERFICIE COSECHADA (ha)</b>	<b>PRODUCCIÓN (t)</b>	<b>RENDIMIENTO (Kg/ha)</b>
1990	10 619	36 281	3 417
1991	17 149	56 600	3 300
1992	13 692	42 441	3 100
1993	24 779	84 422	3 407
1994	16 603	57 250	3 448
1995	10 491	36 470	3 476
1996	15 981	57 992	3 629
1997	9 592	30 316	3 161
1998	11 512	51 845	4 504
1999	15 894	73 986	4 655
2000	22 978	109 485	4 765

*Fuente : Ministerio de Agricultura-Dirección General de Información Agraria*

**ANEXO 3.- VOLUMEN ANUAL DE IMPORTACIONES DE MAÍZ AMARILLO**

**DURO (t) SEGÚN AÑOS 1993-1999**

						AÑOS
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
502 500	724 400	953 800	740 700	931 500	1 163 500	1 034 700

**Fuente : Ministerio de Agricultura- Oficina de Información Agraria**

ANEXO 4 .-

**INFORMACIÓN METEREOLÓGICA**  
Estación Experimental Vista Florida (2001)

Latitud : 06° 42'  
Longitud : 79° 45'  
Altitud : 60 m.s.n.m.

Departamento : Lambayeque  
Provincia : Lambayeque  
Distrito : Jayanca

Meses	Temperatura (°C)			Humedad (%)	Lluvia (mm)	Evaporación Tanque (mm)	Viento Promedio (m/seg)	Heliofal Hora
	Máxima	Mínima	Media					
Agosto	24.2	14.9	17.2	83.48	0.0	4.17	4.98	5.19
Setiembre	22.4	14.7	17.5	81.63	0.0	5.69	6.44	6.16
Octubre	23.3	15.3	18.1	81.19	0.0	6.37	6.59	6.35
Noviembre	24.9	17.0	20.6	79.40	0.0	6.42	6.82	6.88
Diciembre	26.5	18.6	22.4	78.52	0.7	6.44	6.23	6.51

FUENTE : INSTITUTO DE DESARROLLO AGRARIO DE LAMBAYEQUE  
(CHICLAYO - PERÚ)

ANEXO 5.-

ANÁLISIS DE SUELOS  
CARACTERIZACIÓN

Departamento : Lambayeque  
Referencia : H.R. 1810-28C-02

Provincia : Lambayeque  
Solicitante: Ing. Julián Chura

Número de Muestra		pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiabiles				
Lab	Campo							Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>
												meq/100g					
297	EVT 14	7.7	0.88	0.0	1.2	44.7	462	62	30	8	Fr.A	13.12	8.79	2.95	0.74	0.28	0.0
299	CHTTEY	7.6	0.79	0.0	0.6	29.8	401	56	34	10	Fr.A	19.84	10.34	3.07	0.92	0.52	0.0
301	EVT 16	7.6	0.54	0.0	1.5	20.7	279	64	28	8	Fr.A	13.60	5.95	1.86	0.38	0.32	0.0

FUENTE : LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES - UNALM