

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“EFECTO DE TRES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL
COMPORTAMIENTO DE TRES CULTIVARES COMERCIALES DE MAIZ
(*Zea mays* L.) EN DOS LOCALIDADES”**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Richard Paúl Rojas Ruiz

PROMOCIÓN II – 2002

**“Unasinos con visión de liderazgo y excelencia hacia el desarrollo
sostenible”**

TINGO MARÍA-PERÚ

2005



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

No.001-2005-FA/UNAS.

BACHILLER : **RICHARD PAÚL ROJAS RUIZ**

TITULO DE LA TESIS : **"Efecto de tres densidades de siembra en tres cultivares comerciales de maíz".**

JURADO CALIFICADOR

 Presidente : Ing. CARLOS CARBAJAL TORIBIO

 Vocal : Ing. LUIS GARCIA CARRION

 Vocal : Ing. FERNANDO GONZALES HUIMAN

 Asesor : Ing. DAVID GUARDA SOTELO

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 18 DE MAYO DEL 2005.

HORA DE SUSTENTACIÓN : 07:00 P.M.

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA DE GRADOS-UNAS

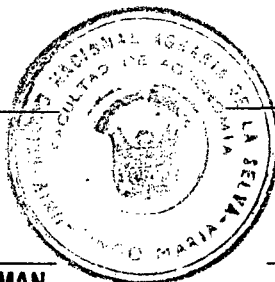
CALIFICATIVO : MUY BUENO

RESULTADO : APROBADO

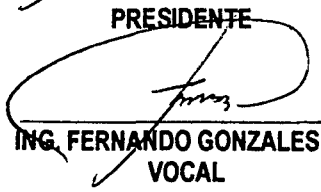
OBSERVACIONES AL ACTA : EN HOJA ADJUNTA

Tingo Maria, 01 de Junio del 2005.


ING. CARLOS CARBAJAL TORIBIO
PRESIDENTE




ING. LUIS GARCIA CARRION
VOCAL


ING. FERNANDO GONZALES HUIMAN
VOCAL


ING. DAVID GUARDA SOTELO
ASESOR

DEDICATORIA

Al primer propulsor en mis metas e ideales: A mi tío, **Marcelo Mejía** y **Familia**. Con amor y cariño de siempre, mi agradecimiento, a quienes con su comprensión, abnegación y sacrificio hicieron posible lograr mi profesión.

A la memoria de mis queridos padres: **IDELSO ROJAS** y **NELLY RUIZ**, quienes partieron para nunca volver.

Con cariño, a mi abuelita **TEOTILA**, y mis hermanas **MARIBEL, JANETT** y **SUSY**.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han colaborado en la culminación del presente trabajo, entre ellos:

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva por haberme dado la oportunidad de lograr mi formación profesional.
- Al Ing. M.Sc. David, GUARDA SOTELO, patrocinador y docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- A Ing. Jaime, CHAVEZ MATIAS, co-patrocinador y profesor auxiliar de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la selva.
- A los miembros integrantes del Jurado de Tesis: Ing. Carlos Carbajal Toribio, Ing. Luís García Carrión y al Ing. Fernando Gonzáles Huiman.
- A la familia Gómez Bernal, por facilitarme el terreno experimental.
- A mis amigos, Patricia Oyola Ríos, William Vásquez Saldaña, Daniel Vásquez Saldaña, Freddy Mendoza Reap, Zumel Ortega Ureta, Aldo López Rodríguez, César Mendoza Villanueva, Heydin Reátegui Romero y Miguel Urquía Saavedra, que me brindaron su apoyo físico y moral.
- Al Ing. José Antonio, VIZQUERRA B. Gerente General de la empresa AGRHICOL S.A.C.
- Al Ing. Raymundo, PEREZ PEREZ. Gerente General, de la empresa HORTUS S.A.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	21
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	23
2.1 Origen y evolución del maíz.....	23
2.2 Clasificación botánica y descripción morfológica del maíz.....	24
2.3 Mejoramiento genético del maíz.....	28
2.4 Descripción de los híbridos y variedad experimental.....	30
2.5 Ensayos experimentales en maíz.....	32
III. MATERIALES Y METODOS.....	35
3.1 Ubicación de los campos experimentales.....	35
3.2 Historia del campo.....	35
3.3 Condiciones climáticas.....	35
3.4 Análisis del suelo	36
3.5 Componentes en estudio.....	38
3.6 Tratamientos en estudio.....	39
3.7 Diseño experimental.....	40
3.8 Modelo aditivo lineal y análisis de variancia.....	40
3.9 Características del campo experimental.....	42
3.10 Ejecución del experimento	44
3.10.1 Semillas.....	44
3.10.2 Preparación del terreno.....	44
3.10.3 Demarcación del terreno.....	44

3.10.4	Siembra.....	44
3.10.5	Control de malezas.....	45
3.10.6	Control de plagas y enfermedades.....	45
3.10.7	Fertilización.....	45
3.10.8	Cosecha.....	46
3.11	Observaciones registradas y metodología.....	46
3.11.1	Plantas establecidas.....	46
3.11.2	Días a la floración masculina y femenina.....	46
3.11.3	Altura de planta.....	47
3.11.4	Altura de mazorca	47
3.11.5	Plagas y enfermedades.....	47
3.11.6	Aspecto de la planta.....	47
3.11.7	Cobertura de mazorca.....	48
3.11.8	Número de plantas cosechada.....	48
3.11.9	Peso de campo a la cosecha.....	48
3.11.10	Número total de mazorcas.....	48
3.11.11	Pudrición de mazorcas.....	48
3.11.12	Longitud y diámetro de mazorca.....	49
3.11.13	Número de hileras/mazorca.....	49
3.11.14	Número de granos/hilera.....	49
3.11.15	Número de fallas/parcela.....	49
3.11.16	Porcentaje de humedad del grano.....	50
3.11.17	Peso de campo (cosecha).....	51

IV.	RESULTADOS.....	52
4.1.	De los promedios.....	52
4.1.1	Rendimiento.....	52
4.1.2	Días a la floración masculina.....	53
4.1.3	Días a la floración femenina.....	53
4.1.4	Altura de planta.....	54
4.1.5	Altura de mazorca	54
4.1.6	Longitud de mazorca	55
4.1.7	Diámetro de mazorca	56
4.1.8	Número de hileras por mazorca.....	56
4.1.9	Número de granos por hileras.....	57
4.1.10	Peso de 100 semillas (g).....	58
4.2.	Análisis estadístico.....	63
4.2.1	Del rendimiento en grano ($t \cdot ha^{-1}$).....	63
4.2.2	De los días a floración masculina y femenina.....	73
4.2.3	De la altura de planta y de mazorca del maíz.....	79
4.2.4	Del número de hileras/mazorca y granos/hilera.....	87
4.2.5	Del peso de 100 semilla.....	97
4.3	Análisis de variancia combinado.....	101
4.3.1	Del rendimiento en grano ($t \cdot ha^{-1}$).....	101
4.3.2	De los días a floración masculina y femenina.....	103
4.3.3	De la altura de planta y de mazorca del maíz.....	111
4.3.4	De la longitud y diámetro de mazorca.....	119
4.3.5	Del número de hileras/mazorca y granos/hilera.....	127

4.3.6	Del peso de 100 semillas	130
4.4.	Análisis económico.....	131
V.	DISCUSIÓN.....	132
5.1	Del rendimiento en grano (t.ha ⁻¹).....	132
5.2	De los días a floración masculina y femenina.....	137
5.3	De la altura de planta y mazorca del maíz.....	142
5.4	De la longitud y diámetro de mazorca.....	144
5.5	Del número de hileras/mazorca y granos/hilera.....	146
5.6	Del peso de 100 semillas.....	148
5.7	Del análisis económico.....	149
VI.	CONCLUSIONES.....	150
VII.	RECOMENDACIONES.....	152
VIII.	RESUMEN.....	153
IX.	BIBLIOGRAFIA.....	155
X.	ANEXO.....	161

INDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento (Setiembre de 2003 – Enero 2004).....	36
2. Análisis físico - químico del suelo donde se realizó el experimento en la localidad de Afilador 2003.....	37
3. Análisis físico - químico del suelo donde se realizó el experimento en la localidad de Naranjillo 2003.....	38
4. Descripción de los tratamientos en estudio.....	39
5. Esquema del análisis de variancia individual.....	42
6. Esquema del análisis de variancia combinado.....	42
7. Promedios de las características biométricas: rendimiento ($t.ha^{-1}$), días a floración masculina y días a floración femenina en las localidades de Afilador y Naranjillo.....	59
8. Promedios de las características biométricas: altura de planta (m), mazorca (m) y longitud de mazorca (cm) en las localidades de Afilador y Naranjillo.....	60
9. Promedios de las características biométricas: diámetro de mazorca (m) y número de hileras/mazorca en las localidades de Afilador y Naranjillo.....	61
10. Promedios de las características biométricas: granos/hileras y peso de 100 Semillas (g) en las localidades de Afilador y Naranjillo.....	62

11.	Resumen del análisis de variancia para el carácter rendimiento en grano de maíz. Afilador 2004.....	63
12.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para tratamientos, en el rendimiento en grano. Afilador 2004.....	64
13.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para cultivares de maíz (factor A), en el rendimiento en grano de maíz, Afilador 2004.....	65
14.	Análisis de variancia para el carácter rendimiento en grano de maíz, Naranjillo 2004.....	67
15.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para tratamientos, en el rendimiento en grano. Naranjillo 2004.....	68
16.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para cultivares de maíz (factor A), en el rendimiento en grano de maíz. Naranjillo 2004.....	69
17.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para las densidades de siembra (factor B), en el rendimiento en grano de maíz. Naranjillo 2004.....	71
18.	Resumen del análisis de variancia para días a la floración masculina (d.a.f.m) y femenina (d.a.f.f) de maíz. Afilador 2004.....	73
19.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en días a la floración masculina y femenina de maíz. Afilador 2004.....	74

20.	Resumen del análisis de variancia para días a la floración masculina (d.a.f.m) y femenina (d.a.f.f) de maíz. Naranjillo 2004.....	76
21.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en los días a la floración masculina y femenina de maíz. Naranjillo 2004.....	77
22.	Resumen del análisis de variancia para altura de planta y de mazorca de maíz. Afilador 2004.....	79
23.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en altura de planta y mazorca. Afilador 2004.....	80
24.	Resumen del análisis de variancia para altura de planta y de mazorca de maíz. Naranjillo 2004.....	82
25.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en altura de planta y mazorca de maíz. Naranjillo 2004.....	83
26.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para densidades de siembra (factor B), en la altura de planta y mazorca. Naranjillo 2004.....	85
27.	Resumen del análisis de variancia para el número de hileras por mazorca y número de granos por hilera. Afilador 2004.....	87
28.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en el número de hileras por mazorca y granos por hilera. Afilador 2004.....	88

29.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para las densidades de siembra (factor B), en el número de hileras por mazorca y granos por hilera. Afilador 2004.....	91
30.	Resumen del análisis de variancia para el número de hileras por mazorca y número de granos por hilera. Naranjillo 2004.....	93
31.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (A), en el número de hileras por mazorca y granos por hilera. Naranjillo 2004.....	94
32.	Análisis de variancia para el peso de 100 semillas de maíz. Afilador 2004.....	97
33.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (A), en el peso de 100 semillas. Afilador 2004.....	98
34.	Resumen del análisis de variancia para el peso de 100 semillas de maíz. Naranjillo 2004.....	100
35.	Análisis de variancia combinado de localidades para rendimiento en grano. 2004.....	101
36.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para tratamientos en promedio de localidades, en el rendimiento en grano.....	102
37.	Análisis de variancia combinado para los efectos simples del factor cultivares de maíz (factor A) y de localidades.....	103

38.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de los cultivares de maíz, (A) en la localidad de Afilador (l_1), del rendimiento en grano.....	104
39.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de los cultivares de maíz, (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), del rendimiento en grano.....	106
40.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de localidades en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, XB-8010 (a_1).....	108
41.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de localidades en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, DK-834 (a_2).....	109
42.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de localidades en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3).....	110
43.	Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para días a la floración masculina (d.a.f.m.) y femenina (d.a.f.f.).....	111
44.	Análisis de variancia de efectos simples para cultivares de maíz y localidades en el carácter, días a floración femenina.....	112
45.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple, cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (l_1), para los días a floración femenina.....	113

46.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), a los días a floración femenina.....	115
47.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple, localidades en el cultivar de maíz, XB-8010 (a_1), respecto a días a floración femenina.....	117
48.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple, localidades en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), respecto a los días a floración femenina.....	118
49.	Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para altura de planta y de mazorca. Diciembre del 2004.....	119
50.	Análisis de variancia de los efectos simples de cultivares de maíz y localidades en la altura de planta.....	120
51.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple, cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (l_1), para la altura de planta.....	121
52.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple, cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), para altura de planta.....	123
53.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple de localidades en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), con respecto a la altura de planta.....	125

54.	Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple de Localidades en el cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3), con respecto a la altura de planta.....	126
55.	Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para longitud y diámetro de mazorca. Febrero del 2004.....	127
56.	Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para número de hileras por mazorca y número de granos por hileras, Febrero del 2004.....	128
57.	Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para peso de 100 semillas de maíz, Febrero del 2004.....	130
58.	Costo de producción, ingreso bruto y relación beneficio/costo (B/C) de los nueve tratamientos evaluados.....	131

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
1. Rendimiento en grano de tres cultivares comerciales de maíz (A) en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.....	66
2. Rendimiento en grano de tres cultivares comerciales de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.....	70
3. Efecto de tres densidades de siembra (factor B) en el rendimiento en grano, en promedio de los cultivares comerciales de maíz. Naranjillo 2004.....	72
4. Número de días a la floración masculina y femenina de tres cultivares comerciales de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.....	75
5. Número de días a la floración masculina y femenina de tres cultivares comerciales de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.....	78
6. Altura de planta y mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.....	81
7. Altura de planta y mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.....	84

8.	Efecto de la densidad de siembra (factor B), en promedio de los cultivares de maíz en la altura de planta y mazorca. Naranjillo 2004.....	86
9.	Número de hileras por mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.....	89
10.	Número de granos por hilera de tres cultivares comercial de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.....	90
11.	Efecto de tres densidades de siembra (B) en promedio de los tres cultivares comerciales de maíz, en el número de hileras/mazorca. Afilador 2004.....	92
12.	Número de hileras por mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.....	95
13.	Número de granos por hilera de tres cultivares comercial de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.....	96
14.	Peso de 100 semillas de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.....	99
15.	Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (I ₁), del rendimiento en grano	105

16.	Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), del rendimiento en grano.....	107
17.	Efecto de las localidades en el rendimiento en grano ($t.ha^{-1}$) del cultivar de maíz XB-8010 (a_1).	108
18.	Efecto de las localidades en el rendimiento en grano ($t.ha^{-1}$) del cultivar de maíz, DK-834 (a_2).....	109
19.	Efecto de las localidades en el rendimiento en grano ($t.ha^{-1}$) del cultivar de maíz 'Marginal 28-T' (a_3).....	110
20.	Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (l_1), para días a floración femenina.....	114
21.	Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), para días a floración femenina.....	116
22.	Efecto de las localidades en los días a floración femenina del cultivar de maíz XB-8010 (a_1).....	117
23.	Efecto de las localidades en los días a floración femenina del cultivar de maíz DK-834 (a_2).....	119
24.	Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (l_1), para altura de planta.....	122
25.	Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), para altura de planta	124
26.	Efecto de las localidades en la altura de planta, del cultivar de maíz DK-834 (a_2).....	125
27.	Efecto de las localidades, en la altura de planta del cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3).....	126

28.	Croquis del campo experimental.....	162
29.	Rendimiento en grano de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.....	163
30.	Rendimiento en grano de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.....	163
31.	Rendimiento en grano de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en las dos localidades (Afilador y Naranjillo) febrero del 2004.....	164
32.	Días a floración masculina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.....	164
33.	Días a floración masculina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.....	165
34.	Días a floración masculina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.....	165
35.	Días a floración femenina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.....	166
36.	Días a floración femenina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.....	166
37.	Días a floración femenina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en las dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.....	167
38.	Altura de planta de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.....	167

39.	Altura de planta de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.....	168
40.	Altura de planta de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.....	168
41.	Altura de mazorca de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.....	169
42.	Altura de mazorca de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.....	169
43.	Altura de mazorca de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.....	170
44.	Peso de 100 semillas de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.....	170
45.	Peso de 100 semillas de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.....	171
46.	Peso de 100 semillas de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) 2004.....	171
47.	Terreno experimental en la localidad de Afilador.....	172
48.	Semillas certificadas.....	172
49.	Parcela de maíz en Afilador luego de realizar el aporque.....	173
50.	Parcela experimental localidad de Naranjillo.....	173
51.	Diferencias entre mazorcas de los cultivares en estudio.....	174

52.	Cosecha de la parcelas en la localidad de Afilador.....	175
53.	Evaluación de laboratorio.....	175

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.), originario de América, representa uno de los aportes más valiosos a la seguridad alimentaria mundial. Junto con el arroz (*Oriza sativa* L.) y el trigo (*Triticum sativum* L.), son considerados como las tres gramíneas más cultivadas en el mundo. Asimismo, en el transcurso del tiempo, diversas instituciones mundiales, estatales y privadas vienen realizando estudios serios con el objetivo principal de incrementar los niveles de rendimiento y producción de nuevos híbridos con alto nivel productivo.

El maíz, es una de las plantas más adaptables a diversas condiciones ambientales relacionadas a clima, enfermedades y suelo, cultivándose en casi todo el mundo, desde altitudes que van de 0 hasta los 3500 m.s.n.m, requiriendo para su cultivo de temperaturas óptimas de 20 ° a 30 °C, y de por lo menos 700 mm de precipitación bien distribuidos durante el ciclo del cultivo.

En el Perú, los rendimientos se han incrementado de manera notable durante los últimos cinco años de la década del noventa. En la Costa Norte y Sur se sobrepasan normalmente las cuatro toneladas por hectárea, pero en regiones como la Selva y ceja de Selva, aún se mantienen escasos niveles de productividad, que tienen como nivel máximo de producción dos toneladas por hectárea. Esta situación nos hace reflexionar sobre el papel que podrían tomar los entes estatales del sector agrario para priorizar su accionar por regiones y tratar de aplicar políticas que mejoren el rendimiento en aquellas zonas de mayor producción.

Las semillas mejoradas o híbridas son un insumo estratégico en la agricultura, pues ayudan a elevar la producción, el rendimiento y la eficiencia para cubrir las necesidades alimenticias de la población y competir en el ámbito internacional. Frente a las limitaciones que se presentan en el cultivo, una de las alternativas más viables para el incremento de la productividad y la producción del maíz es usando variedades mejoradas o híbridos que se adapten a las condiciones de nuestra región, así como también realizar la combinación de éstos con las labores culturales, como son las densidades de siembra, e incluyendo también el manejo del suelo y del cultivo, todo esto basado en una tecnología media que permitan un mayor ingreso económico al productor maicero. En base a esto se planteo los objetivos siguientes:

1. Determinar el efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de grano y otros caracteres biométricos de la planta sobre tres cultivares de maíz comercial.
2. Determinar el efecto de las localidades (Afilador y Naranjillo), en el rendimiento y otras características biométricas de la planta.
3. Determinar el análisis económico de los tres cultivares de maíz bajos las tres densidades de siembra probadas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen y evolución del maíz

La planta de maíz (*Zea mays* L.) es nativa de las Américas. Fue considerada como la principal planta alimenticia de los indígenas, cuando Colón descubrió América; todavía en la actualidad es el cultivo más importante en México, América Central y de muchos países de América del Sur (Perú, Ecuador, Bolivia) (POEHLMAN, 1969).

El maíz es uno de los cultivos más importantes a nivel nacional y mundial; mantiene su vigencia tanto por el alto volumen de hectáreas que se siembra, alto valor nutritivo, gran consumo del producto, así como la alimentación de los animales y otras actividades (MANRIQUE, 1986).

Pero el origen del maíz ha sido discutido intensamente, y aún no se ha encontrado una explicación satisfactoria. Evidentemente se ha determinado que alrededor del maíz se desarrollan grandes culturas como la India, la Azteca, la Chibcha y la Maya. En especial la historia y el origen del maíz es motivo de curiosidad científica al no encontrar antecesores a ésta planta, ni la forma y evolución de la misma, siendo muy curioso el alto grado de desarrollo del maíz, lo que solo pudo ser posible con la intervención del hombre (LAFITTE, 1994).

2.2 Clasificación botánica y descripción morfológica del maíz

REYNO	:	Vegetal
CLASE	:	Monocotiledónea
ORDEN	:	Columifloras
FAMILIA	:	Graminae
SUB FAMILIA	:	Panicoideae
GENERO	:	Zea
ESPECIE	:	<i>Zea mays</i> L. (LEÓN, 1987).

La planta de maíz, (*Zea mays* L.) es una gramínea monoica, anual que en un periodo muy corto de 3 a 7 meses puede transformar diferentes elementos nutritivos, en sustancias complejas de reserva de azúcar, almidón, proteínas, aceites, vitaminas, etc., localizada en el grano (MANRIQUE, 1986).

El maíz ha desarrollado tipos tan diferentes en su aspecto morfológico, que una descripción detallada tendría que ser tan amplia (MILLÁN, 1995). Como resultado de la gran diversidad genética de la especie *Zea mays* L., los diversos órganos de la planta de este valioso cereal, así como de sus procesos fisiológicos normales, en una u otra forma, los afecta las variantes ecologías existentes.

En cuanto al periodo vegetativo de los cultivares de maíz, se presenta una relación entre dicha característica y la altitud, factor a la vez, estrechamente asociado a las condiciones climáticas. A baja altitud de 0 - 600 m.s.n.m. el ciclo vegetativo puede demorar entre 100 y 125 días, comparando con los 300 a 330 días que requiera en la zona alta que comprende más de 2500 m.s.n.m. (TORREGROZA, 1998).

2.2.1 Raíz

La raíz primaria o sea la que se desarrolla en la germinación de la semilla tiene corta duración. Todo el sistema radical de la planta adulta es adventicio, y en la mayoría de los cultivares, brota de la corona, un cuerpo cónico, con ápice hacia la parte inferior, formado por 6 a 10 entre nudos muy cortos. De la corona salen tantos vástagos borales como raíces principales, que dan origen a muchas raicillas laterales cortas y finas. (LAFFITE, 1994).

2.2.2 Tallo

El tallo central del maíz es un eje formado por nudos y entre nudos, cuyo número y longitud varía considerablemente. La parte inferior y subterránea del tallo, tiene entrenudos muy cortos, de los cuales salen las raíces principales y los tallos o brotes laterales. En los entrenudos que siguen, en especial en plantas jóvenes, hay una zona de crecimiento activo situada en la parte inferior del entrenudo, de menos de 0.5 milímetros de ancho, en la cual se producen nuevos tejidos. Estos forman la zona de elongación, un anillo del entrenudo en que las células recién formadas se alargan, particularmente en sentido vertical; mide varios milímetros apenas, y es suave y carnosos, siendo más fácil quebrar el tallo del maíz en esta zona (MILLÁN, 1995; LEÓN, 1987).

2.2.3 Hojas

Las hojas del maíz, como la de otras gramíneas, están constituidas de vainas, cuello y lámina. La vaina es una estructura cilíndrica, abierta hasta la base, que sale de la parte superior del nudo. En las plantas jóvenes cuando los entrenudos aún no se han alargado y son demasiado suaves, las vainas de las

hojas se recubren una a otra y dan sostén a la planta. El entrenudo maduro por lo general, sobrepasa a la longitud de la vaina (COMAIZ, 1994).

2.2.4 Inflorescencia

El maíz es una especie monoica, es decir que en la misma planta hay flores pistiladas y estaminadas, en inflorescencias separadas. Esta característica del maíz hizo muy difícil, antes de que se conociera bien el mecanismo de la polinización, explicar como las flores más visibles no producían semillas, y si las mazorcas, que no tenían la apariencia de flores. La posición de la inflorescencia ha facilitado mucho los trabajos de mejoramiento por hibridación, pues es fácil remover las panojas y cubrir las mazorcas en la polinización artificial (MILLÁN, 1995).

Debido a las características morfológicas de la planta y su alta tasa de alogamia, se trata de una especie que se adapta muy bien a la producción de semilla híbrida, lo que favorece la existencia de muchos genotipos diferentes, seleccionados por el hombre o por la propia naturaleza (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA, 2002).

2.2.5 Biología floral

El polen madura poco antes de que salgan los estilos, pelos o cabellos y puedan ser polinizados. Las flores estaminadas se abren por la acción de los ladículos que se agrandan al absorber agua, empujando hacia fuera a las glumas y lemas, lo que permite la salida de las anteras. En éstos el polen sale por varios polos y la totalidad de grano que produce una panoja normal se estima en más de 20 millones. Las primeras flores en abrirse son las

situadas arriba de la mitad del eje central de la panoja; luego se van abriendo hacia arriba y hacia abajo. En las ramas laterales las espiguillas situadas cerca del ápice son las que se abren primero. Los granos de polen caen sobre un área considerable y pueden alcanzar los estilos, y en cuya parte superior hay prolongaciones muy finas que los detienen. Los granos de polen germinan rápido y luego bajan por el pelo o estilo hasta el ovario (COMAIZ, 1994; LEÓN, 1987).

2.2.6 Semilla

La semilla madura se compone esencialmente de dos partes: endospermo (que ocupa la mayor parte) y el embrión. Los tejidos externos forman el pericarpio, compuesto por varias capas celulares coloreadas y blancas, que en los maíces tropicales aparecen por lo común unos pocos colores básicos: blanco, diversos tonos de amarillo, rojo o púrpura. Debajo del pericarpio está la capa de aleurona, rica en proteína (MILLÁN, 1995).

El endospermo forma el 85 % del peso seco del grano y su totalidad determina la estructura y valor alimenticio de los diferentes maíces. El color del endospermo en los maíces tropicales puede ser blanco o amarillo; este último es de mayor valor nutritivo. El valor principal del maíz como alimento, está en ser una magnífica fuente de energía; contiene además proteínas 8 a 9% del peso seco, aceite 3 a 4%, fibra 2% y ceniza 1% (LEÓN, 1987).

2.3 Mejoramiento genético del maíz

CHÁVEZ (1997), cita que con frecuencia, hemos estado en el campo frente a un determinado cultivo de importancia económica para el hombre. La mayoría de las veces, esos cultivos (maíz, trigo, sorgo, frijol, etc.) están representados por un gran número de variedades o híbridos sembrados en vastas extensiones a nivel comercial. Sin embargo, pocas ocasiones hemos meditado sobre el proceso a que han sido sometidas esas variedades mejoradas con alto potencial de rendimiento y de características agronómicas deseables. Asimismo indica que, para realizar exitosamente cualquier programa de mejoramiento genético, el fitomejorador no solo debe manejar técnicas cuidadosas y precisas de cruzamiento y selección, sino también aplicar métodos adecuados para probar el material genético obtenido a través de tal proceso.

El fitomejorador debe tener en cuenta los siguientes aspectos para encontrar líneas, híbridos o variedades con potencial agronómico: Realizar muchas autofecundaciones o cruzas, cultivar miles de materiales experimentales y evaluar cuidadosamente todo su material genético.

El desarrollo del maíz híbrido es indudablemente una de las más refinadas y productivas innovaciones en el ámbito del fitomejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos. Actualmente la revolución híbrida no está limitada a los cultivos de fecundación cruzada, donde se originó exitosamente, y el

desarrollo de los híbridos se está difundiendo rápidamente a las especies autofecundas: el algodón y el arroz híbridos son casos exitosos y conocidos y el trigo híbrido puede ser una realidad en un futuro cercano (SÁNCHEZ, *et. al.*, 1977).

La nueva era del mejoramiento del maíz comienza con el Dr. G. H. Shull quien sugirió un método para la producción de semilla híbrida de maíz, había indicado que un campo ordinario de maíz esta compuesto por muchos híbridos complejos, cuyo vigor disminuye al autofecundarse y que el fitogenetista debería luchar por mantener las mejores combinaciones. Como resultado de los estudios de autofecundación y cruzamiento realizados por él se definió en 1909 un plan consistente en:

Autofecundar para obtener líneas puras, cruzar las líneas puras (autofecundadas) para producir líneas híbridas de producción uniforme (POEHLMAN, 1969).

POEHLMAN, (1969), aclara que la adaptación y el rendimiento son las consideraciones fundamental en la producción del maíz híbrido. La capacidad peculiar del maíz híbrido para producir rendimientos superiores es la principal razón de que haya sustituido en forma tan rápida a las variedades de libre polinización. Los ensayos de rendimiento en la zona donde se adaptan los híbridos son el único medio de medir con precisión los rendimientos relativos de los diversos híbridos. Se cosechan los lotes y se corrigen los pesos a una base constante de humedad (generalmente 15.5 %) antes de calcular los rendimientos.

2.4 Descripción de los híbridos y variedad experimental

2.4.1 Híbrido XB - 8010

- Adaptación : Se siembra todo el año en la costa.
- Período vegetativo : En invierno de 135 a 150 días.
En verano de 120 a 125 días.
- Densidad sugerida : De 70 000 a 78 000 plantas/ha.
- Relación grano/coronta : 84/16.
- Potencial de rendimiento : Excelente.
- Número de mazorcas/planta : Superior a 1 en promedio.
- Número de hileras/mazorca : 12 a 14 hileras.
- Altura de planta : 2.20 metros.
- Tipo de grano : Duro anaranjado.
- Número de granos/hilera : 36
- Tipo de híbrido : Doble (CHAVEZ, 1997).

2.4.2 Híbrido DK – 834

- Tipo de híbrido : Triple.
- Altura de la planta : 2.35 m
- Altura de mazorca : 1.25 m
- Número de hojas : 16
- Número de mazorca/planta : Tendencia a dos
- Forma de la mazorca : Cilíndrica a cónica
- Número de hileras : 14 - 16 hileras.
- Relación grano/coronta : 82%.

- Número de granos por hilera : 35 - 38.
- Cobertura de la mazorca : Muy buena.
- Ciclo : Precoz, 850 UC a floración.
- Tipo de grano : Duro, anaranjado.
- Staygreen : Muy bueno.
- Potencial de rendimiento : Muy bueno.
- Estabilidad de producción : Excelente.
- Adaptación : En condiciones normales se puede sembrar durante todo el año en la costa.
- Días a la cosecha : Invierno : 140 - 150 días.
Verano : 115 - 125 días.
- Población a la cosecha : 60 000 a 70 000 plantas/ha.
- Enfermedades : Tolerante a Roya y moderada a Helminthosporium.

2.4.3 Variedad Marginal 28 Tropical ('M 28 - T')

- Adaptación (siembra) : Bajo Mayo y Huallaga Central (Feb), Alto Mayo y Alto Huallaga (Ago-Set), restingas altas en ríos de la Selva (May-Jun), en la Costa Norte (May-Dic).
- Periodo vegetativo : 110 a 120 días.
- Mazorcas : Colgantes a la maduración.

- Número de hileras/mazorca : 14 (12 - 18).
- Densidad sugerida : De 50 000 plantas.ha⁻¹ (0.80 x 0.5 m, con 2 plantas por golpe).
- Altura de planta : 2.00 a 2.20 m.
- Altura de mazorca : 1.00 a 1.10 m.
- Días a floración : 58 a 60 días.
- Rendimiento experimental : 8 000 kg.ha⁻¹.
- Rendimiento comercial : 4 000 kg.ha⁻¹.
- Color del grano : Amarillo rojizo.

2.5 Ensayos experimentales en maíz

En un ensayo preliminar de comportamiento realizado en 1979 en la localidad de Aucayacu se evaluaron 21 tratamientos entre híbridos y variedades de maíz obteniéndose como resultado de rendimiento para los tratamientos PMC-5 "Variedad Compuesta" y (C11 x C16) (108 x 90) "Híbrido" de 7450 y 7166 kg.ha⁻¹ respectivamente que superaron al testigo 'Cuban Yellow' "Variedad" que rindió 5451 kg.ha⁻¹ (CARRILLO, 1980).

En un comparativo de cultivares de maíz realizado en Tingo María en el año 1993, donde se evaluó a la variedad 'Marginal 28T'; se obtuvo para esta variedad los siguientes resultados: Rendimiento de 6999 kg.ha⁻¹), 2.812 m de altura de planta, 1.225 m de altura de mazorca, 19.22 cm de longitud de mazorca, 59.8 y 63.5 días a la floración masculina y femenina, 2% de acame y 13.66 hileras por mazorca (ALFARO, 1993).

En un trabajo experimental de seis híbridos comerciales: PM-213, PM-302, PM-702, C-425, C-606 y C-408, en Cañete y Huaraz, se obtuvieron

rendimientos que variaron entre 4768 a 8477 kg.ha⁻¹; correspondiendo el mayor valor al PM-213 y el menor valor al C-408 (MEDINA, 1995).

En la Estación experimental "El Porvenir" – Juan Guerra, se evaluó 21 cruzas simples de la población 24 y 27, obteniéndose los mejores resultados con los híbridos 6 x 26, PIMSE3, 7 x 26, 7 x 60, 60 x 71 y PIMTE – INIA, logrando valores de 6570, 6266, 5932, 5929, 5886 y 5792 kg.ha⁻¹, respectivamente (HIDALGO, 1998).

En un ensayo de evaluación de 10 variedades de maíz realizado en 1999 en la localidad de San Martín, en la que también se evaluó a la variedad 'Margina 28T' se obtuvo los siguientes resultados; 5743 kg.ha⁻¹ (rendimiento), 1.93 m (altura de planta), 1.25 m, (altura de mazorca), 2% (pudrición de mazorca), 52.0 y 55.5 (días a floración masculina y femenina) y 3% (Ácame) (HIDALGO, 2000).

Diferentes ensayos, han permitido determinar que para el sistema de asociación maíz – soya distanciamientos de 1.00m entre hileras y 0.75m entre plantas con 2 y 3 plantas por golpe (RÍOS, 1982)

En un ensayo realizado en Tingo María sobre el efecto de las densidades en el rendimiento del maíz; los mejores resultados se obtuvieron con las densidades de 49382 plantas.ha⁻¹ (4192 kg.ha⁻¹) y 44444 plantas.ha⁻¹ (2 624 kg.ha⁻¹), utilizándose para el primer caso el distanciamiento de siembra de 0.90 x 0.45 m con 2 plantas y para el segundo caso el distanciamiento de 0.90 x 0.25 m con 1 sola planta (LAO, 1982).

En otro trabajo de investigación realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, se llegó a la conclusión de que se obtienen buenos

rendimientos con un distanciamiento de 1.00 m entre hileras y 0.50 m entre golpe (40 000 plantas.ha⁻¹) con 2 plantas por golpe (LLANOS, 1984).

En 1997, se realizó un trabajo de investigación en la Estación Experimental El Porvenir – Tarapoto, con la finalidad de encontrar la densidad óptima de plantas.ha⁻¹, probándose 9 distanciamientos en los que sobresalieron los de 1.00 m x 0.50 m (40000 plantas.ha⁻¹), 1.00 m x 0.75 m (53 000 plantas.ha⁻¹) con rendimientos de 2 499 y 2 366 kg.ha⁻¹ respectivamente; indicándose que estos rendimientos son muy bajos siendo la causa principal el factor varietal (ESTACIÓN EXPERIMENTAL EL PORVENIR, 1998).

En una evaluación de 14 híbridos comerciales de maíz amarillo duro y un testigo en la localidad de Villa Mineti – Santa Fé – Argentina, a una densidad de 62,800 plantas.ha⁻¹, los mejores híbridos lograron rendimientos superiores a 7000 kg.ha⁻¹; destacando C-350 y XI-251, con 8296 y 7738 kg.ha⁻¹, respectivamente (GODOY, 2000).

BARRENECHEA (2002), en un trabajo de investigación con seis cultivares de maíz (DK821, DK834, DK54S, XL650, Puente y PM212) en la zona de Chancay (Lima) bajo dos densidades de siembra (alta y media), encontró diferencias estadísticas significativas en el rendimiento de forraje verde y materia seca.ha⁻¹, entre cultivares. El mayor rendimiento lo obtuvo el híbrido DK-821, seguido del híbrido DK-834; cuyo efecto significativo fue a alta densidad con 12463 kg.ha⁻¹.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación de los campos experimentales

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las localidades de Afilador y Naranjillo; estando ubicado la primera localidad en la margen derecha del río Huallaga, a 6 m sobre el nivel del río Huallaga, aproximadamente a 1.5 km de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huanuco, cuya ubicación geográfica es: 09°17'00" Latitud Sur, 75°59'00" Longitud Oeste y 676 m.s.n.m.

La segunda localidad (Naranjillo), está ubicada en el kilómetro 10 de la carretera Tingo María – Pucallpa, a 4.5 m del nivel del río Huallaga, distrito de Padre Felipe Luyando, provincia de Leoncio Prado y departamento de Huanuco, cuya ubicación geográfica es: 09°08'37" Latitud Sur, 75°30'26" Longitud Oeste y 651 m.s.n.m.

3.2 Historia del campo

El campo experimental donde se ejecutó el presente experimento fue utilizado en la siembra de cocona aproximadamente durante los 10 últimos años, para la localidad de Afilador, mientras para Naranjillo el terreno era purma alta donde existían árboles de cacao híbrido y cañabrava.

3.3 Condiciones climáticas

Para el presente trabajo de investigación se tomaron datos de la Estación Meteorológica del SENAMHI – Tingo María, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Datos meteorológicos registrados durante la ejecución del experimento (Setiembre de 2003 – Enero 2004).

Meses	Temperatura			Humedad relativa (%)		Precipitación (mm)	Horas de sol
	Max.	Min.	Med.	Max.	Min.		
Setiembre	30.3	19.7	25.0	92.0	61.0	216.9	190.3
Octubre	31.3	21.1	26.2	92.0	64.0	272.4	211.3
Noviembre	30.7	21.2	26.0	92.0	68.0	330.9	170.8
Diciembre	29.5	20.7	25.1	95.0	72.0	598.1	114.4
Enero	30.3	21.0	25.7	94.0	69.0	301.1	134.7
Total	152.1	103.7	128.0	465.0	334.0	1418.3	821.5
Promedio	30.4	20.7	25.6	93.0	66.8	283.6	164.3

Fuente: SENAMHI - Tingo Maria

En el Cuadro 1, se observa que la temperatura media mensual durante el período de ejecución del experimento fluctuó de 25.0 a 26.2°C, valores que se encuentran dentro del rango para el desarrollo óptimo del maíz, correspondiendo al mes de Setiembre la temperatura mínima más baja con 19.7°C, y al mes de Octubre la mayor temperatura máxima con 31.3°C. La precipitación promedio durante el ciclo vegetativo del cultivo fue de 343.9 mm, siendo los meses de Noviembre y Diciembre los más lluviosos con 330.9 y 598.1 mm, respectivamente.

3.4 Análisis del suelo

Los análisis físico - químicos del suelo de los dos campos experimentales fueron realizados en el Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva; para lo cual se tomaron previamente muestras de suelo hasta una profundidad de 20 cm con los métodos convencionales de muestreo de suelos. Los resultados se muestran en el Cuadro 2 y 3.

Cuadro 2. Análisis físico - químico del suelo donde se realizó el experimento de la localidad de Afilador.

Características	Resultados	Método
Análisis físico		
Arena (%)	24,0	Hidrómetro
Limo (%)	60,0	Hidrómetro
Arcilla (%)	16,0	Hidrómetro
Clase textural	Franco limoso	Triángulo textural
Análisis químico		
pH	5,5	Potenciómetro
M.O (%)	2,2	Walkley y Black
N total (%)	0,09	Micro-Kjeldahl
P (ppm)	4,5	Olsen Modificado
K ₂ O (kg.ha ⁻¹)	210,0	Acido sulfúrico 6 N
C.I.C.e (meq/100g)	6,0	Suma de cationes
Al + H (meq/100g)	2,2	E.D.T.A
Al ⁺⁺⁺ (meq/100g)	1,2	E.D.T.A

FUENTE: Laboratorio de análisis de suelo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Los resultados mostrados en los Cuadros 2 y 3, nos indican que los campos experimentales han sido establecidos en suelos de topografía plana, caracterizado por presentar textura franco limosa para la localidad de Afilador y franco arenosa para la localidad de Naranjillo, con reacciones fuertemente ácidas, cuyo contenido de materia orgánica es medio, nitrógeno total bajo, contenido de fósforo y potasio disponible bajo y medio para las dos localidades en estudio.

Cuadro 3. Análisis físico - químico del suelo donde se realizó el experimento de la localidad de Naranjillo.

Características	Resultados	Método
Análisis físico		
Arena (%)	42,0	Hidrómetro
Limo (%)	30,0	Hidrómetro
Arcilla (%)	28,0	Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso	Triángulo textural
Análisis químico		
pH	5,0	Potenciómetro
M.O (%)	2,0	Walkley y Black
N total (%)	0,1	Micro-Kjeldahl
P (ppm)	4,7	Olsen Modificado
K ₂ O (kg.ha ⁻¹)	280,0	Acido sulfúrico 6 N
C.I.C.e (meq/100g)	6,2	Suma de cationes
Al + H (meq/100g)	2,8	E.D.T.A
Al ⁺⁺⁺ (meq/100g)	1,1	E.D.T.A

FUENTE: Laboratorio de análisis de suelo de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

De acuerdo al estudio detallado de suelos Experimentales, el área estudiado se encuentra ubicado en la unidad fisiográfica de terrazas baja, son suelos inceptisoles, Aluviales, con horizontes A y C, y un pequeño horizonte Ap. (horizonte arable), de textura moderadamente a fina. Según su capacidad de uso del suelo pertenecen a la clase IV.

3.5 Componentes en estudio

Factor A	:	Cultivares de maíz en estudio
a ₁	:	XB-8010
a ₂	:	DK-834
a ₃	:	Marginal 28-T

Factor B	:	Densidad de siembra
b ₁	:	0.80 m x 0.35 m x 2 planta / golpe
b ₂	:	0.80 m x 0.40 m x 2 planta / golpe
b ₃	:	0.80 m x 0.50 m x 2 planta / golpe

3.6 Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio están constituidos por la combinación de los tres cultivares de maíz (Factor A) y las tres densidades de siembra utilizadas (Factor B), cuya descripción se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Descripción de los tratamientos en estudio.

Clave	Tratamiento	Descripción			
T ₁	a ₁ b ₁	Híbrido	XB 8010	(0.80m x 0.35m)	x 2
T ₂	a ₁ b ₂	Híbrido	XB 8010	(0.80m x 0.40m)	x 2
T ₃	a ₁ b ₃	Híbrido	XB 8010	(0.80m x 0.50m)	x 2
T ₄	a ₂ b ₁	Híbrido	DK 834	(0.80m x 0.35m)	x 2
T ₅	a ₂ b ₂	Híbrido	DK 834	(0.80m x 0.40m)	x 2
T ₆	a ₂ b ₃	Híbrido	DK 834	(0.80m x 0.50m)	x 2
T ₇	a ₃ b ₁	Variedad	'M – 28-T'	(0.80m x 0.35m)	x 2
T ₈	a ₃ b ₂	Variedad	'M – 28-T'	(0.80m x 0.40m)	x 2
T ₉	a ₃ b ₃	Variedad	'M – 28-T'	(0.80m x 0.50m)	x 2

3.7 Diseño experimental

El presente trabajo de investigación corresponde a un experimento repetido en dos localidades conducido en un Diseño de Bloques Completo al Azar con Arreglo Factorial 3A x 3B con 4 repeticiones. La comprobación de promedios se realizó mediante la prueba de significación de DUNCAN ($\alpha = 0.05$).

3.8 Modelo aditivo lineal y análisis de variancia

a. Modelo aditivo lineal del análisis individual

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \lambda_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la observación realizada en la unidad experimental correspondiente al k-ésimo bloque al cual se aplicó el i-ésimo cultivar de maíz con la j-ésima densidad de siembra.

μ = Efecto de la media general.

α_i = efecto del i-ésimo cultivar de maíz, factor (A).

β_j = Efecto de la j-ésima densidad de siembra, factor (B).

λ_k = Efecto de la k-ésimo bloque.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo cultivar de maíz, factor (A) con la j-ésima densidad de siembra, factor (B).

ε_{ijkl} = Efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación, Y_{ijk} .

Para:

- i = 1, 2, 3 cultivares de maíz.
- j = 1, 2, 3 densidades de siembra.
- k = 1, 2, 3, 4 bloques.

b. Modelo aditivo lineal del análisis combinatorio.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_l + (\alpha\delta)_{il} + (\beta\delta)_{jl} + (\alpha\beta\delta)_{ijl} + \lambda_{k(l)} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la observación realizada en el i -ésimo cultivar de maíz en el k -ésimo bloque en el j -ésima densidad de siembra en la localidad l -ésima.

μ = Efecto de la media general.

α_i = Efecto del i -ésimo cultivar de maíz, factor (A).

β_j = Efecto de la j -ésima densidad de siembra, factor (B).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i -ésimo cultivar de maíz, factor (A), con la j -ésima densidad de siembra, factor (B).

δ_l = Efecto de la l -ésima localidad.

$(\alpha\delta)_{il}$ = Efecto de la interacción entre el i -ésimo cultivar de maíz, factor (A), con la l -ésima localidad.

$(\beta\delta)_{jl}$ = Efecto de la interacción entre la j -ésima densidad de siembra, factor (B), con la l -ésima localidad.

$(\alpha\beta\delta)_{ijl}$ = Efecto de la interacción entre el i -ésimo cultivar de maíz con la j -ésima densidad de siembra y la l -ésima localidad.

$\lambda_{k(l)}$ = Efecto del k -ésimo bloque dentro de la l -ésima localidad.

ε_{ijkl} = Efecto aleatorio del error conjunto.

c. Análisis de variancia

Cuadro 5. Esquema del análisis de variancia individual.

Fuente de variancia	Grado de libertad
Bloques	3
Tratamientos	8
A	2
B	2
A x B	4
Error experimental	24
Total	35

Cuadro 6. Esquema del análisis de variancia combinado.

Fuente de variancia	Grado de libertad
Localidades	1
Bloques/localidad	6
Tratamientos	8
A (Cultivares de maíz)	2
B (Densidad de siembra)	2
A x B	4
Tratamientos x localidad	8
A x localidad	2
B x localidad	2
(A x B) x localidad	4
Error Conjunto	48
Total	71

3.9 Características del campo experimental

Dimensiones del campo experimental

- Largo	28.80 m.
- Ancho	30.00 m.
- Distanciamiento entre bloques	1.20 m.
- Área total del experimento	864.00 m ² .

Bloques

- Número de bloques	4
- Largo de bloque	28.80 m.
- Ancho de bloque	6.00 m.
- Área de bloque	172.80 m ² .
- Ancho entre bloques	1.20 m.

Parcelas

- Número de parcelas/bloques	9
- Largo de la parcela	6.00 m
- Ancho	3.20 m.
- Área de la parcela	19.2 m ² .

Hileras y golpes

- Número de líneas / parcela	4
- Distanciamiento entre hileras (1)	0.80 m.
- Distanciamiento entre golpes (1)	0.35 m.
- Distanciamiento entre hileras (2)	0.80 m.
- Distanciamiento entre golpes (2)	0.40 m.
- Distanciamiento entre hileras (3)	0.80 m.
- Distanciamiento entre golpes (3)	0.50 m.
- Número de golpes por hilera (0.80 m x 0.35 m)	17
- Número de golpes por hilera (0.80 m x 0.40 m)	15
- Número de golpes por hilera (0.80 m x 0.50 m)	12
- Número de golpes por parcela (0.80 m x 0.35 m)	68
- Número de golpes por parcela (0.80 m x 0.40 m)	60

- Número de golpes por parcela	(0.80 m x 0.50 m)	48
- Número de plantas por golpe	(0.80 m x 0.35 m)	2.0
- Número de plantas por golpe	(0.80 m x 0.40 m)	2.0
- Número de plantas por golpe	(0.80 m x 0.50 m)	2.0

3.10 Ejecución del experimento

3.10.1 Semillas

Las semillas híbridas certificadas de maíz utilizadas en el presente experimento, fueron obtenidas de dos casas comerciales, de venta de semillas certificadas de maíz en el Perú, que son:

- HORTUS S.A. Para las semillas del Híbrido DK – 834.
- AGRHICOL S.A. Para las semillas del Híbrido XB – 8010.

Las semillas de la variedad 'Marginal 28 Tropical' (M 28-T) provinieron del Programa Nacional de Maíz y Arroz del INIA - Tarapoto.

3.10.2 Preparación del terreno

Se realizó la limpieza y posterior incorporación de los rastrojos, para finalmente realizar el pasado arado y nivelación del terreno.

3.10.3 Demarcación del terreno

La demarcación y alineación del terreno se realizó de acuerdo al croquis del campo experimental (Anexo), ejecutándose el alineamiento con el método 3-4-5 y la demarcación con cordel y estacas.

3.10.4 Siembra

La siembra fue manual y se realizó el 17 de Setiembre del 2003, en la localidad de Afilador y el 18 de Setiembre en la localidad de Naranjillo,

empleando en promedio 25 kg.ha^{-1} de semilla, sembrándose 5 semillas por golpe para desahijar plantas antes del aporque y del segundo abonamiento nitrogenado, dejando 2 plantas por golpe a un distanciamiento de 0.80 m entre surcos o hileras y tres tipos de distanciamiento entre golpes (0.35, 0.40 y 0.50 m), quedando regulada la población final de plantas según los tratamientos indicados anteriormente, es decir en total se tuvo tres tipos de densidad de siembra (50 000, 62 500 y 71 428 plantas.ha⁻¹) en evaluación.

3.10.5 Control de malezas

Esta práctica se realizó en forma manual a los 15 días después de la siembra y a los 30 días después del primer deshierbo, utilizando como herramienta el azadón.

3.10.6 Control de plagas y enfermedades

Se observó un ataque ligero de "cogollero" (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith), para lo cual se realizó la aplicación de Metamidofos (Tamarón) a dosis de 2.5 %. Cuando las plantas alcanzaron alturas mayores de los 50 cm el control del "cogollero" se realizó en forma manual mediante la aplicación dirigida al cogollo o punto de crecimiento de la planta a base de Dipterex 2.5% (Trichlorfon) a una dosis de 10 kg.ha^{-1} .

3.10.7 Fertilización

Se utilizó una dosis de $180 - 70 - 80 \text{ kg.ha}^{-1}$ de N-P-K, para la localidad de afilador y $180-70-70 \text{ kg.ha}^{-1}$ de N-P-K, usándose como fuente de nitrógeno a la urea, como fuente de fósforo (P) al superfosfato triple de calcio y como fuente de potasio (K) al cloruro de potasio. El nitrógeno y el potasio

fueron aplicados en dos fracciones; el 50% de urea y potasio a 10 días después de la siembra, y el 50% del nitrógeno y potasio restante a los 30 días después de la siembra. La forma de aplicación fue manual haciendo hoyos a una distancia de 8 a 10 cm, de la base de las plántulas.

3.10.8 Cosecha

Esta labor se realizó manualmente a los 133 días después de la siembra, para la localidad de Afilador y 135 días después de la siembra para la localidad de Naranjillo.

3.11 Observaciones registradas y metodología

Las evaluaciones se basaron en las recomendaciones establecidas por el Programa de Ensayos Internacionales de Maíz del CIMMYT.

3.11.1 Plantas establecidas

Se contaron las plantas establecidas aproximadamente a los 25 días después de la siembra, observando durante su evaluación la presencia de plagas y enfermedades en el trabajo experimental.

3.11.2 Días a la floración masculina y femenina

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta el momento en el cual el 50% de las plantas del área experimental hayan emitido panoja (inflorescencia masculina) y estigmas (inflorescencia femenina), respectivamente.

3.11.3 Altura de planta

Dentro de la parcela experimental de cada tratamiento, al final de la floración, se seleccionaron al azar 10 plantas y se midió la distancia desde el punto de inserción de las raíces hasta la base de la espiga.

3.11.4 Altura de mazorca

En las 10 plantas seleccionadas, se midió la distancia desde el punto de inserción de las raíces hasta el nudo donde se produce la yema axilar que da lugar a la mazorca superior.

3.11.5 Plagas y enfermedades

No se registraron daños por insectos y enfermedades debido a las buenas y oportunas prácticas de manejo del cultivo, así como también al uso preventivo de insecticidas

3.11.6 Aspecto de la planta

Durante toda la fenología del cultivo se observaron características cuantitativas y cualitativas, centrandó las observaciones en las etapas en que las brácteas se tornaron de color café, cuando las plantas aún estuvieron verdes y las mazorcas desarrolladas completamente. Las características consideradas para definir el aspecto de la plantas estuvieron constituidos por la altura de planta y mazorca, uniformidad de las plantas, daño ocasionado por insecto y enfermedades y el acame sobre una escala del 1 a 4, donde 1 es excelente, 2 bueno, 3 regular y 4 deficiente o malo.

3.11.7 Cobertura de mazorca

Se seleccionaron al azar una mazorca por surco dentro de cada parcela experimental, evaluándose el cubrimiento de la mazorca por parte de las brácteas. Para realizar esta evaluación se utilizó una escala de 1 a 5; siendo 1 excelente (las brácteas cubren apretadamente la punta de la mazorca y se extienden más allá de ella) y 5 completamente inaceptable (cobertura deficiente, la punta está claramente expuesta).

3.11.8 Número de plantas cosechada

Esta variable se determinó al momento de la cosecha, contabilizándose el número de plantas de cada parcela experimental.

3.11.9 Peso de campo a la cosecha

Posterior a la cosecha de toda la parcela experimental, se registró el peso de las mazorcas con tuza o coronta, haciendo uso de una balanza portátil tipo reloj y expresándose en kg/parcela experimental.

3.11.10 Número total de mazorcas

Dentro de cada parcela experimental, se registró el número total de mazorcas cosechadas, incluyendo las mazorcas secundarias muy pequeñas.

3.11.11 Pudrición de mazorcas

Dentro de cada parcela experimental, correspondiente a cada tratamiento en estudio, se calificó la incidencia de pudrición de mazorcas y granos causada por *Diplodia* sp. *Fusarium* sp. o *Gibberella* sp. utilizándose para ello la siguiente escala:

- 1 = 0% de granos infectados.
- 2 = 10% de granos infectados.
- 3 = 20% de granos infectados.
- 4 = 30% de granos infectados.
- 5 = 40% o más de granos infectados.

3.11.12 Longitud y diámetro de mazorca

Se utilizaron 10 mazorcas seleccionadas al azar para determinar dicho carácter, haciendo uso de una regla milimetrada y un vernier.

3.11.13 Número de hileras/mazorca

Éste carácter se determinó en las diez mazorcas seleccionadas, para lo cual se contabilizaron el número de hileras, empezando de la parte central de la mazorca.

3.11.14 Número de granos/hilera

De las diez mazorcas seleccionadas se contabilizó el número de granos de una hilera seleccionada al azar, dentro de cada mazorca.

3.11.15 Número de fallas/parcela

Fueron tomados los datos del número de fallas por parcela, a fin de ajustar los rendimientos de la cosecha a población constante, empleando la fórmula de Jenkins:

$$F_c = \frac{N - 0.3 F}{N - F}$$

En donde:

- F_c = Factor de corrección.
N = Número total de golpes por parcela.
F = Número total de fallas por parcela.

Para lo cual se consideró:

- En golpes con 3 y 2 plantas : cero fallas.
En golpes con 1 planta : ½ falla.
En golpes con 0 plantas : 1 falla.

3.11.16 Porcentaje de humedad del grano

A fin de determinar la humedad del grano, se tomó de cada parcela una muestra de 10 mazorcas al azar, a las cuales se les desgranó 3 hileras y se formó una mezcla homogénea, la que se llevó al determinador eléctrico de humedad, dando la lectura de la muestra analizada. Estos datos se ajustaron al 14 % de humedad con que se comercializa el maíz usualmente. Esto se realizó mediante la fórmula siguiente:

$$H^{\circ} = \frac{100 - \text{Humedad a la cosecha}}{86}$$

Además se consideraron para la evaluación otras características biométricas como: peso de 100 granos y el porcentaje de desgrane cuya relación es: (Peso de grano / peso de mazorca) x 100. Tales datos se tomaron previamente en las mismas 10 mazorcas tomadas al azar por parcela.

3.11.17 Peso de campo (cosecha)

Los datos de rendimiento se obtuvieron pesando el número total de mazorcas por parcela; para este fin se empleó una balanza convencional. Los rendimientos ajustados en kilogramos/parcela para su mejor expresión se refirieron a $t.ha^{-1}$, según la fórmula siguiente:

$$Rdto. (t.ha^{-1}) = Pc \times \frac{10}{A} \times H^{\circ} \times \% D \times Fc \times 0.971$$

En donde:

Pc = Peso de campo (kg)

A = Área de parcela

% D = Porcentaje de desgrane

Fc = Factor de corrección por fallas

0.971 = Coeficiente de contorno

IV. RESULTADOS

4.1 De los promedios

Los promedios de rendimiento y de las otras características biométricas de planta y mazorca de los ensayos individuales, se presentan en los Cuadro 7, 8, 9 y 10, estos cuadro mostrados en la página 59, 60, 61 y 62.

4.1.1 Rendimiento

El rendimiento en grano promedio en la localidad de Naranjillo, de los híbridos comerciales de maíz: XB-8010 y DK-834, fue de 6.83 y 6.69 t.ha⁻¹ respectivamente, siendo el rendimiento promedio de la variedad 'Marginal 28-T', de 4.42 t.ha⁻¹, con una media experimental de 5.98 t.ha⁻¹.

En la localidad de Afilador, el rango del rendimiento en grano de los dos híbridos comerciales de maíz: XB-8010 y DK-834, fue de 9.69 y 8.15 t.ha⁻¹ respectivamente, y para la variedad de maíz testigo, 'Marginal 28-T', de 5.58 t.ha⁻¹, con una media experimental de 7.81 t.ha⁻¹.

De estos resultados, se desprende que el rendimiento en grano del experimento en la localidad de Naranjillo (5.98 t.ha⁻¹) resultó ser menor en un 23.43% al de Afilador (7.81 t.ha⁻¹).

En cuanto al rendimiento en grano, en promedio de ambas localidades (Naranjillo y Afilador), los dos híbridos comerciales de maíz: XB-8010 y DK-834, tuvieron valores de 8.26 y 7.45 t.ha⁻¹ respectivamente, y el rendimiento de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', de 4.99 t.ha⁻¹, obteniéndose en promedio de ambas localidades un rendimiento de 6.90 t.ha⁻¹. De esta manera, en promedio de ambas localidades, el rendimiento promedio de los dos

híbridos comerciales de maíz supero en un 36.14% a la variedad testigo, 'Marginal 28-T'.

4.1.2 Días a la floración masculina (d.a.f.m.)

En la localidad de Naranjillo, el promedio de días a la floración masculina para los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 51.63 y 51.58 días respectivamente, y el de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', de 53.20 días, siendo la media experimental de 52.12 días. Mientras que en la localidad de Afilador los días a la floración masculina de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fueron de 51.27 y 51.23 días respectivamente, siendo en la variedad testigo 'Marginal 28-T', de 52.77 días.

Teniendo en cuenta el promedio de ambas localidades, los resultados muestran que los días a la floración masculina de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 51.37 y 51.27 días, siendo menor al promedio de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 53.13 días. En consecuencia, los días a floración masculina de los híbridos comerciales de maíz fue menor al de la variedad testigo, 'Marginal 28-T'.

4.1.3 Días a la floración femenina (d.a.f.f.)

Los promedios para días a floración femenina en la localidad de Naranjillo, de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 54.82 y 54.60 días con una media experimental de 55.67 días respectivamente, y el promedio de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', de 57.37 días.

En la localidad de Afilador los días a floración femenina de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 55.70 y 55.67 días

respectivamente, siendo el de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', de 57.27 días, con una media experimental de 56.20 días,

Comparando en promedio de ambas localidades, los resultados muestran que los días a la floración femenina, de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 55.30 y 53.13 días respectivamente, siendo menor a la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 57.22 días.

4.1.4 Altura de planta

En la localidad de Naranjillo, el promedio de altura de planta en los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 2.07 y 2.05 m respectivamente, siendo de mayor altura la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 2.41 m y contando una media experimental de 2.18 m.

Por otro lado, el promedio de la altura de planta de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010) en la localidad de Afilador fue de 2.09 y 2.06 m respectivamente, y la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con una media de 2.29 m, con una media experimental de 2.15 m.

Considerando en promedio de ambas localidades, los resultados indican que el promedio de altura de planta de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 2.06 y 2.07 m, respectivamente, con una media experimental de 2.16 m, a la vez, tanto en la localidad de Naranjillo como la localidad de Afilador, la variedad testigo, 'Marginal 28-T' tuvo mayor altura.

4.1.5 Altura de mazorca

La altura de mazorca promedio en la localidad de Naranjillo de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 1.19 y 1.15 m, respectivamente, con una media experimental de 1.25 m, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 1.36 m.

En la localidad de Afilador, la altura de mazorca promedio de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 1.21 y 1.17 m, respectivamente, con una media de 1.27 m, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 1.40 m.

Teniendo en cuenta el promedio de ambas localidades, los resultados muestran que el promedio de altura de mazorca de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 1.21 y 1.16 m respectivamente, siendo menor al promedio de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 1.41 m, con una media experimental de 1.26 m.

4.1.6 Longitud de mazorca

La longitud de mazorca promedio en la localidad de Naranjillo de los dos híbridos comerciales de maíz (DK-834 y XB-8010), fue de 17.08 y 17.00 cm respectivamente, con una media experimental de 17.11 cm, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 17.17 cm, mientras en la localidad de Afilador, el promedio de longitud de mazorca de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), va de 18.07 y 18.00 cm, respectivamente, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', fue de 18.13 cm, con una media experimental de 18.09 cm

Comparando en promedio de ambas localidades, la longitud de mazorca promedio de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue 17.56 y 17.63 cm, fue ligeramente menor a la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 17.61 cm.

4.1.7 Diámetro de mazorca

Respeto al diámetro de mazorca promedio en la localidad de Naranjillo de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 4.85 a 4.77 cm respectivamente, donde la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 4.70 cm, con una media experimental de 4.75 cm.

En la localidad de Afilador el diámetro de mazorca promedio de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 4.96 y 4.86 cm respectivamente, con una media experimental de 4.83 cm, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', fue de 4.75 cm.

En cuanto al diámetro de mazorca promedio de ambas localidades de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue 4.91 y 4.72 cm respectivamente, siendo ligeramente mayor a la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 4.73 cm.

4.1.8 Número de hileras por mazorca

El número de hileras por mazorca promedio en la localidad de Naranjillo de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 13.50 a 13.40 hileras por mazorca respectivamente, con una media experimental de 13.19 hileras por mazorca, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 12.77 hileras por mazorca.

En la localidad de Afilador, el número de hileras por mazorca de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 13.00 y 12.93 hileras por mazorca respectivamente, con una media experimental de 12.90

hileras por mazorca, donde la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 12.83 hileras por mazorca.

Comparando en la longitud de mazorca promedio de ambas localidades de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue 13.23 y 13.28 hileras por mazorca respectivamente, siendo mayor a la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 12.57 hileras por mazorca.

4.1.9 Número de granos por hileras

El número de granos por hilera promedio en la localidad de Naranjillo de los híbridos comerciales de maíz XB-8010 y DK-834, fue de 36.43 a 36.40 granos por hilera respectivamente, con una media experimental de 36.11 granos por hilera, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', fue 35.53 granos por hilera. Mientras para la localidad de Afilador el promedio de granos por hileras de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue 37.60 a 37.47 granos por hilera respectivamente, con una media experimental de 36.86 granos por hilera, la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 35.63 granos/hilera.

Comparando los resultados de ambas localidades, el número de granos/hilera promedio en los dos híbridos comerciales de maíz, XB-8010 y DK-834, fue de 37.00 y 36.80 granos/hilera respectivamente, siendo ligeramente mayor que la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 35.53 granos/hilera.

4.1.10 Peso de 100 semillas (g)

Respecto al peso de 100 semillas promedio en la localidad de Naranjillo de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 30.4 y 29.50 g respectivamente, siendo el de la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con un promedio de 30.47 g, y encontrándose con una media experimental de 29.82 g.

En la localidad de Afilador el peso de 100 semillas promedio, de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue de 28.40 y 267.45 g respectivamente, mientras que la variedad testigo, 'Marginal 28-T', tuvo un promedio de 27.83 g, siendo la media experimental para el carácter de 27.58 g.

Teniendo en cuenta el peso de 100 semillas promedio de ambas localidades de los dos híbridos comerciales de maíz (XB-8010 y DK-834), fue 29.40 y 27.57 g respectivamente, siendo ligeramente mayor a la variedad testigo, 'Marginal 28-T', con 29.17 g.

Cuadro 7. Promedios de las características biométricas: rendimiento ($t.ha^{-1}$), días a floración masculina, días a floración femenina y altura de planta (m) en las localidades de Afilador y Naranjillo.

Tratamiento	Rendimiento ($t.ha^{-1}$)			(d.a.f.m.)			(d.a.f.f.)		
	Afilador	Naranjillo	\bar{X}	Afilador	Naranjillo	\bar{X}	Afilador	Naranjillo	\bar{X}
T ₁ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	9.72	6.51	8.12	51.50	51.30	51.40	55.80	54.50	55.15
T ₂ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	9.40	7.25	8.33	51.30	52.30	51.80	55.50	54.50	55.00
T ₃ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	9.96	6.73	8.35	51.00	51.30	51.15	55.80	54.80	55.30
T ₄ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	7.76	7.01	7.39	51.30	51.50	51.40	55.30	54.80	55.05
T ₅ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	8.61	7.41	8.01	51.30	51.30	51.30	55.80	55.00	55.40
T ₆ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	8.09	5.64	6.87	51.00	51.80	51.40	55.80	55.30	55.55
T ₇ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	5.57	4.38	4.98	52.50	53.30	52.90	57.00	57.30	57.15
T ₈ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₂)	5.64	4.43	5.04	53.00	53.00	53.00	57.30	57.50	57.40
T ₉ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₃)	5.52	4.45	4.99	52.80	53.30	53.05	57.50	57.30	57.40
\bar{X} General	7.81	5.98	6.89	51.74	52.12	51.93	56.20	55.67	55.93
\bar{X} XB-8010	9.69	6.83	8.26	51.27	51.63	51.45	55.70	54.60	55.15
\bar{X} DK-834	8.15	6.76	7.84	51.23	51.58	51.41	55.67	54.82	55.24
\bar{X} 'Marginal 28-T'	5.58	4.42	5.00	52.77	53.20	52.98	57.27	57.37	57.32

Marg. = Marginal.
d.a.f.m. = Días a floración masculina.
d.a.f.f. = Días a floración femenina.
Plan. = Plantas.

Cuadro 8. Promedios de las características biométricas: altura de planta (m), altura de mazorca (m) y longitud de mazorca (cm) en las localidades de Afilador y Naranjillo.

Tratamiento	Altura de planta (m)			Altura de mazorca (m)			Longitud de mazorca (cm)		
	Afilador	Naranjillo	\bar{X}	Afilador	Naranjillo	\bar{X}	Afilador	Naranjillo	\bar{X}
T ₁ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	2.09	2.05	2.07	1.16	1.15	1.16	18.10	16.80	17.45
T ₂ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	2.04	2.04	2.04	1.17	1.11	1.14	18.30	17.00	17.65
T ₃ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	2.05	2.06	2.06	1.19	1.19	1.19	17.60	17.20	17.40
T ₄ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	2.09	2.05	2.07	1.24	1.20	1.22	18.20	16.90	17.55
T ₅ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	2.11	2.09	2.10	1.22	1.22	1.22	18.10	17.50	17.80
T ₆ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	2.13	2.11	2.12	1.27	1.25	1.26	18.10	17.10	17.60
T ₇ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	2.26	2.36	2.31	1.38	1.34	1.36	17.60	16.30	16.95
T ₈ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₂)	2.35	2.39	2.37	1.40	1.35	1.38	18.80	17.80	18.30
T ₉ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₃)	2.27	2.48	2.38	1.43	1.40	1.42	18.00	17.40	17.70
\bar{X} General	2.15	2.18	2.17	1.27	1.25	1.26	18.09	17.11	17.60
\bar{X} XB-8010	2.06	2.05	2.06	1.17	1.15	1.16	18.00	17.00	17.50
\bar{X} DK-834	2.09	2.07	2.08	1.21	1.19	1.20	18.07	17.08	17.58
\bar{X} 'Marginal 28-T'	2.29	2.41	2.35	1.40	1.36	1.38	18.13	17.17	17.65

Marg. = Marginal.
Plan. = Plantas.

Cuadro 9. Promedios de las características biométricas: diámetro de mazorca (cm) y número de hileras/mazorca en las localidades de Afilador y Naranjillo.

Tratamiento	Diámetro de mazorca (cm)			Nº de hileras/mazorca		
	Afilador	Naranjillo	\bar{X}	Afilador	Naranjillo	\bar{X}
T ₁ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	4.83	4.89	4.86	12.80	13.20	13.00
T ₂ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	5.08	4.83	4.96	13.00	13.90	13.45
T ₃ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	4.98	4.84	4.91	13.20	13.40	13.30
T ₄ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	4.80	4.59	4.70	12.70	13.40	13.05
T ₅ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	4.73	4.74	4.74	12.80	13.40	13.10
T ₆ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	4.75	4.73	4.74	13.10	13.10	13.10
T ₇ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	4.63	4.74	4.69	12.40	12.90	12.65
T ₈ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₂)	4.78	4.62	4.70	12.90	12.50	12.70
T ₉ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₃)	4.85	4.75	4.80	13.20	12.90	13.05
\bar{X} General	4.83	4.75	4.79	12.90	13.19	13.04
\bar{X} XB-8010	4.96	4.85	4.91	13.00	13.50	13.25
\bar{X} DK-834	4.86	4.77	4.82	12.93	13.40	13.17
\bar{X} 'Marginal 28-T'	4.75	4.70	4.73	12.83	12.77	12.80

Marg. = Marginal.
Plan. = Plantas.

Cuadro 10. Promedios de las características biométricas: número de granos/hileras y peso de 100 semillas (g) en las localidades de Afilador y Naranjillo.

Tratamiento	Nº de granos/hilera			Peso de 100 semillas (g)		
	Afilador	Naranjillo	\bar{X}	Afilador	Naranjillo	\bar{X}
T ₁ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	37.80	36.10	36.95	27.80	31.60	29.70
T ₂ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	38.60	36.00	37.3	28.60	30.20	29.40
T ₃ XB-8010 (a ₁) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	36.40	37.20	36.8	28.80	29.40	29.10
T ₄ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	36.20	35.40	35.8	26.30	28.30	27.30
T ₅ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.40m) x 2 plan. (b ₂)	37.40	36.80	37.1	26.50	31.60	29.05
T ₆ DK-834 (a ₂) x (0.80mx0.50m) x 2 plan. (b ₃)	38.40	36.90	37.65	26.70	25.90	26.30
T ₇ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₁)	34.20	34.90	34.55	27.70	30.60	29.15
T ₈ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₂)	37.00	36.10	36.55	28.20	29.60	28.90
T ₉ 'Marg. 28-T' (a ₃) x (0.80mx0.35m) x 2 plan. (b ₃)	35.70	35.60	35.65	27.60	31.20	29.40
\bar{X} General	36.86	36.11	36.48	27.58	29.82	28.70
\bar{X} XB-8010	37.60	36.43	37.02	28.40	30.40	29.40
\bar{X} DK-834	37.47	36.40	36.93	27.45	29.50	28.48
\bar{X} 'Marginal 28-T'	35.63	35.53	35.58	27.83	30.47	29.15

Marg. = Marginal.
Plan. = Plantas.

4.2 Análisis estadístico

4.2.1 Del rendimiento en grano (t.ha⁻¹)

Cuadro 11. Resumen del análisis de variancia para el carácter rendimiento en grano de maíz. Afilador 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
Bloques	3	0.27	NS
Tratamientos	8	13.26	AS
A (Cultivares de maíz)	2	51.97	AS
B (Densidad de siembra)	2	0.14	NS
A x B	4	0.46	NS
Error experimental	24	0.52	
Total	35		
	c.v =	9.32%	

NS : No existe significación estadística
S : Significación estadística al 5% de probabilidad
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 11, se observa que:

- Para las fuentes de variación: bloques, factor B (densidad de siembra) y la interacción (A x B) no se pudo probar diferencias estadísticas significativas para el carácter en estudio.
- Existen significación estadística al 1% de probabilidad para las fuentes de variación: tratamiento y cultivares de maíz (A), en el rendimiento en grano.
- El coeficiente de variabilidad de 9.32%, indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 12. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para tratamientos, en el rendimiento en grano. Afilador 2004.

Tratamientos	Promedio (t.ha ⁻¹)	Significación
a ₁ b ₃	9.963	a
a ₁ b ₁	9.724	a b
a ₁ b ₂	9.398	a b
a ₂ b ₂	8.608	b c
a ₂ b ₃	8.093	c
a ₂ b ₁	7.758	c
a ₃ b ₂	5.642	d
a ₃ b ₁	5.570	d
a ₃ b ₃	5.515	d

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 12, se tiene que:

- El cultivar de maíz XB-8010 (a₁), sembrada en sus diferentes densidades (71428, 62500 y 50000 plantas), fue estadísticamente diferentes y superior al resto de cultivares sembrado en sus diferentes densidades, aun cuando se encontró que XB-8010 sembrado a una densidad de 71428 plantas (a₁b₃), no se diferencia estadísticamente cuando se la sembró en sus otras densidades.

Cuadro 13. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para cultivares de maíz (factor A), en el rendimiento en grano de maíz, Afilador 2004.

Cultivares de maíz (A)	Rendimiento (t.ha⁻¹)	
a ₁ (XB – 8010)	9.69	a
a ₂ (DK - 834)	8.15	b
a ₃ ('Marginal 28 – T')	5.57	c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 13, se observa que:

- En promedio de las densidades de siembra estudiadas, el cultivar de maíz, XB-8010 (a₁), ocupó el primer lugar con 9.69 t.ha⁻¹, diferenciándose estadísticamente del cultivar DK-834 (a₂), con 8.153 t.ha⁻¹. Sin embargo estos dos cultivares fueron significativamente diferentes al cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a₃), que ocupó el último lugar con 5.57 t.ha⁻¹ (Figura 1).

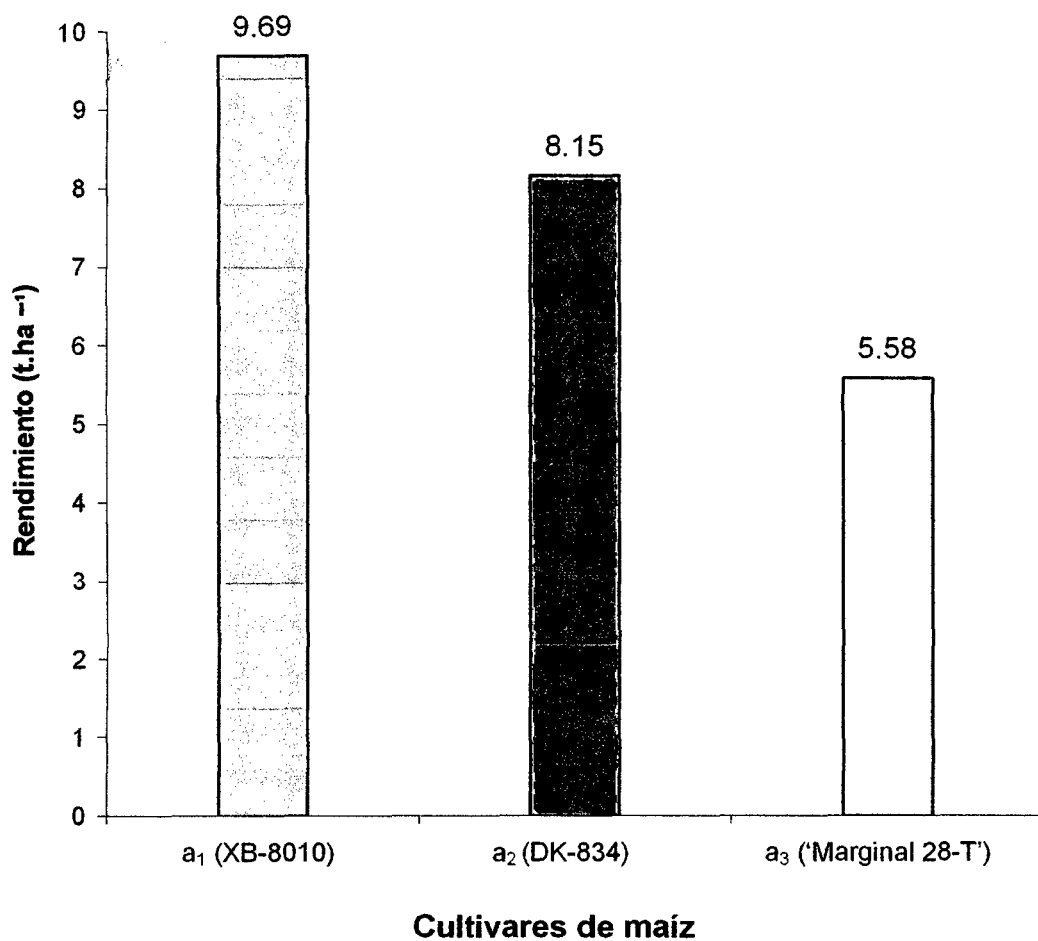


Figura 1. Rendimiento en grano de tres cultivares comerciales de maíz (A) en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.

Cuadro 14. Análisis de variancia para el carácter rendimiento en grano de maíz. Naranjillo 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
Bloques	3	0.40	NS
Tratamientos	8	0.48	AS
A (Cultivares de maíz)	2	21.92	AS
B (Densidad de siembra)	2	1.72	NS
A x B	4	1.15	NS
Error experimental	24	0.50	
Total	35		

CV = 11.91%

NS : No existe significación estadística
S : Significación estadística al 5% de probabilidad
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 14, se deduce que:

- Para las fuentes de variación: bloques, densidad de siembra (B) y la interacción (A x B) no se pudo probar diferencias estadísticas significativas para el carácter en estudio.
- Existen significación estadística al 1% de probabilidad para las fuentes de variación: tratamientos y cultivares de maíz (A), en el rendimiento en grano.
- El coeficiente de variabilidad de 11.91%, indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 15. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para tratamientos, en el rendimiento en grano. Naranjillo 2004.

Tratamientos	Promedio (t.ha ⁻¹)	Significación
a ₂ b ₂	7.410	a
a ₁ b ₂	7.254	a
a ₂ b ₁	7.006	a
a ₁ b ₃	6.726	a b
a ₁ b ₁	6.507	a b
a ₂ b ₃	5.642	b
a ₃ b ₃	4.452	c
a ₃ b ₂	4.427	c
a ₃ b ₁	4.379	c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 15, se tiene que:

- Se encontró que la mejor combinación se obtuvieron con el cultivar de maíz DK-834 a una densidad 62500 plantas, (a₂b₂) y el cultivar XB-8010 a una densidad también de 62500 plantas, (a₁b₂).
- El cultivar de maíz DK-834 no se pudo probar diferencia estadística con las siguientes combinaciones: XB-8010 con una densidad de 62500 plantas (a₁b₂), DK-834 a una densidad de 71428 plantas (a₂b₁), XB-8010 a una densidad de 50000 plantas (a₁b₃) y XB-8010 a una densidad de 71428 plantas (a₁b₁), pero si se encontró diferencia estadística con las siguientes combinaciones: DK-834 a una densidad de siembra de 71428 plantas (a₂b₁), 'Marginal 28-T' a una densidad de 50000 plantas (a₃b₃), Marginal 28-T a una densidad de 62500 plantas (a₃b₂) y 'Marginal 28-T' a una densidad de 71428 plantas (a₃b₁).

Cuadro 16. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para cultivares de maíz (factor A), en el rendimiento en grano de maíz. Naranjillo 2004.

Cultivares de maíz (factor A)	Rendimiento (t.ha⁻¹)	
a ₁ (XB - 8010)	6.83	a
a ₂ (DK - 834)	6.69	a b
a ₃ ('Marginal 28 - T')	4.42	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 16, se tiene que:

- En promedio de las densidades de siembra estudiadas, el cultivar de maíz XB-8010 (a₁), ocupó el primer lugar con 6.83 t.ha⁻¹, no diferenciándose estadísticamente del cultivar DK-834 (a₂), que ocupó el segundo lugar con 6.69 t.ha⁻¹. Sin embargo, ambos presentaron diferencia estadística con respecto al cultivar 'Marginal 28-T' (a₃), que ocupó el último lugar con 4.42 t.ha⁻¹ (Figura 2).

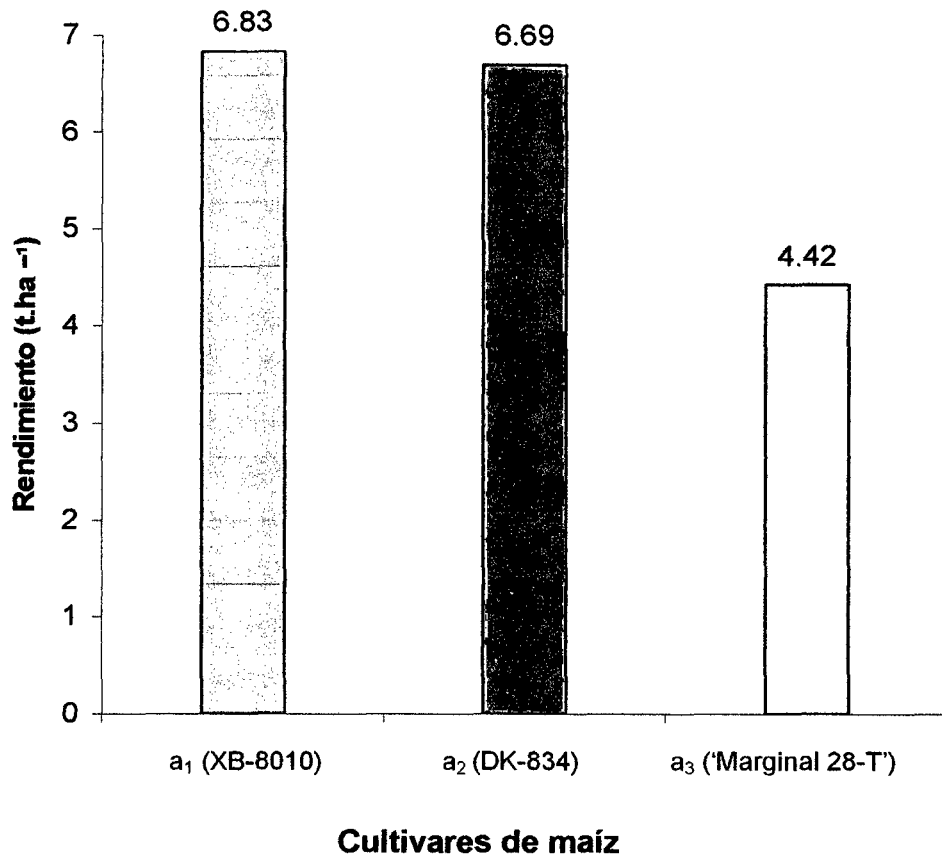


Figura 2. Rendimiento en grano de tres cultivares comerciales de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.

Cuadro 17. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para las densidades de siembra (factor B), en el rendimiento en grano de maíz. Naranjillo 2004.

Densidad de siembra (factor B)	Rendimiento t.ha ⁻¹	
b ₂ :(0.80 m x 0.40 m) x 2 plantas.= 62500	6.36	a
b ₁ :(0.80 m x 0.35 m) x 2 plantas.= 71428	5.96	a b
b ₃ :(0.80 m x 0.50 m) x 2 plantas.= 50000	5.61	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 17, se deduce que:

- En promedio de los cultivares de maíz estudiados, la segunda densidad de siembra, (b₂:0.80 m x 0.40 m) x 2 plantas, ocupó el primer lugar con 6.36 t.ha⁻¹, no diferenciándose estadísticamente de la primera densidad de siembra (b₁:0.80 m x 0.35 m) x 2 plantas, con 5.96 t.ha⁻¹, pero sí, de la tercera densidad de siembra (b₃:0.80 m x 0.50 m) x 2 plantas, siendo esta última quien ocupó el último lugar con 5.61 t.ha⁻¹ (Figura 3).

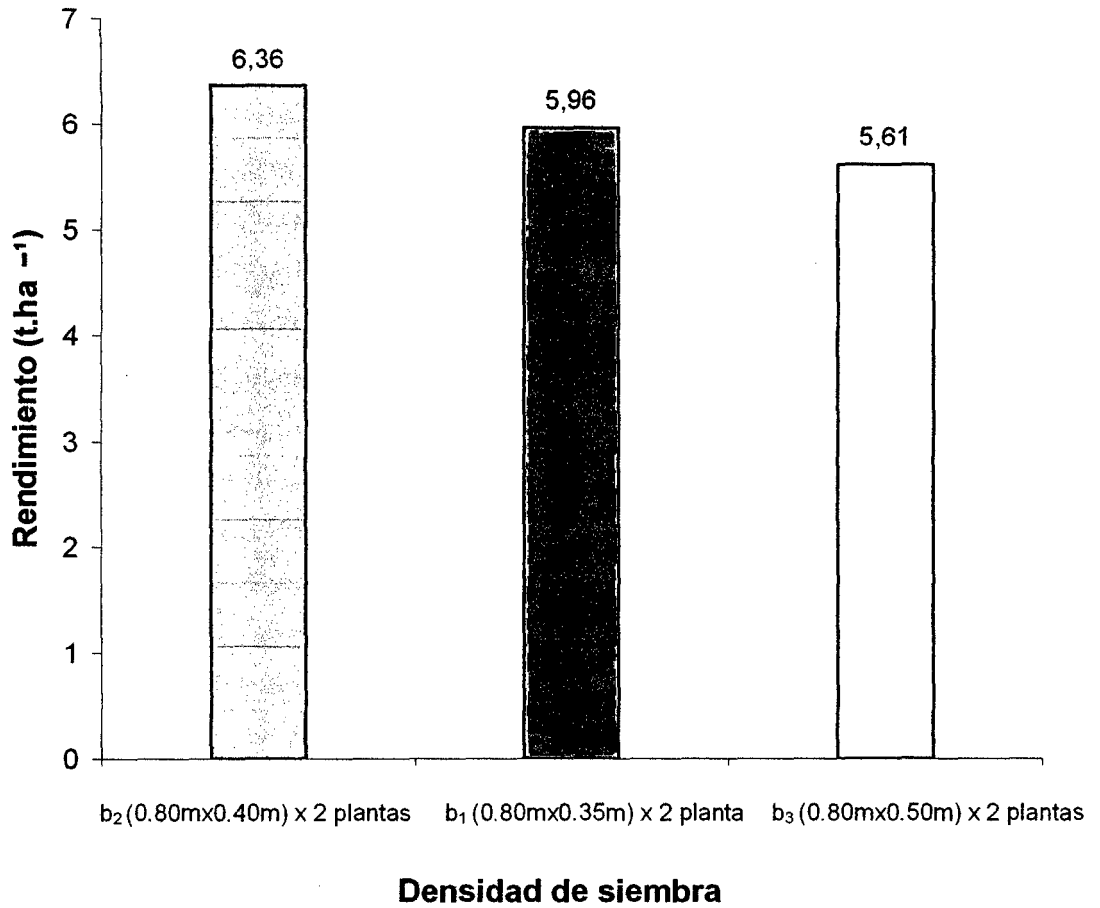


Figura 3. Efecto de tres densidades de siembra (factor B) en el rendimiento en grano, en promedio de los cultivares comerciales de maíz. Naranjillo 2004.

4.2.2 De los días a floración masculina y femenina

Cuadro 18. Resumen del análisis de variancia para días a la floración masculina (d.a.f.m) y femenina (d.a.f.f) de maíz. Afilador 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios			
		d.a.f.m		d.a.f.f	
Bloques	3	0.62	NS	0.62	NS
Tratamientos	8	2.52	AS	2.81	AS
A (Cultivares de maíz)	2	9.52	AS	10.58	AS
B (Densidad de siembra)	2	0.19	NS	0.33	NS
A x B	4	0.19	NS	0.16	NS
Error experimental	24	0.21		0.35	
Total	35				

c.v = 0.89% 1.07%

NS : No existe significación estadística.
 AS : Significación estadística al 1% de probabilidad.
 d.a.f.m. : Días a floración masculina.
 d.a.f.f. : Días a floración femenina.

Del Cuadro 18, se observa que:

- Para las fuentes de variación: bloques, densidades de siembra (B) y la interacción (A x B) no se pudo probar diferencias estadísticas significativas tanto para los días a floración masculina como para días a floración femenina.
- Existen significación estadística al 1% de probabilidad para la fuente de variación de tratamientos y cultivares de maíz (A), en ambos caracteres.
- Los coeficientes de variabilidad de 1.07 y 0.89% obtenidos para días a floración masculina y días a floración femenina respectivamente, indican una excelente homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 19. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en días a la floración masculina y femenina de maíz. Afilador 2004.

Cultivares de maíz (A)	d.a.f.m (días)		d.a.f.f (días)	
a_3 ('Marginal 28 - T')	52.75	a	57.25	a
a_1 (XB - 8010)	51.25	b	55.67	b
a_2 (DK - 834)	51.17	b	55.58	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

d.a.f.m. : Días a floración masculina.

d.a.f.f. : Días a floración femenina.

Del Cuadro 19, se observa que en la localidad de Afilador:

- En promedio de las densidades de siembra, el cultivar 'Marginal 28-T' (a_3), ocupó el primer lugar en días a la floración masculina con 52.75 días, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares. Sin embargo no se encontró diferencias estadísticas significativas para este carácter entre los cultivares comerciales de maíz: XB-8010 (a_1) y DK-834 (a_2), que resultaron ser relativamente más precoces.
- En relación a los días a floración femenina en promedio de las densidades de siembra, el cultivar 'Marginal 28-T' (a_3), ocupó el primer lugar, con 57.25 días, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares de maíz, siendo el cultivar de maíz DK-834 (a_2), quien ocupó el último lugar con 55.58 días, no diferenciándose estadísticamente del cultivar XB-8010 (a_1) (Figura 4).

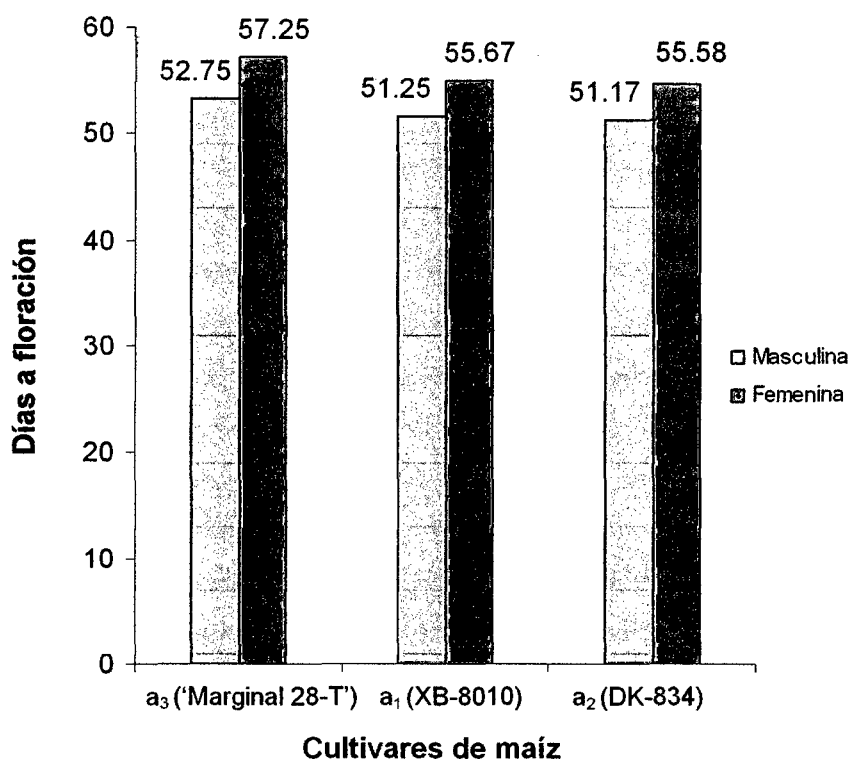


Figura 4. Número de días a la floración masculina (d.a.f.m) y días a la floración femenina (d.a.f.f), de tres cultivares comerciales de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.

Cuadro 21. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en los días a la floración masculina y femenina de maíz. Naranjillo 2004.

Cultivares de maíz (A)	d.a.f.m (días)		d.a.f.f (días)	
a ₃ ('Marginal 28 – T')	53.17	a	57.25	a
a ₂ (DK - 834)	51.50	b	55.00	b
a ₁ (XB - 8010)	51.25	b	54.58	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

d.a.f.m : Días a floración masculina

d.a.f.f : Días a floración femenina

Del Cuadro 21, se observa que en la localidad de Naranjillo:

- En relación a los días a floración masculina, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar 'Marginal 28-T' (a₃), ocupó el primer lugar con 53.2 días, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares. No encontrándose diferencias estadísticas significativas para este carácter en estudio entre los cultivares comerciales de maíz: DK-834 (a₂) y XB-8010 (a₁) con 51.5 y 51.2 días respectivamente.
- En relación a los días a floración femenina, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar 'Marginal 28-T' (a₃), también ocupó el primer lugar, con 57.2 días, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares de maíz. Sin embargo el cultivar de maíz XB-8010 (a₁), quien ocupó el último lugar con 54.6 días, no se diferencio estadísticamente del cultivar DK-834 (a₂) con 55.0 días, quienes resultaron ser relativamente mas precoces (Figura 5).

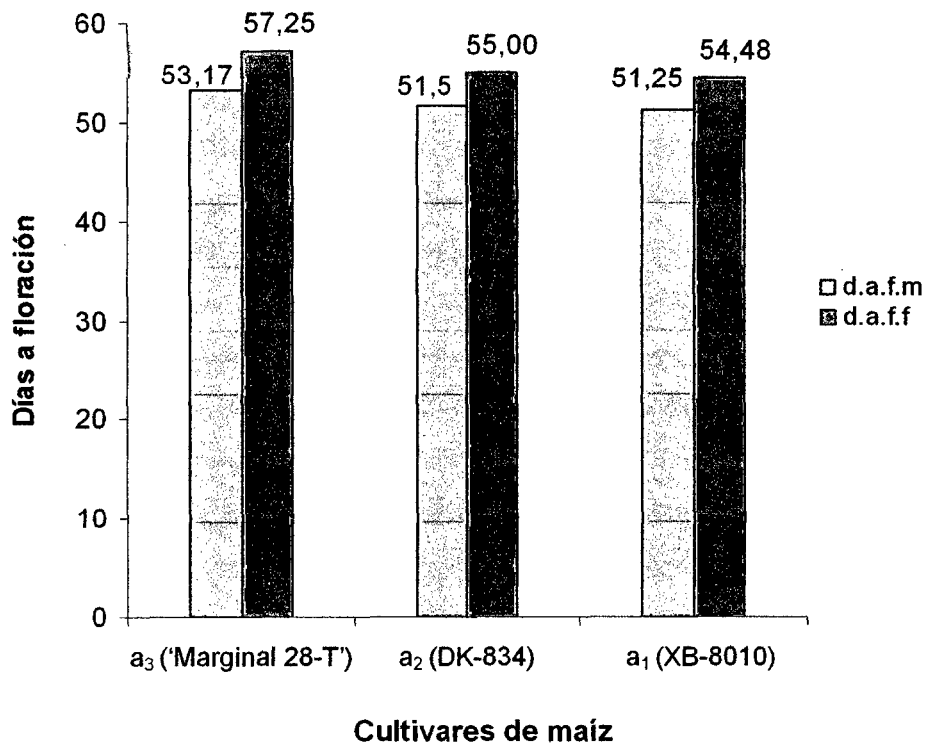


Figura 5. Número de días a la floración masculina (d.a.f.m) y días a la floración femenina (d.a.f.f), de tres cultivares comerciales de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.

4.2.3 De la altura de planta y de mazorca del maíz

Cuadro 22. Resumen del análisis de variancia para altura de planta y de mazorca de maíz. Afilador 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios			
		Altura de planta		Altura de mazorca	
Bloques	3	0.003	NS	0.033	AS
Tratamientos	8	0.038	AS	0.044	AS
A (Cultivares de maíz)	2	0.138	AS	0.170	AS
B (Densidad de siembra)	2	0.010	NS	0.002	NS
A x B	4	0.002	NS	0.003	NS
Error experimental	24	0.004		0.005	
Total	35				
		c.v =	3.22%		5.80%
NS	:	No existe significación estadística			
AS	:	Significación estadística al 1% de probabilidad			

Del Cuadro 22, se deduce que en la localidad de Afilador:

- Tanto para altura de planta y altura de mazorca no se pudo probar estadísticamente diferencias en las fuentes de variación: densidades de siembra (B) y en la interacción cultivares de maíz x densidades de siembra (A x B), lo mismo sucede a nivel de bloques solamente para altura de planta.
- Para las fuentes de variación: tratamientos y cultivares de maíz (A) existe significación estadística al 1% de probabilidad tanto para el carácter de altura de planta como altura de mazorca, y además en este ultimo a nivel de bloques,
- Los coeficientes de variabilidad 5.80 y 3.22% en ambos caracteres, indican una buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 23. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en altura de planta y mazorca. Afilador 2004.

Cultivares de maíz (A)	Altura de planta (m)		Altura de mazorca (m)	
a ₃ ('Marginal 28 – T')	2.28	a	1.40	a
a ₂ (DK - 834)	2.14	b	1.23	b
a ₁ (XB - 8010)	2.06	c	1.17	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 23, se deduce que:

- En relación a la altura de planta y de mazorca, en promedio de la densidad de siembra, la variedad testigo 'Marginal 28-T' (a₃), ocupó el primer lugar con 2.28 y 1.40 m, respectivamente, diferenciándose estadísticamente de los híbridos comerciales de maíz, siendo el híbrido comercial de maíz, XB-8010 (a₁), quien ocupó el último lugar con 2.14 y 1.23m, para la altura de planta y de mazorca respectivamente (Figura 6).

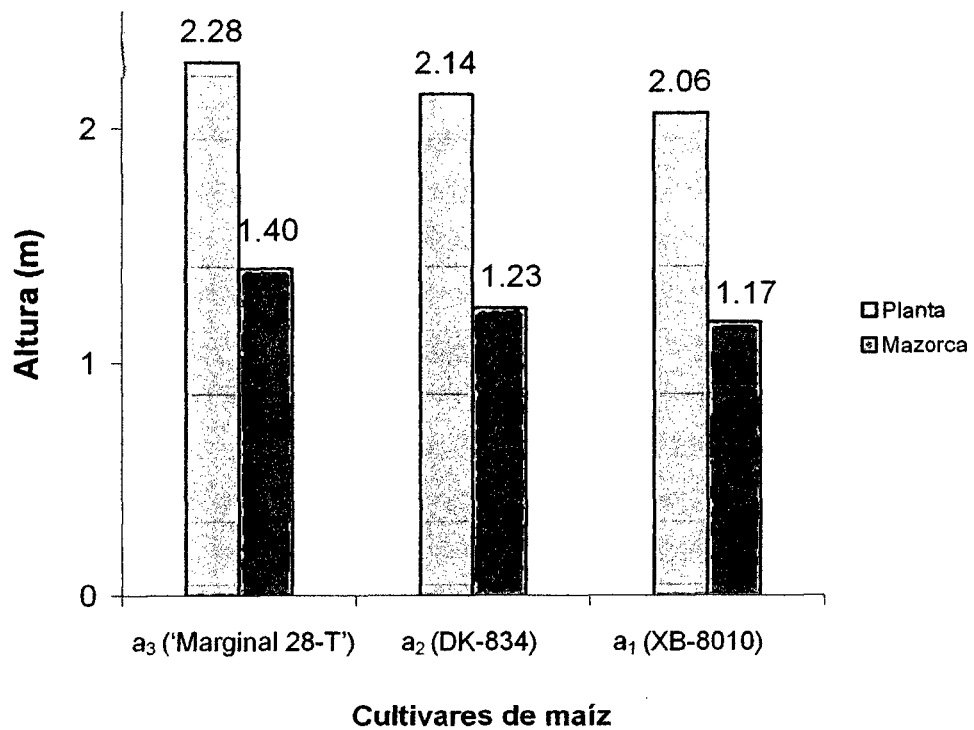


Figura 6. Altura de planta y mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.

Cuadro 25. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en altura de planta y mazorca de maíz. Naranjillo 2004.

Cultivares de maíz (A)	Altura de planta (m)		Altura de mazorca (m)	
a ₃ ('Marginal 28 – T')	2.39	a	1.40	a
a ₂ (DK - 834)	2.08	b	1.20	b
a ₁ (XB - 8010)	2.06	c	1.14	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 25, se deduce que en la localidad de Naranjillo:

- En relación a la altura de planta y de mazorca, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar 'Marginal 28-T' (a₃), ocupó también el primer lugar con 2.39 y 1.40 m respectivamente, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares de maíz. El cultivar de maíz XB-8010 (a₁), ocupó el último lugar con 2.06 y 1.14 m, para la altura de planta y de mazorca respectivamente (Figura 7).

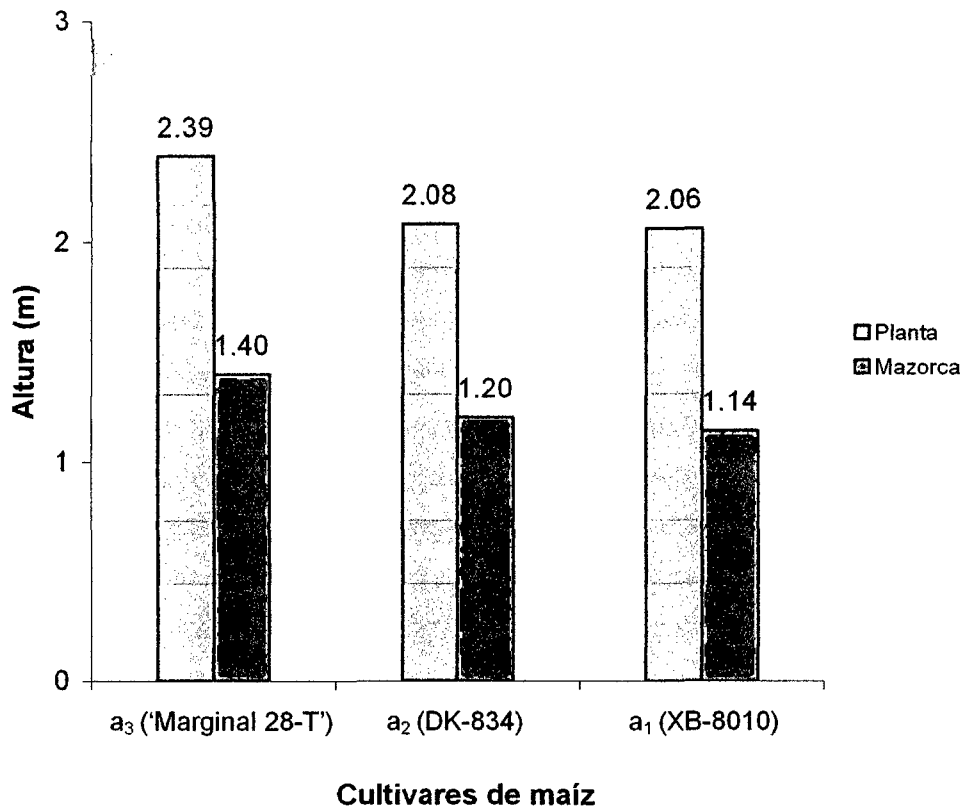


Figura 7. Altura de planta y mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.

Cuadro 26. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para densidades de siembra (factor B), en la altura de planta y mazorca. Naranjillo 2004.

Densidades de siembra (factor B)	Altura de planta (m)	Altura de mazorca (m)
$b_3:(0.80 \text{ m} \times 0.50\text{m}) \times 2 \text{ plantas} = 50000$	2.23 a	1.30 a
$b_2:(0.80 \text{ m} \times 0.40\text{m}) \times 2 \text{ plantas} = 62500$	2.17 a b	1.22 b
$b_1:(0.80 \text{ m} \times 0.35\text{m}) \times 2 \text{ plantas} = 71428$	2.14 b	1.22 b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 26, se deduce que en la localidad de Naranjillo:

- En relación a la altura de planta, en promedio de los cultivares de maíz, se observa que la tercera densidad de siembra $b_3:(0.80 \text{ m} \times 0.50\text{m}) \times 2$ plantas, ocupó el primer lugar con 2.23 m, cuyo efecto se diferencia estadísticamente de la primera densidad, $b_1:(0.80 \text{ m} \times 0.35 \text{ m}) \times 2$ plantas, pero no pudo diferenciarse estadísticamente del efecto de la segunda densidad, $b_2:(0.80 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}) \times 2$ plantas, que presento una altura de planta de 2.17 m. Asimismo, esta ultima no se diferenció estadísticamente de la primera, $b_1:(0.80 \text{ m} \times 0.35 \text{ m}) \times 2$ plantas, que presento 2.14 m.
- Para altura de mazorca, en promedio de los cultivares de maíz, la tercera densidad de siembra, $b_3:(0.80 \text{ m} \times 0.50 \text{ m}) \times 2$ plantas, ocupó también el primer lugar con 1.30m, diferenciándose estadísticamente de la segunda densidad, $b_2:(0.80 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}) \times 2$ plantas, y primera densidad de siembra $b_1:(0.80 \text{ m} \times 0.35\text{m}) \times 2$ plantas, esta ultima ocupó el último lugar con 1.22 m (Figura 8).

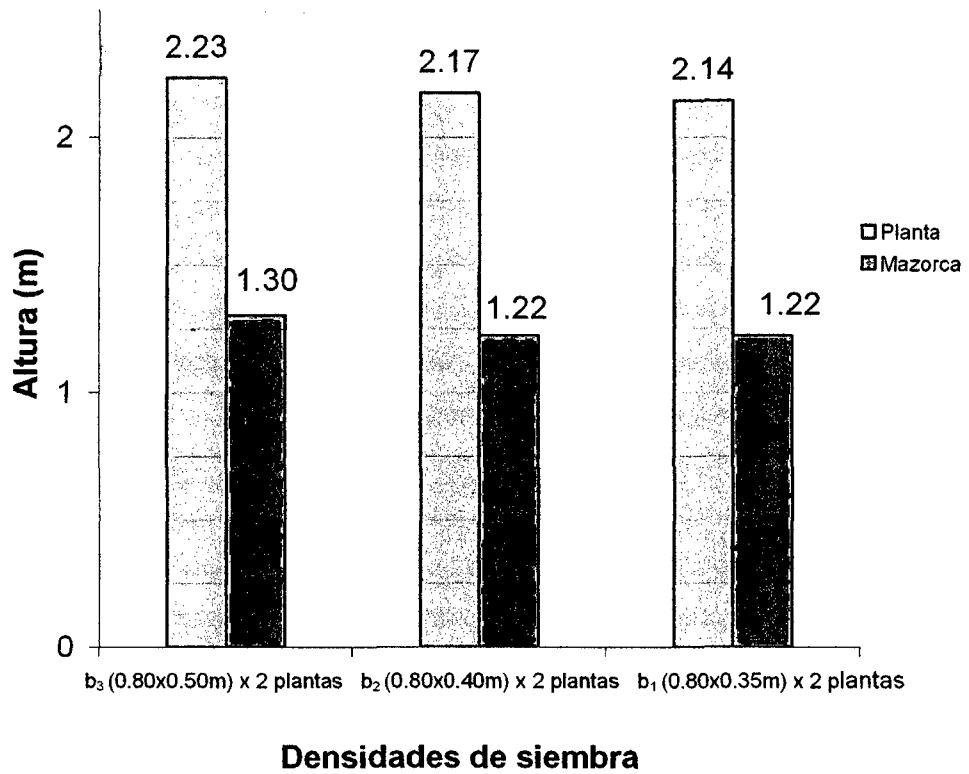


Figura 8. Efecto de la densidad de siembra (factor B), de los cultivares de maíz en promedio de la altura de planta y mazorca. Naranjillo 2004.

4.2.4 Del número de hileras/mazorca y granos/hilera

Cuadro 27. Resumen del análisis de variancia para el número de hileras por mazorca y número de granos por hilera. Afilador 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios			
		Nº hilera/mazorca		Nº granos/hileras	
Bloques	3	0.299	NS	1.498	NS
Tratamientos	8	0.296	AS	7.769	NS
A (Cultivares de maíz)	2	0.123	NS	13.461	NS
B (Densidad de siembra)	2	0.935	AS	7.601	NS
A x B	4	0.064	NS	5.007	NS
Error experimental	24	0.271		3.967	
Total	35				
		c.v =	5.05%		5.01%
NS	:	No existe significación estadística			
AS	:	Significación estadística al 1% de probabilidad			

Del Cuadro 27, se deduce que en la localidad de Afilador:

- Para bloques, cultivar de maíz (A) y la interacción (A x B), no existe significación estadística para el carácter de números de hileras/mazorca, pero si existiendo significación estadística al 1% de probabilidad en tratamientos y densidad de siembra (B) para el carácter en estudio.
- Para números de granos/hileras los bloques, tratamiento, cultivares de maíz (A), densidad de siembra (B) y la interacción (A x B) no comprobándose significación estadística.
- Los coeficientes de variabilidad 5.05 y 5.01% respectivamente, indican una excelente homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 28. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (factor A), en el número de hileras por mazorca y granos por hilera. Afilador 2004.

Cultivares de maíz (factor A)	Nº hileras/mazorca		Nº granos/hilera	
a ₁ (XB - 8010)	13.00	a	37.56	a
a ₂ (DK - 834)	12.83	a	37.30	a b
a ₃ ('Marginal 28 - T')	12.82	a	35.61	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 28, se deduce que:

- Respecto al carácter número de hileras por mazorca, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar de maíz, XB-8010 (a₁), ocupó el primer lugar con 13.00 hileras, no diferenciándose significativamente de los demás cultivares. Siendo el cultivar 'Marginal 28-T' (a₃), quien ocupó el último lugar con 12.82 hileras (Figura 9).
- En relación al número de granos por hilera, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar de maíz, XB-8010 (a₁), también ocupó el primer lugar con 37.56 granos, no diferenciándose estadísticamente de los cultivares: DK-834 (a₂), pero si se observo diferencia estadística con el cultivar de maíz 'Marginal 28-T' (a₃) ocupó el último lugar con 35.61 granos (Figura 10).

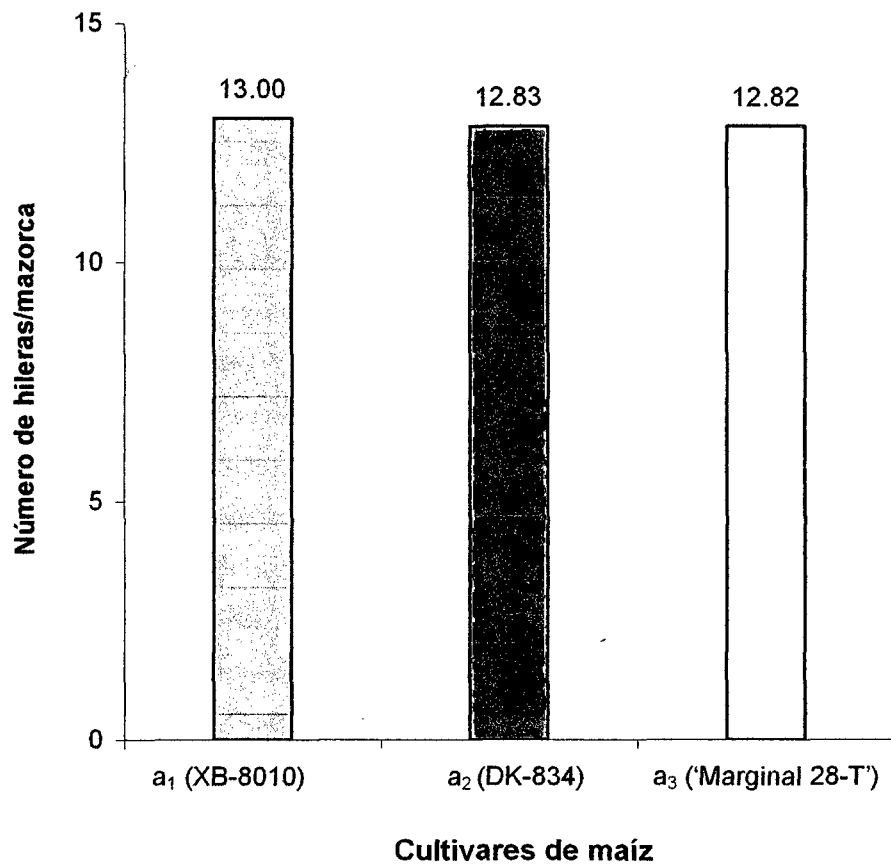


Figura 9. Número de hileras por mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.

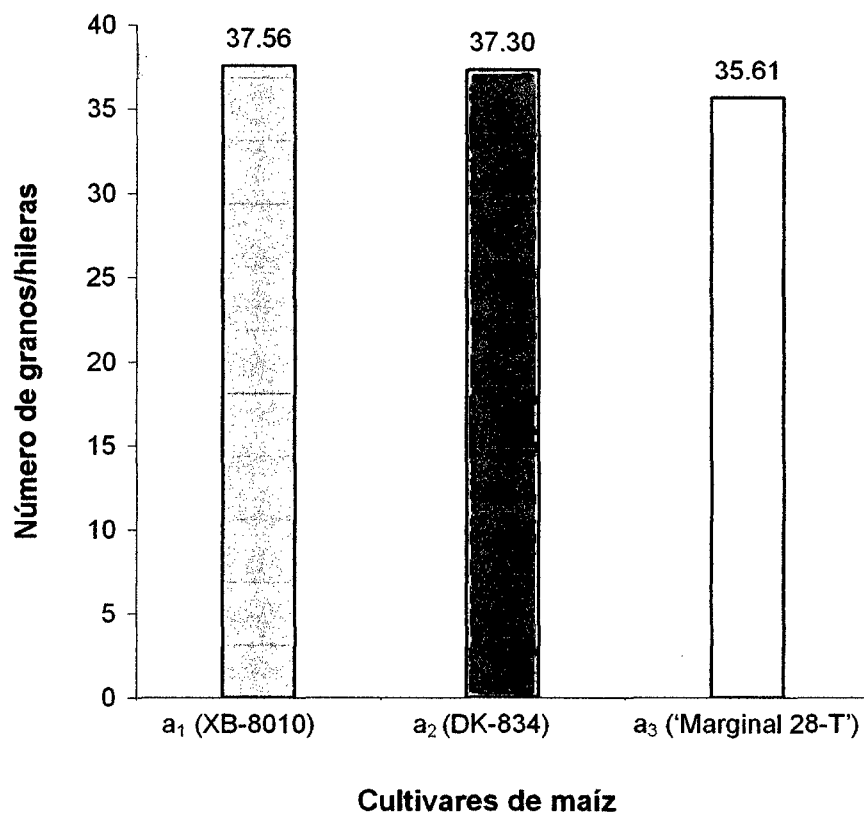


Figura 10. Número de granos por hilera de tres cultivares comercial de maíz (factor A) en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.

Cuadro 29. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para las densidades de siembra (factor B), en el número de hileras por mazorca y granos por hilera. Afilador 2004.

Densidades de siembra (factor B)	Nº hileras/mazorca	
$b_3:(0.80 \times 0.50\text{m}) \times 2$ plantas = 50000	13.16	a
$b_2:(0.80 \times 0.40\text{m}) \times 2$ plantas = 62500	12.89	a b
$b_1:(0.80 \times 0.35\text{m}) \times 2$ plantas = 71428	12.61	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 29, se deduce que en la localidad de Afilador:

- En relación al número de hileras por mazorca, en promedio a los cultivos de maíz, el factor (B) densidad de siembra $b_3:(0.80 \text{ m} \times 0.50 \text{ m}) \times 2$ plantas, ocupó también el primer lugar con 13.160 hileras, no existiendo diferencia estadística, con la densidad de siembra $b_2:(0.80 \text{ m} \times 0.40 \text{ m}) \times 2$ plantas, con 12.890 hileras, pero si se observo diferencia estadística con la tercera densidad de siembra $b_1:(0.80 \text{ m} \times 0.35 \text{ m}) \times 2$ plantas, con 12.610 hileras. (Figura 11).

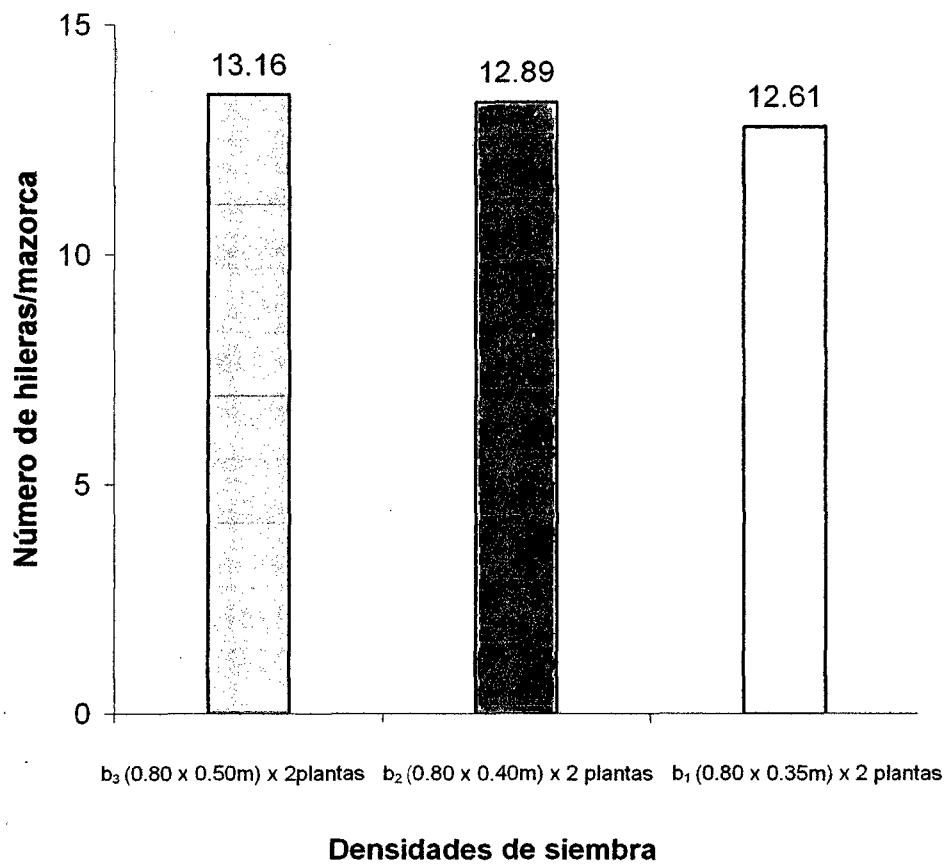


Figura 11. Efecto de tres densidades de siembra (B) en promedio de los tres cultivares comerciales de maíz, en el número de hileras/mazorca. Afilador 2004.

Cuadro 30. Resumen del análisis de variancia para el número de hileras por mazorca y número de granos por hilera. Naranjillo 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios			
		Nº hilera/mazorca		Nº granos/hileras	
Bloques	3	0.237	NS	1.813	NS
Tratamientos	8	0.624	NS	2.244	NS
A (Cultivares de maíz)	2	1.651	AS	3.109	NS
B (Densidad de siembra)	2	0.071	NS	3.788	NS
A x B	4	0.387	NS	1.041	NS
Error experimental	24	0.268		2.653	
Total	35				
		c.v =	3.93%		4.51%
NS	:	No existe significación estadística			
AS	:	Significación estadística al 1% de probabilidad			

Del Cuadro 30, se deduce que en la localidad de Naranjillo:

- Para bloques, tratamiento, cultivar de maíz (A) y la interacción (A x B), no existe significación estadística en el carácter de números de hileras por mazorca, pero para densidad de siembra (B) existe significación estadística al 1% de probabilidad para el carácter ya mencionado.
- Para número de granos por hilera no existió significación estadística, para sus fuentes de variación.
- Los coeficientes de variabilidad 4.51 y 3.93% respectivamente, indican una excelente homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 31. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (A), en el número de hileras por mazorca y granos por hilera. Naranjillo 2004.

Cultivares de maíz (A)	Nº hileras/mazorca		Nº granos/hilera	
a_1 (XB - 8010)	13.47	a	37.56	a
a_2 (DK - 834)	13.28	a	36.33	a b
a_3 ('Marginal 28 – T')	12.75	b	35.49	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí.

Del Cuadro 31, se deduce que:

- Respecto al carácter número de hileras por mazorca, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar de maíz, XB-8010 (a_1), ocupó el primer lugar con 13.47 hileras, diferenciándose significativamente con el cultivar 'Marginal 28–T' (a_3), quien ocupó el último lugar con 12.75 hileras (Figura 13).
- En relación al número de granos por hilera, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar de maíz, XB-8010 (a_1), también ocupó el primer lugar con 37.56 granos, no diferenciándose estadísticamente de los cultivares: DK-834 (a_2), con 36.33 hileras pero si se observo deferencia estadística con la variedad 'Marginal 28–T' (a_3) ocupó el último lugar con 35.610 granos (Figura 14).

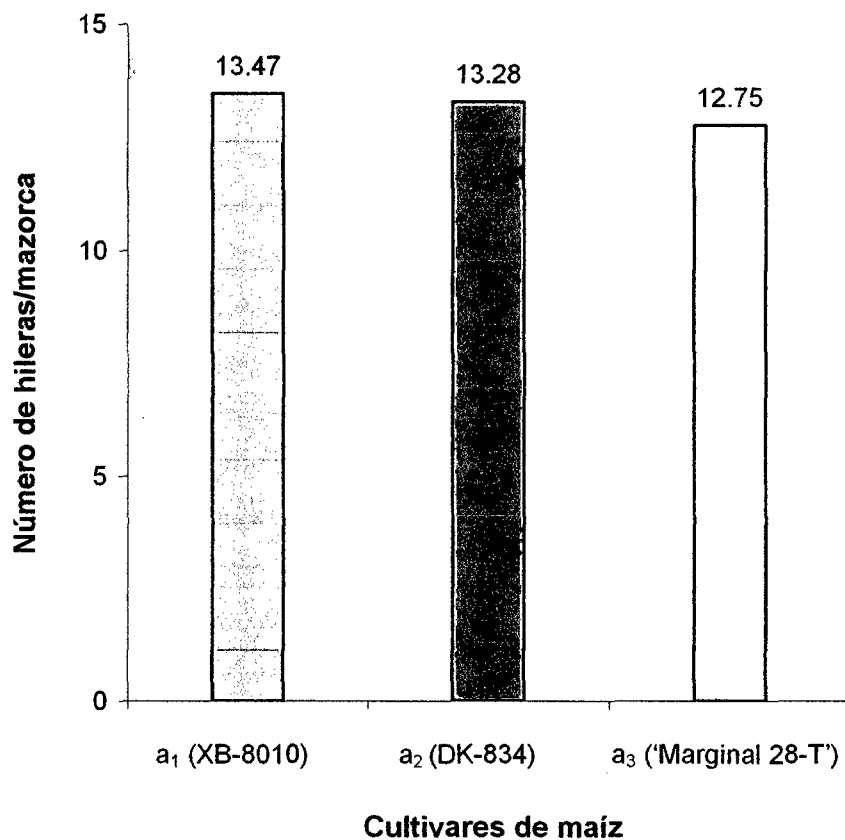


Figura 12. Número de hileras por mazorca de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.

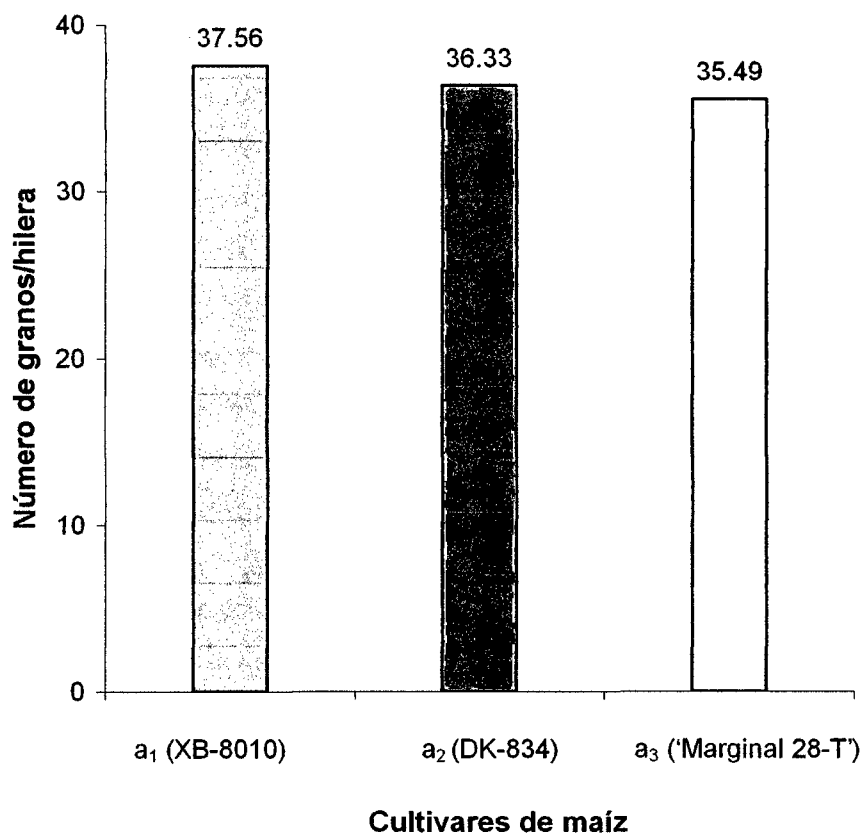


Figura 13. Número de granos por hilera de tres cultivares comercial de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Naranjillo 2004.

4.2.5 Del peso de 100 semillas

Cuadro 32. Análisis de variancia para el peso de 100 semillas de maíz.
Afilador 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
		Peso de 100 semillas (g)	
Bloques	3	6.974	NS
Tratamientos	8	3.347	NS
A (Cultivares de maíz)	2	11.500	NS
B (Densidad de siembra)	2	0.994	NS
A x B	4	0.446	NS
Error experimental	24	3.884	
Total	35		

c.v = 7.16%

NS : No existe significación estadística
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 32, se deduce que en la localidad de Afilador:

- Para las fuentes de variación: bloques, tratamientos, cultivar de maíz (A), densidad de siembra (B) y la interacción (A x B) no se pudo probar diferencias estadísticas significativas en el peso de 100 semillas.
- El coeficiente de variabilidad de 7.16%, indica una excelente homogeneidad en los resultados experimentales para el carácter en estudio.

Cuadro 33. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para los cultivares comerciales de maíz (A), en el peso de 100 semillas. Afilador 2004.

Cultivares de maíz (A)	Peso de 100 semillas (g)	
a ₁ (XB - 8010)	28.39	a
a ₃ ('Marginal 28 - T')	27.82	a b
a ₂ (DK - 834)	26.50	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 33, se deduce que:

- En relación al peso de 100 semillas, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar de maíz, XB-8010 (a₁), ocupó el primer lugar con 28.39 gramos, no diferenciándose estadísticamente de los cultivares: DK-834 (a₂) con 27.82 gramos, pero si se observo deferencia estadística con el cultivar de maíz 'Marginal 28-T' (a₃) ocupó el último lugar con 26.50 gramos. (Figura 15).

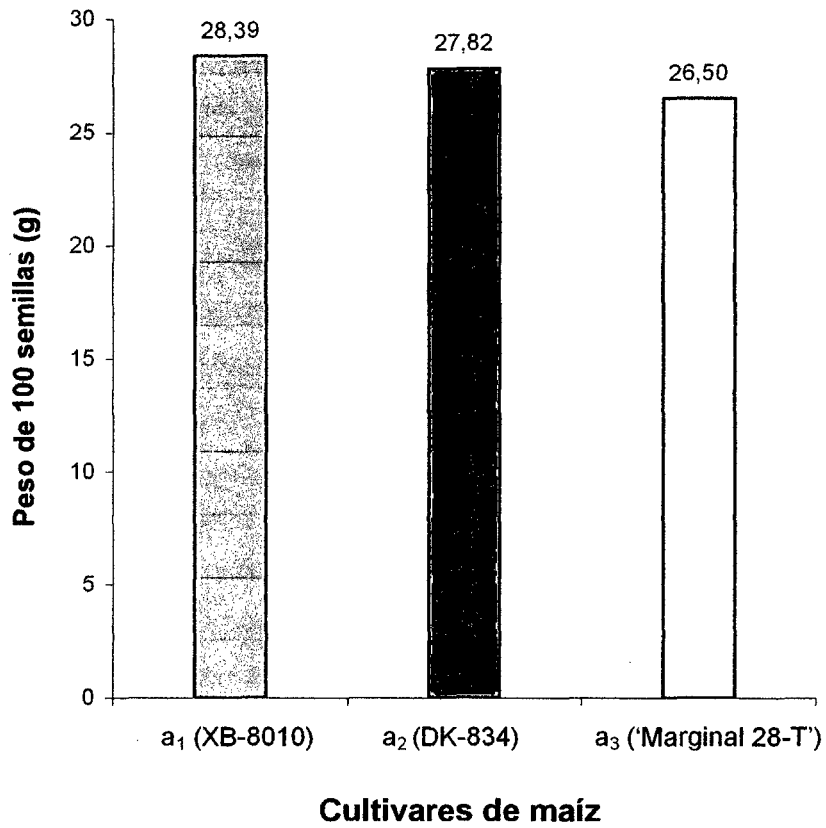


Figura 14. Peso de 100 semillas de tres cultivares comerciales de maíz (factor A), en promedio de las densidades de siembra. Afilador 2004.

Cuadro 34. Resumen del análisis de variancia para el peso de 100 semillas de maíz. Naranjillo 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
		Peso de 100 semillas (g)	
Bloques	3	11.035	NS
Tratamientos	8	13.429	NS
A (Cultivares de maíz)	2	13.398	NS
B (Densidad de siembra)	2	9.257	NS
A x B	4	15.530	NS
Error experimental	24	10.078	
Total	35		

c.v = 10.64%

NS : No existe significación estadística
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 34, se deduce que en la localidad de Afilador:

- Para las fuentes de variación: bloques, tratamientos, cultivar de maíz (A), densidad de siembra (B) y la interacción (A x B) no se pudo probar diferencias estadísticas significativas en el peso de 100 semillas.
- El coeficiente de variabilidad 10.64%, indican una excelente homogeneidad en los resultados experimentales para el carácter en estudio.

4.3 Análisis de variancia combinado

4.3.1 Del rendimiento en grano (t.ha⁻¹)

Cuadro 35. Análisis de variancia combinado de localidades para rendimiento en grano. 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
		Rendimiento	
Localidades	1	60.275	AS
Bloques/localidades	6	0.339	NS
Tratamientos	8	17.919	AS
A (cultivar de maíz)	2	69.924	S
B (densidad de siembra)	2	1.005	NS
A x B	4	0.875	NS
Tratamientos x localidades	8	1.831	AS
A x localidad	2	4.977	AS
B x localidad	2	0.857	NS
(A x B) x localidad	4	0.745	NS
Error conjunto	48	0.518	
Total	71		
	c.v =	10.45%	
NS	:	No existe significación estadística	
S	:	Significación estadística al 5% de probabilidad	
AS	:	Significación estadística al 1% de probabilidad	

Del Cuadro 35, se observa que:

- Para las fuentes de variación: bloques/localidades, densidad de siembra (B), interacción (A x B), densidad de siembra (B) x localidad y la interacción (A x B) x localidad, no se pudo probar diferencias estadísticas significativas para el carácter en estudio.
- Existen significación estadística al 5% de probabilidad para la fuente de variación de cultivar de maíz (A), y al 1% de probabilidad para la fuente de variación localidad, tratamientos x localidades y densidad de siembra (B) en el rendimiento en grano.

- El coeficiente de variabilidad 10.45%, nos indica una buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 36. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para tratamientos en promedio de localidades, en el rendimiento en grano.

Tratamientos	Promedio (t.ha ⁻¹)	Significación
a ₁ b ₃	8.345	a
a ₁ b ₂	8.326	a
a ₁ b ₁	8.115	a b
a ₂ b ₂	8.009	a b
a ₂ b ₁	7.382	b c
a ₂ b ₃	6.867	c
a ₃ b ₂	5.034	d
a ₃ b ₃	4.984	d
a ₃ b ₁	4.975	d

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 36, se deduce que:

- Para tratamientos en promedio de localidades, en el rendimiento en grano, se encontró que la combinación, cultivar XB-8010 sembrado a una densidad de 50000 plantas.ha⁻¹ (a₁b₃), o a 62,500 o 70,000 plantas.ha⁻¹ no se diferenciaron estadísticamente, lo mismo sucede al comparar el cultivar XB8010 sembrado a 50,000 plantas.ha⁻¹ con el cultivar DK-384 sembrado a una densidad de 62,500 plantas.ha⁻¹, es decir el XB-8010 sembrado en sus diferentes densidades en estudio se comporto de modo similar, asimismo no se pudo probar diferencia estadística con el cultivar, DK-834, sembrado a una densidad de 62500 plantas.ha⁻¹ (a₂b₂). Sin embargo fue diferente y superior a las demás combinaciones en estudios.

Cuadro 37. Análisis de variancia combinado para los efectos simples del factor cultivares de maíz (factor A) y de localidades.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
A en l_1	2	103.950	AS
A en l_2	2	43.850	AS
L en a_1	1	49.290	AS
L en a_2	1	12.920	AS
L en a_3	1	8.020	AS
Error conjunto	48	24.885	

NS : No existe significación estadística
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 37, se deduce que:

- Existe significación estadística al 1% de probabilidad para los efectos simples del factor A (cultivares de maíz) en promedio de las densidades de siembra en ambas localidades, es decir se encontró diferencias entre los cultivares de maíz en promedio de las densidades de siembra tanto en la localidad de Afilador (l_1), como en la localidad de Naranjillo (l_2) en cuanto al rendimiento en grano. Asimismo existe suficiente evidencia estadística al 1% de probabilidad para los efectos simples del factor localidades (L), lo que indica que existen diferencias en el efecto de las localidades en promedio de las densidades de siembra, sobre los distintos cultivares estudiados (XB-8010, DK-834 y 'Marginal 28-T') en este carácter.

Cuadro 38. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de los cultivares de maíz, (A) en la localidad de Afilador (l_1), del rendimiento en grano.

Localidad de Afilador (l_1)		Rendimiento ($t.ha^{-1}$)	
XB-8010	(a_1)	9.69	a
DK-834	(a_2)	8.15	b
'Marginal 28-T'	(a_3)	5.57	c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 38, se explica que:

- En relación al rendimiento en grano de maíz, en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Afilador (l_1), el cultivar de maíz, XB-8010 estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior ($9.69 t.ha^{-1}$) respecto a los demás cultivares de maíz, (DK-834 y 'Marginal 28-T'). Por otro lado, el cultivar DK-834, estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior ($8.15 t.ha^{-1}$) respecto al cultivar 'Marginal 28-T', quien ocupó el último lugar, con 5.57. (Figura 15).

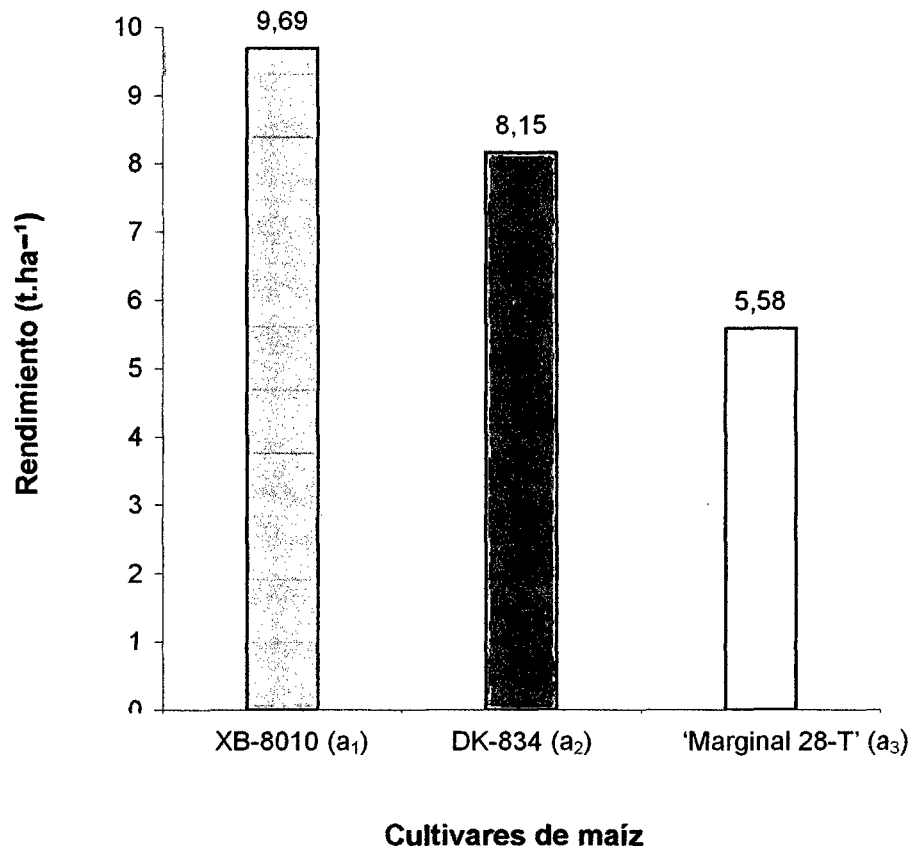


Figura 15. Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (I₁), del rendimiento en grano.

Cuadro 39. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de los cultivares de maíz, (A) en la localidad de Naranjillo (I_2), del rendimiento en grano.

Localidades de Naranjillo (I_2)		Rendimiento ($t.ha^{-1}$)	
XB-8010	(a_1)	6.82	a
DK-834	(a_2)	6.68	a b
'Marginal 28-T' (a_3)		4.41	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 39, se explica que:

- En relación al rendimiento en grano de maíz, en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Naranjillo (I_2), el cultivar de maíz, XB-8010, ocupó el primer lugar con $6.82 t.ha^{-1}$, no presentando significación estadística con el cultivar DK-834, pero estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior con el cultivar de maíz, 'Marginal 28-T', que ocupó el tercer lugar, con $4.41 t.ha^{-1}$, a su vez este último no presentó significación estadística con el cultivar DK-834 (Figura 17).

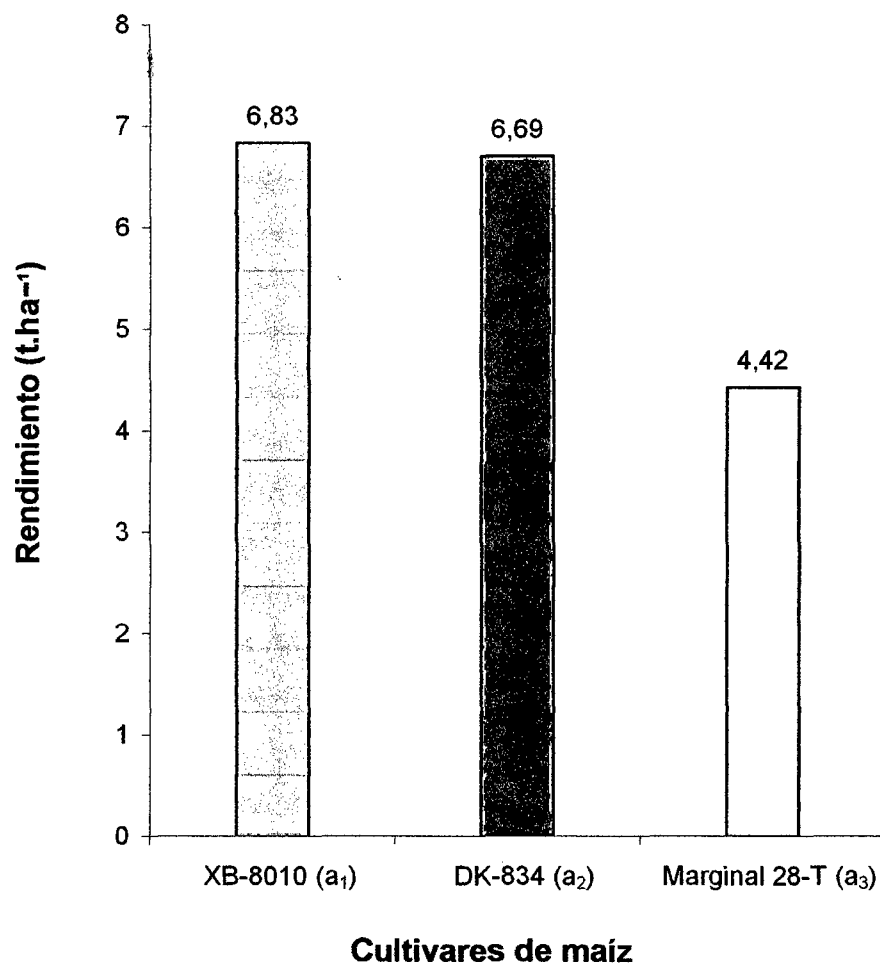


Figura 16. Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (I₂), del rendimiento en grano.

Cuadro 40. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de localidades en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, XB-8010 (a_1),

XB-8010 (a_1)	Rendimiento (t.ha⁻¹)	
Afilador (l_1)	9.69	a
Naranjillo (l_2)	6.83	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 40, se explica que:

- En relación al rendimiento en grano de maíz, en promedio de las densidades de siembra, la localidad de Afilador (l_1) estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior (9.69 t.ha⁻¹) respecto a la localidad de Naranjillo en el cultivar de maíz, XB-8010 (a_1), cuyo rendimiento fue de 6.83 t.ha⁻¹. (Figura 17).

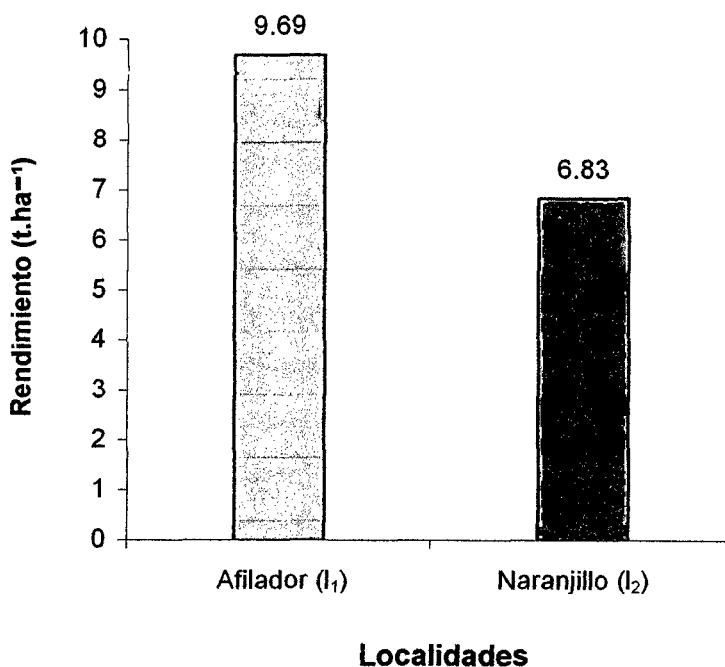


Figura 17. Efecto de las localidades en el rendimiento en grano (t.ha⁻¹) del cultivar de maíz XB-8010 (a_1).

Cuadro 41. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de localidades en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, DK-834 (a_2).

DK-834 (a_2)	Rendimiento ($t.ha^{-1}$)	
Afilador (l_1)	8.15	a
Naranjillo (l_2)	6.69	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 41, se deduce que:

- En relación al rendimiento en grano de maíz, en promedio de las densidades de siembra, la localidad de Afilador (l_1) estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior ($8.15 t.ha^{-1}$) respecto a la localidad de Naranjillo en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), cuyo rendimiento fue de $6.69 t.ha^{-1}$, (Figura 18).

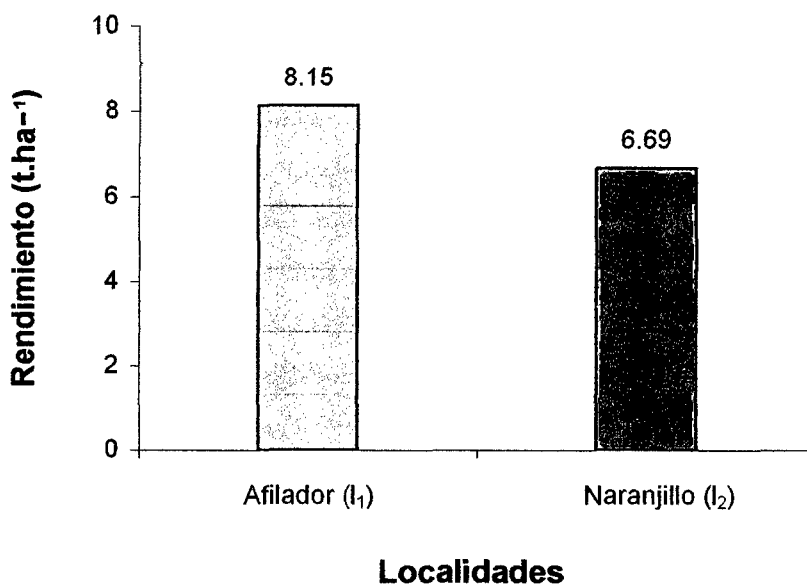


Figura 18. Efecto de las localidades en el rendimiento en grano ($t.ha^{-1}$) del cultivar de maíz, DK-834 (a_2).

Cuadro 42. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de localidades en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3).

'Marginal 28-T' (a_3)	Rendimiento ($t.ha^{-1}$)	
Afilador (l_1)	5.58	a
Naranjillo (l_2)	4.42	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 42, se deduce que:

- Existe suficiente evidencia estadística para afirmar, que en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Afilador se obtuvo mejor resultado en el rendimiento en grano del cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3), con $5.58 t.ha^{-1}$, respecto a la localidad de Naranjillo (l_2) con $4.42 t.ha^{-1}$ (Figura 19).

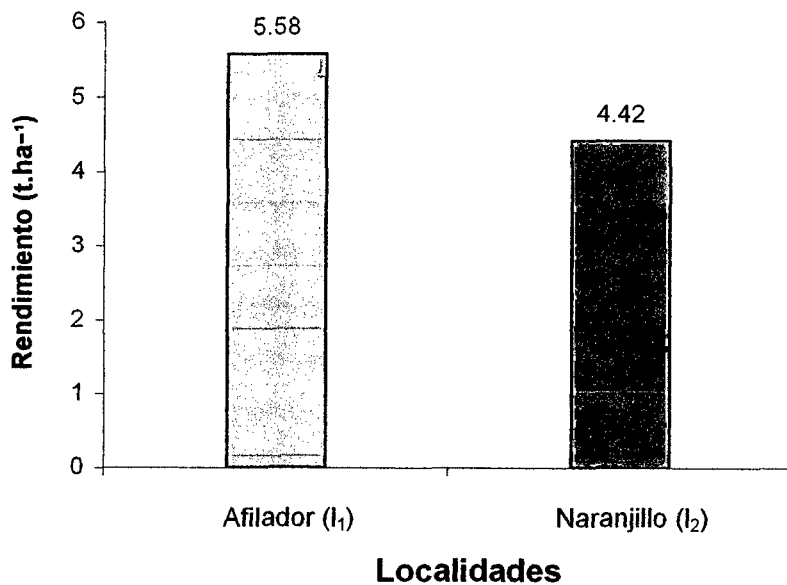


Figura 19. Efecto de las localidades en el rendimiento en grano ($t.ha^{-1}$) del cultivar de maíz 'Marginal 28-T' (a_3).

4.3.2 De los días a floración masculina y femenina

Cuadro 43. Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para días a la floración masculina (d.a.f.m.) y femenina (d.a.f.f.).

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios			
		d.a.f.m.		d.a.f.f.	
Localidades	1	1.125	S	5.014	AS
Bloques/localidades	6	0.329	NS	0.477	NS
Tratamientos	8	5.618	AS	8.931	AS
A (cultivares de maíz)	2	22.263	AS	34.889	NS
B (densidad de siembra)	2	0.014	NS	0.514	NS
A x B	4	0.097	NS	0.159	NS
Tratamientos x localidades	8	0.250	NS	0.576	NS
A x localidad	2	0.292	NS	2.055	AS
B x localidad	2	0.375	NS	0.014	NS
(A x B) x localidad	4	0.167	NS	0.118	NS
Error conjunto	48	0.235		0.383	
Total	71				

c.v = 0.93%

1.11%

NS : No existe significación estadística.
 S : Significación estadística al 5% de probabilidad
 AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 43, se observa que:

- Para las fuentes de variación: bloques/localidades, densidad de siembra (B), interacción (A x B),tratamientos por localidad, cultivares de maíz (A) x localidad (L), densidad de siembra (B) x localidad y la interacción (A x B) x localidad (L), no se pudo probar diferencias estadísticas significativas para el carácter días a la floración masculina, pero se encontró significación estadística al 5% de probabilidad, para la fuente de variación de localidades, y del 1% de probabilidad para las fuentes de variación: localidad, tratamientos y cultivares de maíz (A).

- Para el carácter de días a la floración femenina, no se pudo probar significación estadística, para la fuente de variación: bloques/localidades, cultivares de maíz (A), densidad de siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidad, densidad de siembra (B) x localidad (L) y la interacción (A x B) por localidad. Sin embargo, se obtuvo significación estadística al 1% de probabilidad, para las fuentes de variación: localidad, tratamiento y cultivares de maíz (A) x localidad (L).
- Los coeficientes de variabilidad para días a floración masculina y femenina de 1.11 y 0.93% respectivamente, indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 44. Análisis de variancia de efectos simples para cultivares de maíz y localidades en el carácter, días a floración femenina.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
A en l ₁	2	10.583	AS
A en l ₂	2	26.361	AS
L en a ₁	1	7.041	AS
L en a ₂	1	2.041	AS
L en a ₃	1	0.041	NS
Error conjunto	48	0.383	

NS : No existe significación estadística
AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 44, se deduce que:

- En promedio de las densidades de siembra, tanto en la localidad de Afilador (l₁) y Naranjillo (l₂), se encontró diferencias estadísticas al 1% de probabilidades entre los cultivares de maíz evaluados para el carácter

días a la floración femenina. Asimismo se pudo encontrar diferencias estadísticas altamente significativas en el efecto de las localidades, tanto en el cultivar de maíz XB-8010 (a_1) como en DK-834 (a_2), no pudiéndose probar estadísticamente diferencias en el efecto de las localidades sobre la variedad testigo, 'Marginal-28T (a_3)'.

Cuadro 45. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple, cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (l_1), para los días a floración femenina.

Localidades de Afilador (l_1)		d.a.f.f (días)	
'Marginal 28-T' (a_3)		57.25	a
XB-8010 (a_1)		55.67	a b
DK-834 (a_2)		55.58	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí
 d.a.f.f : Días a floración femenina

Del Cuadro 45, se explica que:

- En relación a los días a floración femenina, en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Afilador (l_1), el cultivar de maíz, DK-834, tuvo un mejor comportamiento, con 55.6 días, en comparación con los demás cultivares de maíz, no presentando significación estadística con el cultivar XB-8010, que fue de 55.7 días, a su vez si se probó significación estadística con el cultivar 'Marginal 28-T', que tuvo 57.3 días. (Figura 20).

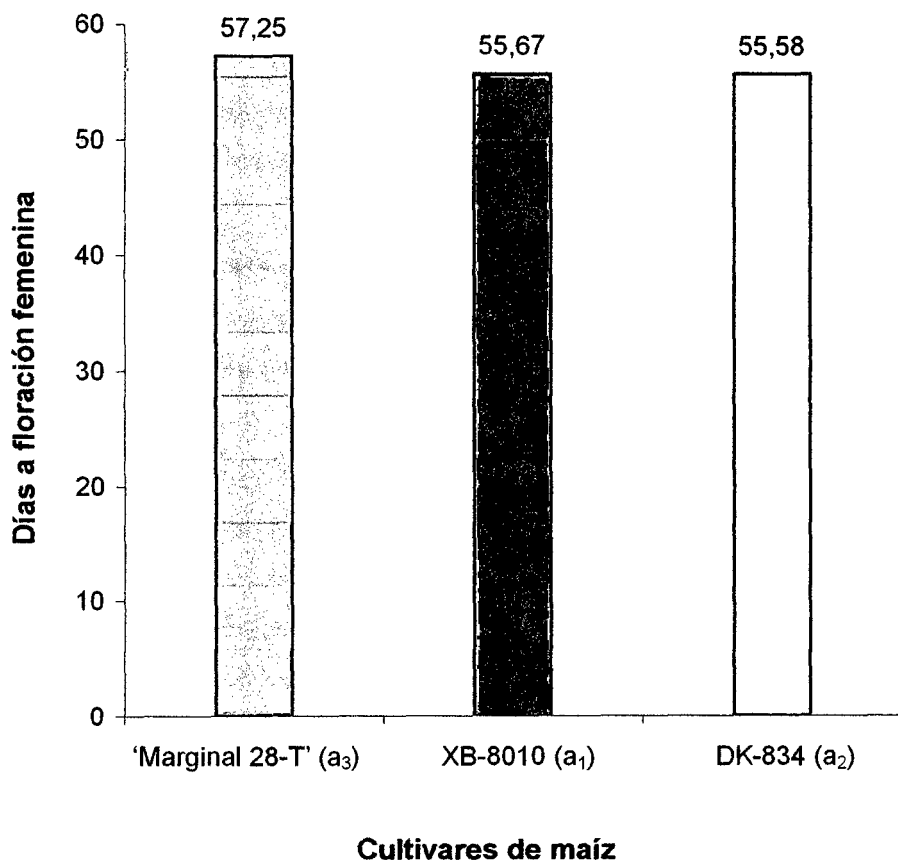


Figura 20. Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (I₁), para días a floración femenina.

Cuadro 46. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (I_2), a los días a floración femenina.

Localidades de Naranjillo (I_2)	d.a.f.f (días)	
'Marginal 28-T' (a_3)	57.33	a
DK-834 (a_2)	55.00	a b
XB-8010 (a_1)	54.58	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí
d.a.f.f : Días a floración femenina

Del Cuadro 46, se explica que:

- En relación en días a floración femenina, en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Afilador (I_1), el cultivar de maíz, XB-8010, tuvo un mejor efecto, con 54.58 días, en comparación con los demás cultivares de maíz, no presentando significación estadística con el cultivar DK-834, que fue de 55.00 días, a su vez si se probó significación estadística con el cultivar 'Marginal 28-T', que tuvo 57.33 días. (Figura 21).

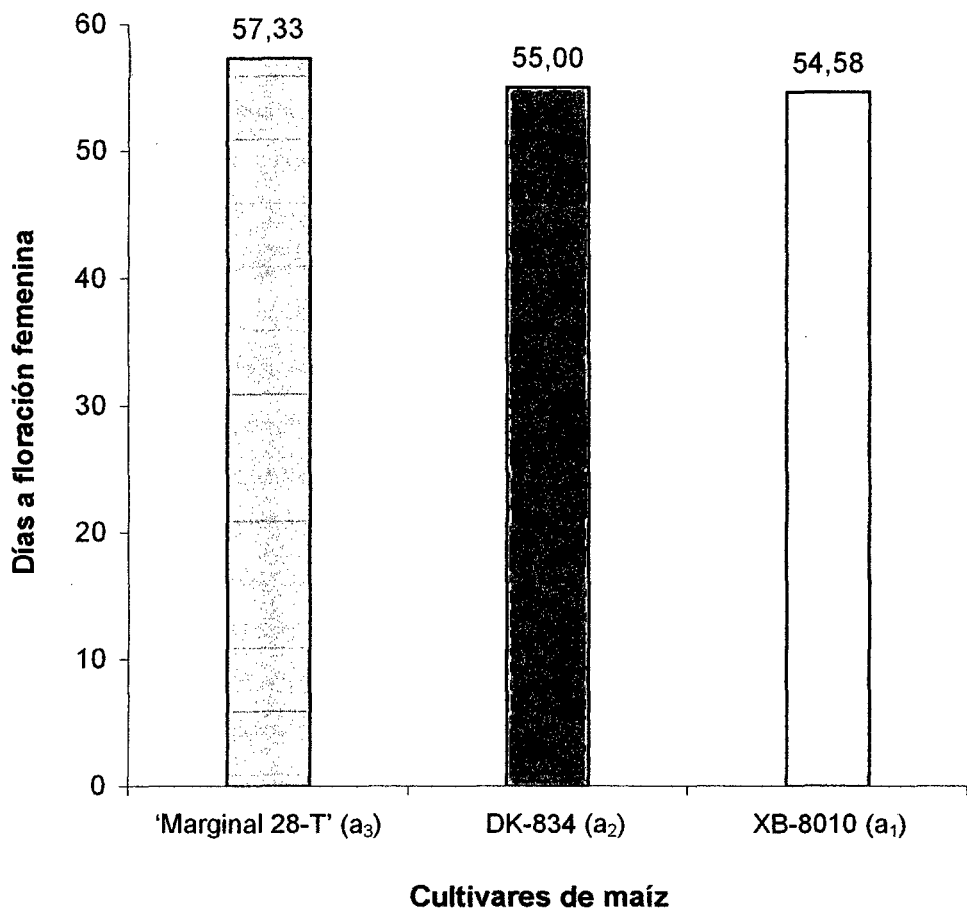


Figura 21. Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (I₂), para días a floración femenina.

Cuadro 47. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple, localidades en el cultivar de maíz, XB-8010 (a_1), respecto a días a floración femenina.

XB-8010 (a_1)	d.a.f.f (días)	
Afilador (l_1)	55.67	a
Naranjillo (l_2)	54.58	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí
d.a.f.f : Días a floración femenina

Del Cuadro 47, se explica que:

- En relación al carácter días a floración femenina, en promedio de las densidades de siembra, la localidad de Naranjillo (l_2) estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior (54.6 días) respecto a la localidad de Afilador (l_1) en el cultivar de maíz, XB-8010 (a_1), con 55.7 días. (Figura 22).

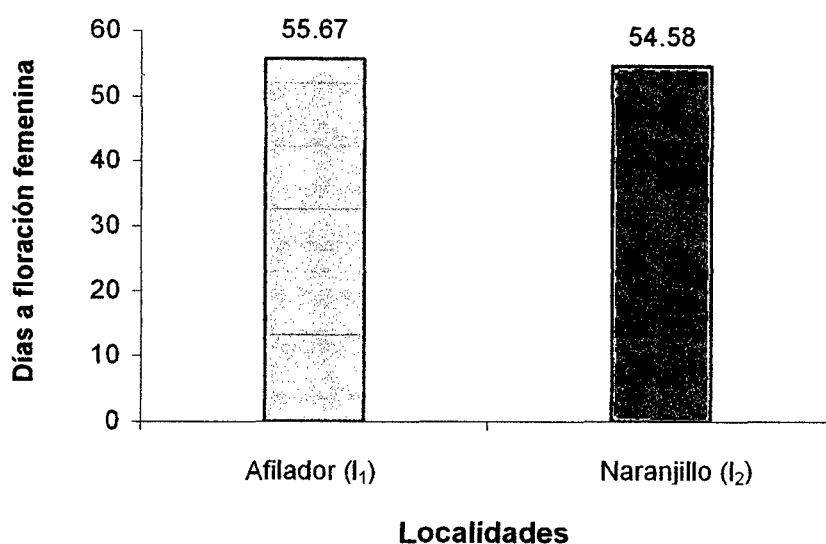


Figura 22. Efecto de las localidades en los días a floración femenina del cultivar de maíz XB-8010 (a_1).

Cuadro 48. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) para el efecto simple, localidades en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), respecto a los días a floración femenina.

DK-834 (a_2)	d.a.f.f (días)	
Afilador (l_1)	55.58	a
Naranjillo (l_2)	55.00	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí
d.a.f.f : Días a floración femenina

Del Cuadro 48, se deduce que:

- Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que en promedio de las densidades de siembra, la localidad de Naranjillo tuvo un mejor efecto para el carácter días a floración femenina en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), con 55.0 días, respecto a la localidad de Afilador (l_2) que presento 56.0 días. (Figura 23).

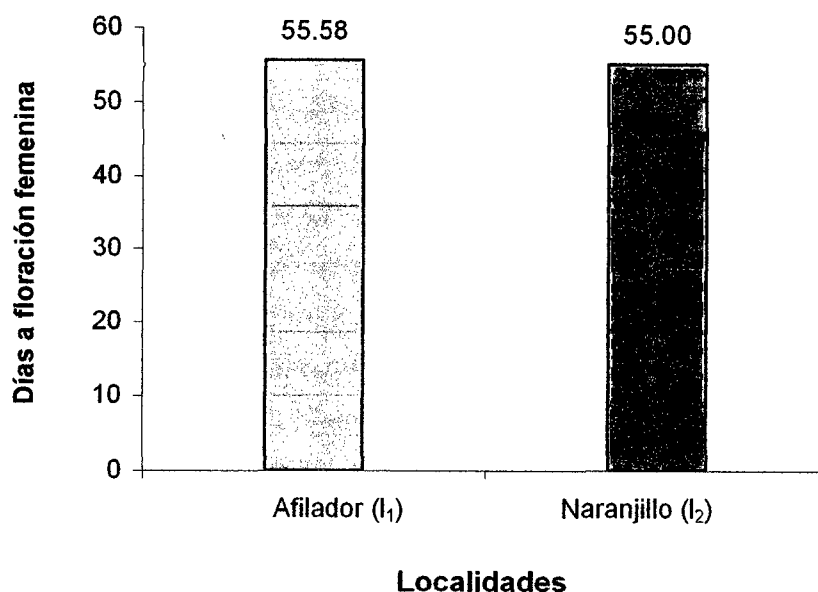


Figura 23. Efecto de las localidades en los días a floración femenina del cultivar de maíz DK-834 (a_2).

4.3.3 De la altura de planta y de mazorca del maíz

Cuadro 49. Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para altura de planta y de mazorca. Diciembre del 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios			
		Altura de planta		Altura de mazorca	
Localidades	1	0.006	NS	0.009	NS
Bloques/ localidades	6	0.003	NS	0.033	AS
Tratamientos	8	0.131	AS	0.102	AS
A (cultivares de maíz)	2	0.493	NS	0.384	AS
B (densidad de siembra)	2	0.021	NS	0.019	NS
A x B	4	0.005	NS	0.002	NS
Tratamientos x localidades	8	0.020	AS	0.003	NS
A x localidad	2	0.058	AS	0.002	NS
B x localidad	2	0.016	NS	0.007	NS
(A x B) x localidad	4	0.003	NS	0.001	NS
Error conjunto	48	0.006		0.004	
Total	71				
		c.v =	3.44%		5.31%
NS	:	No existe significación estadística			
S	:	Significación estadística al 5% de probabilidad			
AS	:	Significación estadística al 1% de probabilidad			

Del Cuadro 49, se deduce que:

- Para las fuentes de variación: localidades, bloques/localidades, cultivares de maíz (A), densidad de siembra (B), interacción (A x B), densidad de siembra (B) x localidad (L) y la interacción (A x B) por localidad, no se pudo probar diferencias estadísticas significativas para el carácter altura de planta, pero existe significación estadística al 1% de probabilidad para las fuentes de variación: tratamientos, tratamientos por localidad y cultivares de maíz (A) x localidad (L), en la altura de planta.
- Para el carácter altura de mazorca, no se pudo probar significación estadística, para la fuente de variación: localidades, densidad de

siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidades (L), cultivares de maíz (A) x localidades (L), densidad de siembra (B) x localidad (L) y la interacción (A x B) x localidad (L), pero existiendo significación estadística al 1% de probabilidad, para la fuente de variación: Bloques/localidades, tratamiento y cultivares de maíz (A).

- Los coeficientes de variabilidad 5.31 y 3.44% respectivamente, nos indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

Cuadro 50. Análisis de variancia de los efectos simples de cultivares de maíz y localidades en la altura de planta.

Fuente de variación	GL	Cuadrados medios	
A en l ₁	2	0.138	AS
A en l ₂	2	0.413	AS
L en a ₁	1	0.001	NS
L en a ₂	1	0.038	S
L en a ₃	1	0.081	NS
Error conjunto	48	0.006	

NS : No existe significación estadística
 S : Significación estadística al 5% de probabilidad
 AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 50, se deduce que:

- En promedio de las densidades de siembra se encontró diferencias estadísticas en la altura de planta entre los cultivares de maíz en ambas localidades, Afilador (l₁) y Naranjillo (l₂). No pudiéndose probar estadísticamente diferencias para los efectos simples, L en a₁ y L en a₃, es decir, las localidades en estudio tuvieron un efecto similar en la altura

de planta sobre los cultivares de maíz, XB-8010 y 'Marginal-28T'. Sin embargo se encontró significación estadística al 5% de probabilidad, para el efecto simple L en a_2 , es decir las localidades influyeron de manera diferente en el cultivar de maíz, DK-834.

Cuadro 51. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple, cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (l_1), para la altura de planta.

Localidades de Afilador (l_1)	Altura de planta (m)	
'Marginal 28-T' (a_3)	2.28	a
DK-834 (a_2)	2.14	b
XB-8010 (a_1)	2.06	c

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 51, se explica que:

- En relación a la altura de planta, en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Afilador (l_1), el cultivar de maíz, 'Marginal 28-T', estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior (2.28 m) respecto a los demás cultivares de maíz, (DK-834 y XB-8010), a su vez el cultivar DK-834, estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior (2.14 m) respecto al cultivar XB-8010, quien ocupó el último lugar, con 2.06 m. (Figura 24).

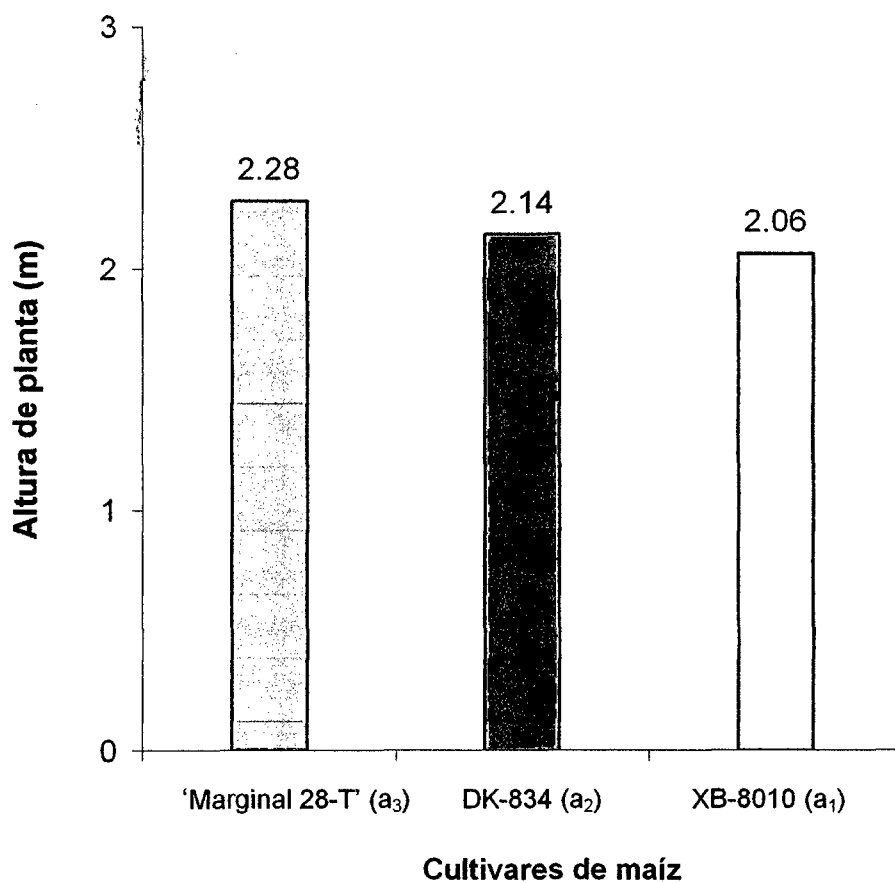


Figura 24. Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Afilador (I₁), para altura de planta.

Cuadro 52. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple, cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (l_2), para altura de planta.

Localidad de Naranjillo (l_2)	Altura de planta (m)	
'Marginal 28-T' (a_3)	2.39	a
XB-8010 (a_1)	2.10	a b
DK-834 (a_2)	2.06	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 52, se explica que:

- En relación a la altura de planta, en promedio de las densidades de siembra, en la localidad de Naranjillo (l_2), el cultivar de maíz, 'Marginal 28-T', estadísticamente no tuvo un efecto diferente (2.39 m) sobre el XB-8010 (2.10 m), pero si fue diferente y superior respecto al cultivar de maíz, DK-834, con 2.06 m, resultando a su vez este cultivar estadísticamente similar al cultivar de maíz, XB-8010, para el carácter en estudio (Figura 25).

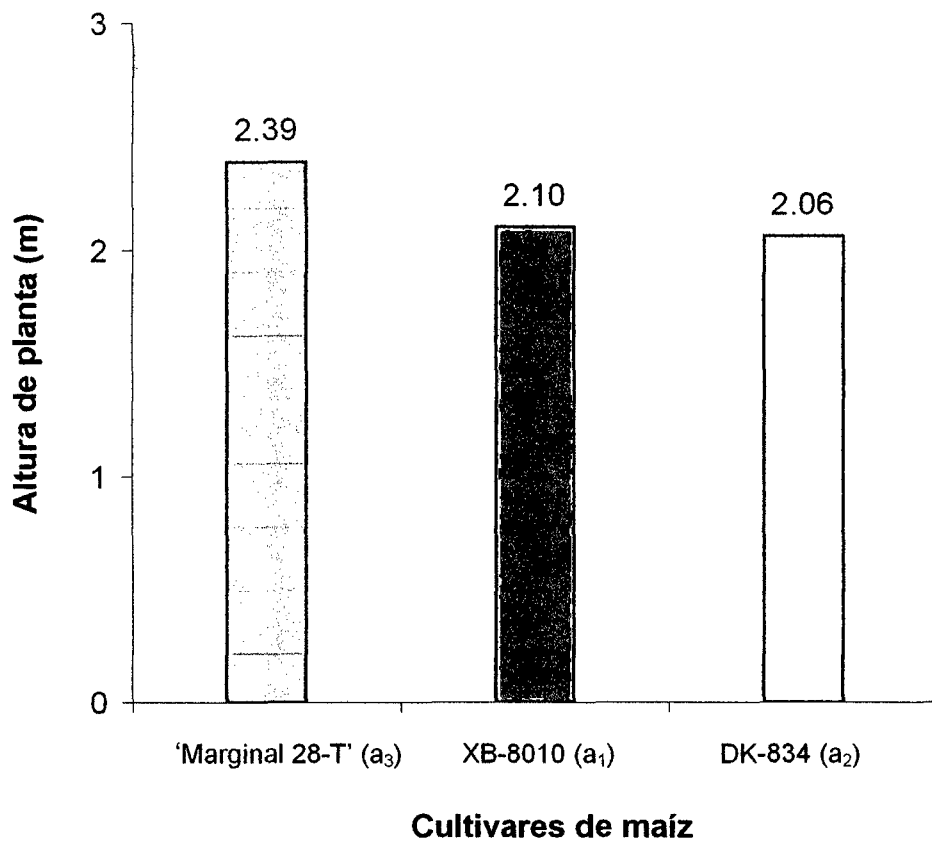


Figura 25. Efecto simple de los cultivares de maíz (A) en la localidad de Naranjillo (I₂), para altura de planta.

Cuadro 53. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple de localidades en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), con respecto a la altura de planta.

DK-834 (a_2)	Altura de planta (m)	
Afilador (l_1)	2.14	a
Naranjillo (l_2)	2.06	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 53, se deduce que:

- En relación a la altura de planta, la localidad de Afilador (l_1) estadísticamente tuvo un efecto diferente y superior (2.14 m) respecto a la localidad de Afilador en el cultivar de maíz, DK-834 (a_2), con 2.06 m (Figura 23).

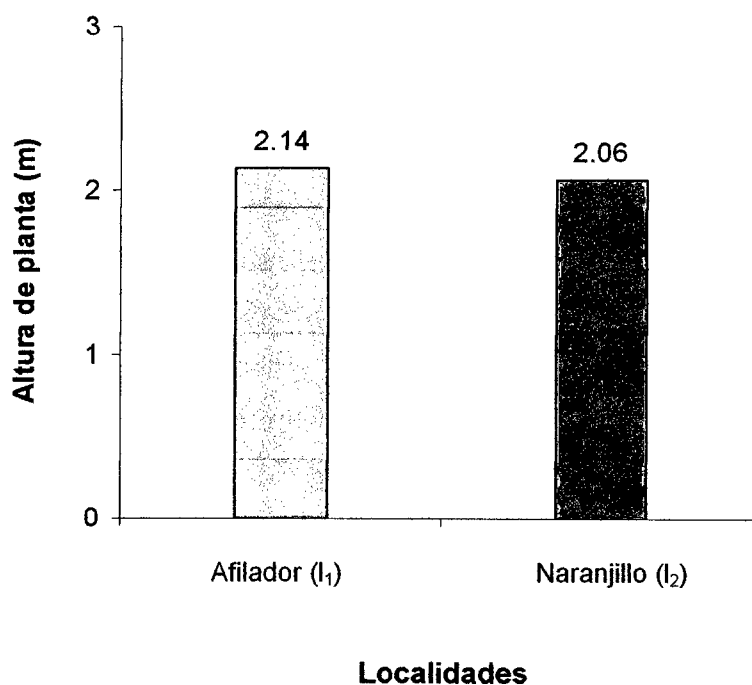


Figura 26. Efecto de las localidades en la altura de planta, del cultivar de maíz DK-834 (a_2).

Cuadro 54. Prueba de Duncan ($\alpha=0.05$) del efecto simple de Localidades en el cultivar de maíz, Marginal 28-T (a_3), con respecto a la altura de planta.

'Marginal 28-T' (a_3)	Altura de planta (m)	
Naranjillo (l_2)	2.39	a
Afilador (l_1)	2.28	b

Tratamientos unidos por la misma letra en columna no difieren significativamente entre sí

Del Cuadro 54, se deduce que:

- La localidad de Naranjillo (l_2) estadísticamente tuvo un efecto diferente, produciéndose una mayor altura de planta (2.39 m) respecto a la localidad de Afilador en el cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3), con 2.28 m (Figura 24).

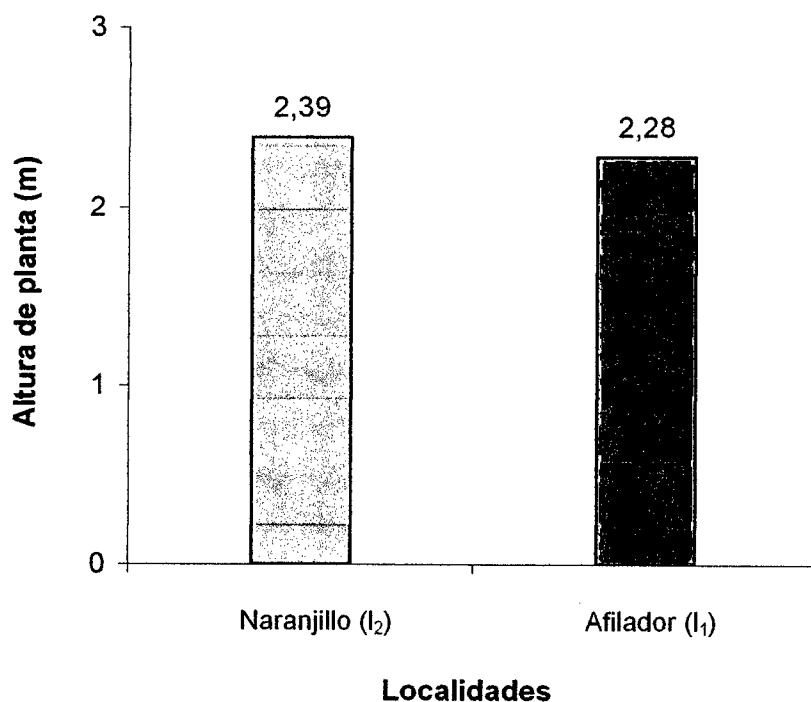


Figura 27. Efecto de las localidades, en la altura de planta del cultivar de maíz, 'Marginal 28-T' (a_3).

4.3.4 De la longitud y diámetro de mazorca

Cuadro 55. Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para longitud y diámetro de mazorca. Febrero del 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios			
		Longitud de mazorca		Diámetro de mazorca	
Localidades	1	16.965	AS	0.101	NS
Bloques/localidades	6	0.787	NS	0.036	NS
Tratamientos	8	0.982	S	0.079	NS
A (cultivares de maíz)	2	0.141	AS	0.262	S
B (densidad de siembra)	2	2.226	NS	0.033	NS
A x B	4	0.782	NS	0.011	NS
Tratamientos x localidades	8	0.232	NS	0.031	NS
A x localidad	2	0.006	NS	0.005	NS
B x localidad	2	0.489	NS	0.020	NS
(A x B) x localidad	4	0.216	NS	0.049	NS
Error conjunto	48	0.971		0.056	
Total	71				
		c.v =	5.60%		4.95%
NS	:	No existe significación estadística			
S	:	Significación estadística al 5% de probabilidad			
AS	:	Significación estadística al 1% de probabilidad			

Del Cuadro 55, se deduce que:

- Para las fuentes de variación: bloques/localidades, densidad de siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidades (L), cultivares de maíz (A) x localidades (L), densidad de siembra (B) x localidad (L) y la interacción (A X B) x localidades (L), no se pudo probar diferencias estadísticas significativas para el carácter longitud de mazorca. Pero se encontró significación estadística al 5% de probabilidad y para tratamientos, y al 1% de probabilidad para localidades (L) y cultivares de maíz (A).

- Para el carácter de diámetro de mazorca, no se pudo probar significación estadística, para las fuentes de variación: localidades (L), bloques/localidades, tratamientos, densidad de siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidades (L), cultivares de maíz (A) x localidades (L), densidad de siembra (B) x localidades y la interacción (A X B) x localidades (L). Sin embargo se encontró significación estadística al 5% de probabilidad, para la fuente de variación: cultivares de maíz (A).
- Los coeficientes de variabilidad 5.60 y 4.95% respectivamente, indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

4.3.5 Del número de hileras/mazorca y granos/hilera

Cuadro 56. Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para número de hileras por mazorca y número de granos por hileras, Febrero del 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios	
		Nº hileras/mazorca	Nº grano/hilera
Localidades	1	1.417 S	9.976 NS
Bloques/localidades	6	0.268 NS	1.656 NS
Tratamientos	8	0.519 NS	7.578 NS
A (cultivares de maíz)	2	1.232 NS	14.747 NS
B (densidad de siembra)	2	0.441 NS	9.458 NS
A x B	4	0.202 NS	3.055 NS
Tratamientos x localidades	8	0.402 NS	2.436 NS
A x localidad	2	0.544 NS	1.824 NS
B x localidad	2	0.567 NS	1.932 NS
(A x B) x localidad	4	0.249 NS	2.994 NS
Error conjunto	48	0.269	3.310
Total	71		

c.v = 3.99%

4.99%

NS : No existe significación estadística
 S : Significación estadística al 5% de probabilidad
 AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 56, se deduce que:

- Para las fuentes de variación: localidades (L) se obtuvo significación estadística al 5% de probabilidad. No encontrándose significación estadística para bloques/localidades, tratamientos, cultivares de maíz (A), densidad de siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidades (L), cultivares de maíz (A) x localidades (L), densidad de siembra (B) x localidades (L) y la interacción (A X B) x localidades (L), en el carácter de números de hileras por mazorca.
- Para el carácter de número de granos por hileras, no se pudo probar significación estadística, para las fuentes de variación: localidades (L), bloques/localidades, tratamientos, cultivares de maíz (A), densidad de siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidades (L), cultivares de maíz (A) x localidades (L), densidad de siembra (B) x localidades (L) y la interacción (A X B) x localidades (L).
- Los coeficientes de variabilidad (c.v), 3.99 y 4.99 %, para los caracteres en estudio, indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

4.3.6 Del peso de 100 semillas

Cuadro 57. Resumen del análisis de variancia combinado de localidades para peso de 100 semillas de maíz, Febrero del 2004.

Fuente de variación	GL	Cuadrado medios	
		Peso de 100 semillas	
Localidades	1	96.052	AS
Bloques/localidades	6	9.004	NS
Tratamientos	8	10.203	NS
A (cultivares de maíz)	2	24.211	AS
B (densidad de siembra)	2	4.395	NS
A x B	4	6.103	NS
Tratamientos x localidades	8	6.572	NS
A x localidad	2	0.687	NS
B x localidad	2	5.856	NS
(A x B) x localidad	4	9.873	NS
Error conjunto	48	6.981	
Total	71		

c.v = 9.21%

NS : No existe significación estadística
 S : Significación estadística al 5% de probabilidad
 AS : Significación estadística al 1% de probabilidad

Del Cuadro 57, se deduce que:

- Para el carácter peso de 100 semillas de maíz no se encontró significación estadística para las fuentes de variación: bloques/localidades, tratamientos, densidad de siembra (B), interacción (A x B), tratamientos x localidades (L), cultivares de maíz (A) x localidades (L), densidad de siembra (B) x localidades (L) y la interacción (A X B) x localidades (L). Para las fuentes de variación de: localidades y cultivares de maíz (A) se encontró significación estadística al 1% de probabilidad. .

- Los coeficientes de variabilidad (c.v.), indican una muy buena homogeneidad en los resultados experimentales.

4.4 Análisis económico

Cuadro 58. Costo de producción, ingreso bruto y relación beneficio/costo (B/C) de los nueve tratamientos evaluados.

Tratamiento	Rendimiento (t.ha ⁻¹)	Costo de producción (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Relación B/C
T ₁ XB-8010 (0.80mx0.35m) x 2 plan.	8.12	1910.70	3651.75	1.91
T ₂ XB-8010 (0.80mx0.40m) x 2 plan.	8.33	1839.20	3746.25	2.04
T ₃ XB-8010 (0.80mx0.50m) x 2 plan.	8.35	1740.75	3755.25	2.16
T ₄ DK-834 (0.80mx0.35m) x 2 plan.	7.39	1877.70	3323.25	1.77
T ₅ DK-834 (0.80mx0.40m) x 2 plan.	8.01	1811.10	3604.50	1.99
T ₆ DK-834 (0.80mx0.50m) x 2 plan.	6.87	1717.70	3089.25	1.80
T ₇ Marg. 28-T (0.80mx0.35m) x 2 plan.	4.98	1509.20	2238.75	1.48
T ₈ Marg. 28-T (0.80mx0.35m) x 2 plan.	5.04	1488.60	2265.75	1.52
T ₉ Marg. 28-T (0.80mx0.35m) x 2 plan.	4.99	1459.70	2243.25	1.54

Marg. = Marginal
 Plan. = Plantas
 B/C = Beneficio/costo

En el Cuadro 57, se muestra el análisis económico para los tratamientos en estudio, cuyas variaciones en los costos de producción se debe básicamente al costo y la cantidad diferente de semilla de los diferentes cultivares utilizadas (Cuadro del Anexo), donde los más altos costos de semilla (necesaria para sembrar una hectárea) lo presentan los híbridos. Los ingresos brutos (S/.) de cada tratamiento en estudio se determinaron multiplicando el rendimiento (t.ha⁻¹) de cada uno de ellos por el precio actual de grano de maíz en el mercado local (S/. 450.00. t⁻¹); mientras que la relación beneficio/costo (B/C) se determinó dividiendo el ingreso bruto (S/.) con su respectivo costo de producción (S/.).

V. DISCUSION

5.1 Del rendimiento en grano ($t \cdot ha^{-1}$)

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, para el rendimiento en grano, en promedio de las densidades de siembra, los cultivares de maíz en estudio tuvieron comportamiento diferente en este carácter cuantitativo, debiéndose la expresión de cada cultivar a la acción conjunta de dos componentes: el genético y el ambiental (ALLARD, 1980). La interrelación entre los efectos de estos componentes expresará fenotipos con un alto grado de producción, pero a su vez pueden expresar fenotipos con bajo rendimientos, observándose que el comportamiento de los cultivares de Maíz (A) produjo cambios en el rendimiento en grano para la localidad de Naranjillo (Cuadro 15 y Figura 2), en un rango que va desde 4.42 a 6.83 $t \cdot ha^{-1}$, comparado con la localidad de Afilador (Cuadro 13 y Figura 1), donde los rendimientos fueron mayores, en un rango que varió de 5.58 a 9.69 $t \cdot ha^{-1}$, demostrándonos superioridad estadística de los valores promedios de los híbridos en comparación a la variedad testigo, 'Marginal 28-T'. Así mismo se puede observar diferencias marcadas entre el rendimiento promedio de la localidad de Afilador (7.81 $t \cdot ha^{-1}$) y la localidad de Naranjillo (5.98 $t \cdot ha^{-1}$), corroborando ser un carácter cuantitativo que se encuentra gobernada por un sin número grupo de pares de genes, influenciados directamente por el efecto medio ambiental, como fertilidad de suelo y características climáticas de las localidades en estudio. El mayor rendimiento promedio obtenido en la localidad de Afilador puede deberse a las mejores condiciones de suelo presentadas en esta localidad, como, contenido de materia orgánica, nitrógeno y un mejor nivel

de pH (5.50) respecto a la otra localidad; en cuyo nivel de pH va existir una mejor disponibilidad de nutrientes, repercutiendo en un mejor crecimiento y desarrollo de la planta de maíz.

Ensayos realizados el 2002 con cinco cultivares comerciales de maíz entre ellos tenemos XB-8010, 'Marginal 28-T', (PM-702, PM-104 y G-5423), en el rendimiento en grano para la localidad de Afilador, vario dentro de un rango que va desde 5.925 a 6.936 t.ha⁻¹, así mismo en la localidad de Tulumayo, los rendimientos fueron mayores en un rango que varió de 7.165 a 7.264 t.ha⁻¹, cabe destacar que las temperaturas y precipitaciones en ambas localidades han sido muy similar durante el período de ejecución del experimento. Si bien se presentó precipitación total mensual mayor en el mes de noviembre en la localidad de Afilador respecto a Tulumayo, ésta no afectó significativamente en la evaluación de los caracteres biométricos, puesto que la alta precipitación se dio en la etapa final del cultivo (URQUIA, 2004).

En relación a los mayores rendimientos obtenidos por los híbridos en ambas localidades en comparación con la variedad 'Marginal 28-T', se deduce a la explicación del vigor híbrido, así mismo a las eficientes labores culturales que recibió el cultivo, fertilización adecuada, conjuntamente con el diferente potencial genético exhibido y las condiciones edafo-climáticas favorables que prevalecieron durante el ciclo vegetativo (PATERNIANI y PINTO, 1987).

El aspecto fundamental en la producción del maíz híbrido es el rendimiento, considerado como el objetivo más concreto con que trabaja el mejorador del maíz y básicamente está determinado por la acción de numerosos genes, muchos de los cuales afectan a procesos vitales de la

planta, como la nutrición, la fotosíntesis, la transpiración, la translocación y el almacenamiento de los principios nutritivos. También afecta directa o indirectamente al rendimiento, la precocidad, la resistencia a los insectos y enfermedades y otras características que pueden evaluarse con mayor precisión que el rendimiento por selección visual (POELHMAN, 1986).

El rendimiento alcanzado por la variedad 'Marginal 28-T' es de 5.592 y 4.633 t.ha⁻¹ para Afilador y Naranjillo, respectivamente, son relativamente altos, comparado a los demás variedades introducidas en zona de selva, debido principalmente a que esta variedad tiene buen tiempo de introducción en la zona donde se encuentra ampliamente adaptado y a la vez debido a las prácticas adecuadas y oportunas de manejo, como fertilización, deshierbo, etc. La adaptabilidad, hace que esta variedad se siga comportando como una de las variedades más rendidoras frente a variedades introducidas, teniendo en cuenta sus excelentes características agronómicas (FLORES, 1987).

Rendimientos superiores se encontró en 1993 en Tingo María, en donde la variedad 'Marginal 28-T' alcanzó 6.999 t.ha⁻¹ de rendimiento en grano (ALFARO, 1993). En otro ensayo realizado en 1999 en San Martín, esta variedad obtuvo rendimiento en grano de 5.743 t.ha⁻¹ (HIDALGO, 2002); mientras que otra evaluación realizada en Tulumayo la variedad 'Marginal 28-T' produjo solamente 3.737 t.ha⁻¹ de rendimiento en grano, debido a la utilización de tecnología diferente (GUARDA y GONZALES, 2000).

Por otro lado, en promedio de localidades y de las densidades de siembra, los cultivares de maíz en estudio tuvieron un comportamiento diferente, debido probablemente también a la acción conjunta del componente

genético y el ambiental, generando rendimientos variados entre estos cultivares. Asimismo también debe tenerse en cuenta, que tanto la altura de planta, altura de inserción a la mazorca, y el número de hileras por mazorca, todos ellos guardan una estrecha relación con el rendimiento de grano (CIMMYT, 1998). De ahí que en promedio de localidades, los tratamientos de mejor comportamiento fueron, utilizando al cultivar de maíz, XB 8010, a una densidad de $(0.80 \times 0.50) \text{ m}^2$, $(0.80 \times 0.40) \text{ m}^2$ y $(0.80 \times 0.35) \text{ m}^2$ con 2 plantas en cada caso. cuyos rendimientos fueron: 8.345, 8.326 y 8.115 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ respectivamente, estos tratamientos no difirieron estadísticamente del rendimiento del cultivar, DK-834 con 8.009 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a una densidad de $(0.80 \times 0.40) \text{ m}^2$ por 2 plantas, pero este cultivar a un distanciamiento entre golpe, mayor o menor a 0.40 m. si resulto significativamente diferente al XB-8010. En relación a este cultivar, se debe a que a igual distanciamiento entre surcos (0.80 m), no hubo efecto diferente de los distanciamientos entre golpes (0.50, 0.40, y 0.35 m.) para provocar rendimientos distintos en el cultivar de maíz, XB-8010. Además se encontró, que el cultivar XB-8010, a una densidad de $(0.80 \times 0.50) \text{ m}^2$ y $(0.80 \times 0.40) \text{ m}^2$, con 2 plantas, fue estadísticamente diferente y superior en comportamiento al resto de tratamientos estudiados, siendo el de menor rendimiento la variedad "Marginal 28-T" a una densidad de $(0.80 \times 0.35) \text{ m}^2$ con 2 plantas, con 4.975 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$, (Cuadro 39, 40 y 41). Estas diferencias encontradas en promedio de localidades en el rendimiento del maíz aumentan, hasta un cierto punto, con la densidad de siembra, a causa de una mejor intercepción de la radiación, sin embargo aumentos a densidades mayores, causara un escaso efecto sobre el rendimiento. La caída del rendimiento por

encima de una densidad optima está asociada, al aumento a la esterilidad menos de una mazorca por planta aún cuando en el ambiente haya un índice foliar optimo para el rendimiento (LAFITTE, 1994). En el maíz hay grandes diferencia entre los cultivares en lo que respecta a la alta densidad y los últimos híbridos se caracterizan por su capacidad para producir mazorcas a muy altas densidades. Asimismo las diferencias en la tolerancia a la densidad se relacionan con la altura de la planta, la madurez y también con la resistencia a los factores bióticos y abióticos (PALIWAL, 1996).

Considerando, en promedio de las densidades de siembra, lo relacionado a los efectos simples del factor cultivares de maíz encontramos que existen diferencias estadísticas altamente significativas en cada localidad asimismo diferencias en los efectos simples del factor localidades en cada cultivar de maíz en estudio, para este carácter (Cuadro 37). Lo cual indica, que al menos un cultivar de maíz es diferente a los demás tanto en la localidad de Afilador como Naranjillo. De ahí que en los Cuadros 38 y 39, observamos que el cultivar de maíz XB-8010, fue estadísticamente diferente y superior sobre los otros dos cultivares de maíz en Afilador, sin embargo en Naranjillo no pudo superar al DK-834, pero si la variedad 'Marginal-28T'. Esto se debe probablemente a la mejor constitución genética del XB-8010, sobre los otros cultivares, además de adaptarse mejor a las condiciones de Afilador, sin embargo las condiciones de Naranjillo favorecieron tanto al XB-8010 como al DK-834, respecto a la variedad 'Marginal 28-T', que fue influenciado negativamente por el efecto ambiental de esta localidad. Es decir el XB-8010, en relación a los otros cultivares tuvo un mejor rango de adaptación (ALLARD,

1984). Respecto a los efectos simples de localidades del combinado (Cuadros 37 y 38), encontramos que la localidad de Afilador tuvo una influencia mas favorable que la localidad de Naranjillo en cada uno de los cultivares estudiados. Esto se debe a las mejores condiciones edafo-climáticas de la localidad de Afilador respecto a Naranjillo (Cuadro 2 y 3).

5.2 De los días a floración masculina y femenina

De los análisis realizados (Cuadro 19 y Figura 4), para Afilador y (Cuadro 18 y Figura 6), para Naranjillo, sobre el número de días a la floración masculina y femenina, la alta significación estadística (1% de probabilidad) entre localidades; nos indica, que las localidades por sus características medioambientales diferenciales están influyendo en forma diferente en la expresión de estos dos caracteres, variables que muestran correlación directa con el factor temperatura. Así mismo, la significación estadística al 1% de probabilidad por efecto del cultivar de maíz (factor A), nos esta indicando que los genotipos de maíz en estudio, se comportaron diferente en la expresión de estas dos características, debido a la composición genética y probablemente a la interacción con el medio ambiente.

Con respecto al número de días a la floración masculina y femenina, el factor cultivar en las dos localidades en estudio presentaron valores promedios que oscilaron entre 51.17 a 57.25 días en Afilador y de 52.12 a 57.05 días en Naranjillo; resultando la variedad 'Marginal 28-T' (a₃) la más tardía en la expresión de esta característica con 57.37 y 57.27 días en Afilador y Naranjillo, respectivamente, diferenciándose estadísticamente de los híbridos en estudio (DK-834 y XB-8010), que resultaron ser los mas precoces. Otros ensayos

realizados en Tingo María en 1993, con la variedad 'Marginal 28T' y en 1999 en San Martín arrojaron resultados de 59.8 días y 52 días a floración masculina respectivamente, superando significativamente a otros cultivares en estudio (ALFARO, 1993; HIDALGO, 2000). Asimismo los estudios realizados en el 2001, con cuatro cultivares de maíz en cuatro localidades, han permitido determinar que el número de días a la floración masculina fluctuó entre 60.75 y 66.75 días para los cultivares en estudio en la zona de Tingo María; donde la variedad 'Marginal 28-T' resultó ser la más tardía en la expresión de esta característica, diferenciándose estadísticamente a los híbridos Master, el Colorado y Tractor (HUANUQUEÑO, 2003). Por otro lado, los valores promedios del número de días a la floración masculina observados entre agosto y diciembre del 2001, en un trabajo de investigación (URQUIA, 2004) en comparación al presente estudio realizado entre septiembre 2003 y enero del 2004, fueron relativamente similares cuya temperatura promedio mensual alcanzado en el año 2001 fue de 25.14°; y en el presente estudio la temperatura promedio mensual fue de 25.60°C, con fluctuaciones de 25.0 a 26.2°C, condición que estaría favoreciendo la precocidad de la floración masculina.

Similares tendencias se observa en el número de días a la floración femenina para el factor cultivares de maíz (A), donde los promedios variaron de 55.56 a 57.25 días en la localidad de Afilador y de 54.58 a 57.25 días en Naranjillo. La variedad 'Marginal 28-T' (a_3) resultó ser la más tardía con 57.25 y 57.25 días para Afilador y Naranjillo, respectivamente; diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio (híbridos DK-834 y XB-

8010) que resultaron ser los más precoces en la expresión de esta característica, con valores inferiores al promedio experimental en cada una de las localidades.

Las características días a la floración masculina y femenina en los cultivares en estudio, fueron evaluados con la finalidad de determinar la precocidad de cada genotipo, factor muy importante para luchar contra ciertas adversidades climáticas y patológicas. Cuando se habla de precocidad, no es un valor absoluto y fijo del período vegetativo, sino que es necesario establecer para cualquier fase de su desarrollo vegetativo (LAFITTE, 1994).

Estudios realizados el 2002 con cinco cultivares comerciales de maíz entre ellos tenemos XB-8010, 'Marginal 28-T', PM-702, PM-104 y G-5423, donde valores en promedios de d.a.f.m fluctuaron de 59.56 a 65.22 días para la localidad de Afilador, y de 57.17 a 64.42 días para la localidad de Tulumayo, siendo el cultivar precoz el PM-104, con 59.56 y 57.50 días para la localidad de Afilador y Tulumayo respectivamente, y el cultivar de maíz tardío, el PM-702, con 65.22 y 64.42 días para las localidades de Afilador y Tulumayo respectivamente. En el mismo experimento, los valores promedios de d.a.f.f. oscilaron entre 62.33 a 69.11 días para la localidad de Afilador, y de 59.50 a 67.50 días para la localidad de Tulumayo. Resultando el cultivar de maíz tardío el PM-702, con 62.33 y 59.50 días para la localidad de Afilador y Tulumayo respectivamente, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares, sin embargo el cultivar PM-104, resulto ser uno de los más precoces en estos dos caracteres en estudio (URQUIA, 2004).

Comparando ambas características estudiadas, podemos observar que la floración masculina precede a la femenina en la localidad de Afilador con un promedio diferencial de 4.5 días; mientras que en la zona de Naranjillo la floración masculina precedió a la femenina, con un promedio diferencial de 3.7 días. Esto nos indica que la emisión de polen generalmente precede a la maduración de los óvulos (HIDALGO, 2000). El hecho de anticiparse la fase de floración de una variedad respecto a la otra, nos permite conocer su naturaleza individual y la forma de reacción, frente a las influencias del ambiente, por el cual va permitir a los mejoradores, desarrollar y aplicar criterios nuevos en la identificación y selección de variedades e híbridos adaptables a una determinada zona en estudio.

De ahí que en promedio de localidades, los tratamientos con menos días a la floración y femenina fueron, utilizando al cultivar de maíz, XB 8010, a una densidad de $(0.80 \times 0.50) \text{ m}^2$, $(0.80 \times 0.40) \text{ m}^2$ y $(0.80 \times 0.35) \text{ m}^2$ con 2 plantas en cada caso, cuyos rendimientos fueron: 8.345, 8.326 y 8.115 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$ respectivamente, estos tratamientos no difirieron estadísticamente del rendimiento del cultivar, DK-834 con 8.009 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$, a una densidad de $(0.80 \times 0.40) \text{ m}^2$ y 2 plantas, pero este cultivar a un distanciamiento entre golpes, mayor o menor a 0.40 m. si resulto significativamente diferente al XB-8010. En relación a este cultivar, se debe a que a igual distanciamiento entre surcos (0.80 m), no hubo efecto diferente de los distanciamientos entre golpes (0.50, 0.40, y 0.35 m.) para provocar rendimientos distintos en el cultivar de maíz, XB-8010. Además se encontró, que el cultivar XB-8010, a una densidad de $(0.80 \times 0.50) \text{ m}^2$ y $(0.80 \times 0.40) \text{ m}^2$, con 2 plantas, fue estadísticamente diferente y

superior en comportamiento al resto de tratamientos estudiados, siendo el de menor rendimiento el uso de la variedad 'Marginal-28T' a una densidad de $(0.80 \times 0.35) \text{ m}^2$ con 2 plantas. con 4.975 t.ha^{-1} . ver Cuadro 22. Estas diferencias encontradas en promedio de localidades en el rendimiento del maíz aumentan, hasta un cierto punto, con la densidad de siembra, a causa de una mejor interceptación de la radiación, sin embargo aumentos a densidades mayores, causara un escaso efecto sobre el rendimiento. La caída del rendimiento por encima de una densidad optima está asociada, al aumento a la esterilidad menos de una mazorca por planta aún cuando en el ambiente haya un índice foliar optimo para el rendimiento (LAFITTE, 1994). En el maíz hay grandes diferencia entre los cultivares en lo que respecta a la alta densidad y los últimos híbridos se caracterizan por su capacidad para producir mazorcas a muy altas densidades. Asimismo las diferencias en la tolerancia a la densidad se relacionan con la altura de la planta, la madurez y también con la resistencia a los factores bióticos y abióticos (PALIWAL, 1996).

Teniendo en cuenta los resultados del análisis de variancia combinado de localidades, en promedio de las densidades de siembra, respecto a los efectos simples del factor cultivares de maíz y los efectos simples de localidades, encontramos que existe suficiente evidencia estadística para aceptar que existen diferencias en el comportamiento de los cultivares de maíz en cada una de las localidades en estudio, siendo el cultivar XB-8010 y DK-834 (Cuadro 43 y 48), los que sobresalieron en precocidad respecto al 'Marginal 28-T', esto debido a su componente genético, a la interacción con el ambiente y a su arquitectura de planta (plantas de bajo porte). Asimismo, en promedio de

las densidades de siembra, se encontraron diferencias estadísticas al 1 y 5% de probabilidad en el efecto de las localidades, tanto en los cultivares de maíz, XB-8010 y DK-834, respectivamente (Cuadro 44 y 49). Sin embargo, no se pudo probar estadísticamente, diferencias en el efecto de las localidades sobre la variedad 'Marginal 28-T', para este carácter (Cuadro 44 y 49). Es decir, las localidades tuvieron condiciones edafo-climáticas distintas, la misma que influyó de modo diferente en la expresión del carácter en los distintos cultivares, con excepción la variedad 'Marginal-28T', que mantuvo su expresión en forma similar en ambas localidades.

5.3 De la altura de planta y mazorca del maíz

Con respecto a la altura de planta y a la altura de mazorca, las diferencias encontradas por efecto del factor A (cultivares de maíz) más no por efecto del factor B (densidades de siembra) y las localidades en estudio, nos indica que los comportamientos diferentes de los genotipos en la expresión de estas características, no estará influenciados posiblemente por efecto del factor genotipo x medio ambiente debido al similar comportamiento en las dos localidades en estudio.

Así mismo, se observa que no hubo un efecto significativo de las densidades de siembra (factor B), en la altura de planta, y también para altura de mazorca; lo que nos permite afirmar que ambos caracteres evaluados se encuentra influenciada por la densidad de siembra, puesto que la planta tiende a elevarse cuando se disminuye la distancia entre surcos; pero no siendo así entre golpes; acentuándose también esta característica conforme se aumenta la dosis de abonamiento (DAVELOUIS *et. al.*, 1970).

Al realizar las comparaciones entre los promedios de los cultivares de maíz (factor A), en los (Cuadro 23 y Figura 6), para Afilador y (Cuadro 25 y Figura 7), para Naranjillo se observa que la variedad 'Marginal 28-T' (a₃) obtuvo los más altos valores de altura de planta con 2.410 y 2.290 m para Naranjillo y Afilador, respectivamente; diferenciándose significativamente de los demás cultivares en estudio (híbridos DK 834 y XB 8010).

La menor altura de planta alcanzada por los híbridos DK 834 y XB 8010, nos permite indicar como una característica favorable en relación a la variedad 'Marginal 28-T', lo cual nos demuestra que el tamaño de planta es favorable para mejorar la resistencia al acame, levantar la densidad de siembra y la misma que facilitará la cosecha por presentar los más bajos valores de altura de mazorca superior. Así mismo en estudios realizados sobre mejoramiento de maíz en el aspecto de calidad, se indica que la baja estatura del maíz aumenta el rendimiento en una forma indirecta defendiendo la producción por planta, puesto que la posición de la mazorca es baja (POEY, 1974).

Observaciones realizadas a nivel de campo en relación al acame en los diferentes cultivares en estudio, nos permite afirmar que la variedad 'Marginal 28-T' (a₃) presentó la mayor cantidad de plantas caídas, el cual se ve favorecido por la mayor altura de planta alcanzado por esta variedad, así como la mayor altura de la mazorca superior, lo cual va favorecer en cierto grado el acame por el peso que ejerce hacia la planta y por la acción de los fuerte vientos que se registran en la zona (VEGA, 1972).

En relación a los resultados de altura de mazorca, para cultivares de maíz (factor A), ver (Cuadro 23 y Figura 6), para Afilador y (Cuadro 25 y Figura

7), se observa que está en relación directa a la altura de la mazorca, mostrando pequeñas diferencias entre localidades en estudio, influenciados posiblemente por algún factor medioambiental; donde la variedad 'Marginal 28-T' presenta la mayor altura de mazorca con 1.400 y 1.360 m. en Afilador y Naranjillo respectivamente, diferenciándose estadística de los demás cultivares en estudio (híbrido DK-834 y XB-8010) en cada una de las localidades.

Diferentes ensayos realizados con la variedad 'Marginal 28-T' en varias localidades nos muestran valores variables de altura de mazorca, encontrándose altura promedio de mazorca para esta variedad de 1.348 m para Tingo María y 1.25 m para San Martín (ALFARO, 1993; HIDALGO, 2000). Otro ensayo realizado en Tulumayo con la variedad 'Marginal 28-T', muestra valores de altura de mazorca inferiores (1.126 m) a lo alcanzado en el presente experimento, corroborando que el factor medio ambiental tiende a influir en la expresión de esta característica (GUARDA y GONZALES, 2000).

Esta diferencia en altura de mazorca respecto al encontrado en el ensayo posiblemente se debe a factores como: genotipo por medio ambiente, época de siembra, densidad poblacional, nivel de fertilización, entre otros bióticos y abióticos ya mencionados.

5.4 De la longitud y diámetro de mazorca

De acuerdo con los análisis realizados para ambas localidades en los caracteres longitud y diámetro de mazorca, en el análisis de variancia (Cuadro 27), para la localidad de Afilador, (Cuadro 28), para la localidad de Naranjillo, se observa que la alta significación estadística, entre los cultivares de maíz (A), nos indica que los genotipos de maíz tuvieron un comportamiento diferente en la expresión de estos dos caracteres, para ambas localidades referido a la

longitud mazorca, nos muestra diferencias altamente significativas para la fuente localidades, lo que nos estaría indicando que las localidades no presentan el mismo efecto ambiental, siendo una variable que puede ser altamente influenciado por el medio ambiente. En relación al carácter diámetro de mazorca, se observa diferencias no significativas para las localidades, pero sí, por efecto del factor A (cultivares de maíz).

Los valores promedios de longitud de mazorca de los cultivares en estudio en la localidad de Afilador, fluctuaron de 18.00 a 18.13 cm; mientras que para la localidad de Naranjillo varió de 17.00 a 17.17 cm. En relación al diámetro de mazorca, los valores promedios de los diferentes cultivares en estudio fluctuaron de 4.75 a 4.83 cm para Afilador y de 4.662 a 4.75 cm para Naranjillo (Cuadro 8).

En un trabajo de investigación realizado en Tulumayo con diferentes cultivares, se encontró que la longitud de mazorca fluctuó de 16.283 a 18.213 cm; rango que engloba a los resultados encontrado en el presente experimento. ALFARO (1993), después de trabajar con la variedad 'Marginal 28-T' en Tingo María reporta que sus mazorcas alcanzaron a medir 19.22 cm de longitud. En otro ensayo realizado en Tulumayo por GUARDA y GONZÁLES (2000) reportan que la longitud de mazorca para la variedad 'Marginal 28-T' fue 17.25 cm y para el híbrido El Colorado 16.98 cm.

Los resultados de alta significación estadística mostrada en el (Cuadro 27 y 28), por efecto de las localidades, nos permiten afirmar que esta característica está sujeta a la acción modificadora de factores medio ambientales, tales como: densidad, fertilidad del suelo, clima, manejo del cultivo, etc. En relación al diámetro de mazorca, nos permiten afirmar que es un

carácter hereditario de naturaleza cuantitativa, inherente del híbrido y/o variedad, pero que también al igual que la longitud de mazorca y rendimiento de grano suele ser influenciado por el medio ambiente (ALLARD, 1980).

5.5. Del número de hileras/mazorca y granos/hilera

Las diferencias significativas al 5% de probabilidad para la fuente de variación de localidades, de acuerdo al análisis de variancia combina (Cuadro 56), para número de hileras por mazorca, y la diferencia no significativas para las demás fuente de variación para el análisis de variancia combinado para número de hileras por mazorca y granos por mazorca, nos estará indicando un efecto diferente de los ambientes en estudio en la expresión de esta característica, más no de los cultivares; posiblemente por la expresión genética similares de las localidades en estudio. Similar efecto se observa de los cultivares de maíz en el número de hileras por mazorca, (Cuadro 27 Figura 10), para la localidad de Afilador, (Cuadro 31 Figura 13), para la localidad de Naranjillo, lo que nos estaría indicando la variabilidad de los genotipos en estudio en las respuestas de llenado de granos.

Los resultados promedios del número de granos por hilera de los cultivares, (Cuadro 28 y Figura 10), para la localidad de Afilador, (Cuadro 31 Figura 13), para la localidad de Naranjillo en estudio fluctuaron de 35.6 a 37.6 granos para Afilador y de 35.5 a 36.4 granos para Naranjillo, observándose mejor comportamiento de los híbridos XB-8010 y DK-834 en las dos localidades en estudio, pero superando estadísticamente a la variedad 'Marginal 28-T' solamente en la localidad de Afilador; esta variabilidad de número de granos por hilera, puede ser considerando una característica que

puede verse influenciado por la longitud mazorca y tamaño promedio de grano del genotipo en estudio.

Investigaciones realizadas con tres híbridos y la variedad 'Marginal 28-T' en diferentes localidades, muestran efectos superiores de los híbridos (El Colorado, Tractor y Master) con 34.98, 33.25 y 33.18 granos por hilera en relación a lo obtenido por la variedad 'Marginal 28-T', que solamente logró en promedio 30.80 granos por hilera (HUANUQUEÑO, 2003). Efecto diferente es reportado por GUARDA y GONZALES (2000) en un estudio realizado en el Centro de Producción e Investigación Tulumayo, donde la variedad 'Marginal 28-T' con 36.13 granos/hilera supera significativamente al híbrido EL Colorado, que obtuvo en promedio 35.81 granos/hilera.

En relación al efecto de los cultivares de maíz en el número de hileras por mazorca, los valores promedios fluctuaron de 12.4 a 13.0 hileras para Afilador y de 12.6 a 13.4 hileras para Naranjillo, con comportamiento estadísticamente superiores de los híbridos XB-8010 y DK-834 en la localidad de Naranjillo. En las dos localidades en estudio se observa un efecto inferior de la variedad 'Marginal 28-T' en la expresión de esta característica.

Estudios similares el 2002 con cinco cultivares comerciales de maíz entre ellos tenemos XB-8010, 'Marginal 28-T', PM-702, PM-104 y G-5423, se encontró valores promedios en el número de hileras/mazorca en un rango de 13.29 a 15.16, para la localidad de Afilador, y de 13.62 a 14.88 para la localidad de Tulumayo, siendo el cultivar de maíz con mayor número de hileras/mazorca, el PM-702, con 15.16, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares de maíz, para la localidad de Afilador, en Tulumayo

sobresalió también el cultivar: PM-702, no diferenciándose estadísticamente del G-5423, pero sí de los demás cultivares en estudio. Así mismo, los valores promedios de granos/hilera oscilaron entre, 35.22 a 39.79, para la localidad de Afilador, y de 34.60 a 39.24, para la localidad de Tulumayo. El cultivar con mayor número de granos/hilera resultó ser también el PM-702, con 39.79 y 39.24, para la localidad de Afilador y Tulumayo (URQUIA, 2004).

5.6 Del peso de 100 semillas

Del análisis realizado para ambas localidades en el peso de 100 semillas (Cuadro 32 y Figura 14), para afilador y para Naranjillo (Cuadro 34), donde se observa que el peso de 100 semillas de los cultivares en estudio oscila de 26.50 a 28.39 g en Afilador y de 28.61 a 30.47 g en Naranjillo, observándose ligeras diferencias entre cultivares en estudio en la localidad de Afilador, más no en la localidad de Naranjillo. En lo que respecta al rendimiento de grano, los valores fluctuaron de 5.59 a 8.62 t.ha⁻¹ para Afilador y de 4.63 a 6.63 t.ha⁻¹ para Naranjillo, demostrándonos superioridad estadística de los valores promedios de los híbridos en comparación a la variedad 'Marginal 28-T', que obtuvo el menor rendimiento en las dos localidades en estudio.

Estudios realizados el 2002 con cinco cultivares comerciales de maíz entre ellos tenemos XB-8010, 'Marginal 28-T', PM-702, PM-104 y G-5423, donde valores en promedios en el peso de 100 semillas en un rango de 31.63 a 34.82 g, para la localidad de Afilador, y de 31.19 a 33.76 g, para la localidad de Tulumayo, siendo el cultivar de maíz que presentó un mejor peso de semilla, el XB-8010, con 34.82 g, diferenciándose estadísticamente de los cultivares de

maíz: G-5423 (b₂) y PM-702, con pesos de 31.78 y 31.63 g respectivamente, para la localidad de Afilador. En Tulumayo sobresalió también el cultivar: XB-8010, con un peso de 33.76 g, no diferenciándose estadísticamente del cultivar PM-104, que alcanzó un peso de 32.89 g, pero sí se diferenció estadísticamente de los demás cultivares en estudio (URQUIA, 2004).

5.7 Del análisis económico

El análisis económico nos da la posibilidad de conocer la conveniencia o no del uso o aplicación de los tratamientos en estudio, cuya viabilidad va depender de que la relación B/C sea mayor que 1.0. En forma general (Cuadro 58), se puede apreciar que el híbrido XB 8010 bajo las tres densidades de siembra en estudio obtuvo las mayores relaciones B/C, explicado básicamente por su mayor potencial de rendimiento, influyendo directamente en un mayor ingreso bruto. Relaciones B/C relativamente inferiores a lo obtenido por el híbrido XB-8010, lo presentan los tratamientos correspondientes al híbrido DK-834, con fluctuaciones de 1.77 a 1.99, indicándonos una rentabilidad por encima del 70% del costo de producción. Los tratamientos constituidos por la variedad 'Marginal 28-T', presentan una relación B/C de 1.48 a 1.54, que en términos económicos nos indica un tratamiento viable, cuya utilidad neta es de 49 a 62% más del costo de producción la viabilidad de los tratamientos en estudio (cultivares de maíz bajo las diferente densidades de siembra), se debe a los altos rendimientos alcanzados por estos, el cual a su vez está en función a las buenas prácticas de manejo realizadas, tales como: mecanización del terreno, siembra mecanizada, deshierbo oportuno, fertilización adecuada, control de plagas y enfermedades oportunas.

VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados y discusiones del estudio se concluye:

1. Tanto en la localidad de Afilador y Naranjillo, en promedio de las densidades de siembra, se encontró diferencias estadísticas altamente significativas para cultivares de maíz, en todos los caracteres en estudio con excepción del peso de 100 semillas, longitud y diámetro de mazorca, y número de granos/hilera en los cuales no se encontró significación estadística. Destacando en ambas localidades, el cultivar de maíz, XB-8010, mientras que el cultivar DK-384 solo destaco en la localidad de Naranjillo, tanto para rendimiento en grano, precocidad, como en menor altura de planta y mazorca.
2. No se encontró significación estadística para la interacción, cultivares de maíz x densidades de siembra (A x B), en cada una de las localidades, para todas las características en estudio.
3. En promedio de ambas localidades, para todos los caracteres en estudio se encontró diferencias estadísticas altamente significativas, para localidades y para la interacción cultivares de maíz x localidades y solamente significación estadística para el factor, cultivares de maíz (A) en promedio de las densidades de siembra.
4. En promedio de localidades, el tratamiento que destaco en rendimiento en grano fue el híbrido de maíz, XB-8010, en cualquiera de de sus densidades (50,000 o 62500 o 71,428 plantas.ha⁻¹), con 8.345, 8.326 y 8.115 t.ha⁻¹ respectivamente.

5. Del estudio de efectos simples del análisis combinado, en promedio de las densidades de siembra, el cultivar de maíz, XB-8010, destacó en rendimiento en grano tanto en la localidad de Afilador como en Naranjillo, 9.69 y 6.82 t.ha⁻¹ respectivamente. Asimismo, resultó ser más precoz y de menor altura de planta y mazorca, respecto a la variedad, 'Marginal-28T'.
6. El mejor comportamiento de los cultivares de maíz respecto al rendimiento en grano, se encontró en la localidad de Afilador con un promedio experimental de 7.81 t.ha⁻¹, mientras que en la localidad de Naranjillo se obtuvo el menor promedio experimental de rendimiento en grano, 5.98 t.ha⁻¹.
7. En todas las características evaluadas no se pudo probar estadísticamente diferencias, en la interacción, cultivares de maíz x densidades de siembra con las localidades ((A x B) x localidad).
8. Los mayores valores de relación B/C los presentan los híbridos XB-8010 y DK-834, destacando el híbrido XB-8010 con 1.87 a 1.89, debido a los mayores valores de rendimientos obtenidos bajo las tres densidades de siembra utilizadas.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Realizar ensayos con el cultivar de maíz XB-8010, modificando el distanciamiento entre surcos utilizando los mismos distanciamientos entre golpes, a fin de comparar y determinar el mejor efecto para el rendimiento en grano.
- 2.** Por las mejores características logradas con el híbrido XB-8010, realizar ensayos demostrativos con agricultores progresistas, con el fin de validar la práctica agronómica y el potencial genético del híbrido.
- 3.** Realizar ensayos en otras localidades y en diferentes épocas de siembra utilizando los híbridos estudiados, con el fin de establecer el rango de adaptación.
- 4.** Continuar con la introducción de cultivares con alto potencial de rendimiento para condiciones del Alto Huallaga, con la finalidad de lograr la mejor rentabilidad del agricultor.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo entre los meses de Septiembre del 2003 y Febrero del 2004, en las localidades de Afilador y Naranjillo, ubicadas en los distritos de Rupa Rupa y Padre Felipe Luyando, respectivamente; provincia de Leoncio Prado, departamento de Huanuco, Región Andrés Avelino Cáceres; con la finalidad de determinar el comportamiento de tres cultivares de maíz comercial bajo tres densidades de siembra en dos localidades en estudio y su respectivo análisis económico.

Los componentes en estudio estuvieron constituidos por los factores cultivares de maíz (a_1 = Híbrido XB 8010, a_2 = Híbrido DK 834 y a_3 = Variedad 'Marginal 28-T') y densidades de siembra (b_1 = 0.80 x 0.35 m, b_2 = 0.80 x 0.40 m y b_3 = 0.80 x 0.50 m). El diseño experimental empleado fue el de Bloques Completamente al Azar Repetido con arreglo factorial 3A x 3B, con 4 repeticiones o bloques; utilizándose la prueba de Duncan (α = 0.05) para la comparación de medias.

La siembra fue realizada en forma manual, empleándose en promedio 25 kg.ha⁻¹ de semilla de cada cultivar en estudio, correspondiendo 5 semillas por golpe, para posteriormente a los 20 días de la siembra dejar solamente 2 plantas/golpe. El control de malezas se realizó en forma manual haciendo uso del azadón a los 15 días después de la siembra y consecutivamente cada 30 días.

Mientras que el control fitosanitario estuvo dirigido básicamente para el control del ataque ligero de "cogollero" (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith), para lo cual se realizó la aplicación de Metamidofos (Tamarón) a dosis de 2.5 ‰. Dipterex (Trichlorfon), cuando las plantas tuvieron de 30-50 cm y más de 50 cm, respectivamente. Las fórmulas de abonamiento empleadas fueron de 180-70-80 y 180-70-70 kg.ha⁻¹ de N-P-K en las localidades de Afilador y Naranjillo, respectivamente; aplicándose todo el fósforo, mitas del potasio y del nitrógeno a los 10 días de la siembra y el resto de potasio y nitrógeno a los 20 días después de la primera aplicación.

Los resultados obtenidos indican mejores comportamientos y características favorables de los híbridos XB-8010 y DK-834, con un rendimiento experimental promedio de 8.32 y 7.45 t.ha⁻¹, respectivamente en relación a la variedad 'Marginal 28-T', con un rendimiento experimental promedio de 5.00 t.ha⁻¹, número de días a la floración masculina y femenina, altura de planta, altura de mazorca, número de granos/hilera e hileras por mazorca, número de mazorcas y porcentaje de desgrane; siendo indiferente esta diferenciación al factor densidades de siembra. Asimismo, en cuanto a rendimiento de grano y algunas características biométricas, se observó un mejor comportamiento de los cultivares en estudio en la localidad de Afilador, posiblemente debido a las mejores condiciones edafo-climáticas reinantes. Debido a los mayores rendimientos de granos obtenidos por los híbridos XB-8010 y DK-834 bajo las tres densidades de siembra, estos presentan los mayores valores de relación B/C fluctuando de 1.72 a 1.89.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ALDRICH, S. M. y LENG, E. 1980. Producción Mejorada de Maíz. Edit. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. 308 p.
2. ALFARO, N. J. 1993. Comparativo de rendimiento de 12 híbridos y 2 variedades de maíz (*Zea mays* L.) en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 55 p.
3. ALLARD, R. W. 1980. Principio de la mejora genética de las plantas. 4ta. ed. Edit. Omega. Barcelona, España. 497 p.
4. BARRENECHEA, R. F. 2002. Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento y valor nutritivo en seis cultivares de maíz chala (DK821, DK834, DK54S, XL650, chala Puente y PM212) para ensilaje en la zona de Chancay. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Molina (U.N.A.L.M). Lima, Perú. 98 p.
5. CARRILLO, V.P. 1980. Comportamiento de 21 híbridos y variedades de maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Tingo María. Tesis Ing. Agr. (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 66 p.
6. CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTOS DE MAIZ Y TRIGO. 1986. Creación de la resistencia a enfermedades. Informe Anual. México. 14 p.

7. CHÁVEZ, A. J. 1997. Mejoramiento de plantas. Edit. Trillas. México 95 p.
8. COMAIZ. 1994. Manual de Maíz. (U.N.A.L.M). Lima, Perú. 68 p.
9. COMPANY, L. M. 1984. El maíz en cultivo y aprovechamiento. Edit. Mundi - Prensa S.A. Madrid, España. Pp. 41 - 42.
10. DAVELOUIS, J.; ARCA, M. y VALDEZ, A. 1970. Estudio del efecto de distintas poblaciones de plantas de maíz obtenidos al variar el distanciamiento entre surcos y entre golpes sobre el rendimiento bajo diferentes formas de abonamiento. Manuales Científicos 9 (1-2):72-93. Lima, Perú.
11. DELBO, M. L. 1980. Manual del cultivo moderno: El forraje, la siega, los cereales, las plantas industriales, las plantas textiles. Edit. De Vecchi S.A. Barcelona, España. 280 p.
12. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA. 2002. Enciclopedia práctica de la agricultura y la ganadería. Editorial Océano/Centrum. España. Pp. 102 - 103.
13. ESCUDERO, T. M. 2000. Rendimiento de híbridos comerciales de maíz amarillo duro (*Zea mays* L.) bajo riego en el distrito de Buenos Aires – Provincia de Picota – San Martín. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. 109 p.
14. ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA EL PORVENIR. 1998. Informe anual 1997. Ministerio de Agricultura. Tarapoto, Perú. 80 p.
15. FLORES, R. J. 1987. Comparativo de 11 híbridos y/o variedades de maíz (*Zea mays* L.) en la zona de Tingo María. (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 65 p.

16. GODOY, P. 2000. Evaluación de híbridos de maíz en Villa Minneti (Santa Fe). Reunión de productores en siembra directa. Julio 2000. Argentina. 85 p.
17. GONZALES, H. F. 2000. El cultivo de maíz. (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 179 p.
18. GUARDA, D. y GONZALES, F. 2000. Evaluación de híbridos dobles y triples (*Zea mays* L.) bajo condiciones de Tingo María. Trabajo de Investigación Docente (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 84 p.
19. HIDALGO, M. E. 2000. Evaluación de diez variedades experimentales de maíz amarillo duro tropical (*Zea mays* L.) en condiciones de secano en la E.E. 'El Porvenir' Bajo Mayo – San Martín. Tesis Ing. Agr. U.N.A.S. Tingo María, Perú. 84 p.
20. HIDALGO, M. E. 1998. Informe anual del Programa Maíz y Arroz (EEA) 'El Porvenir'. Estabilidad del rendimiento y heterosis en cruza simples y triples de maíz en la producción de semilla. Tarapoto, Perú. 156 p.
21. HUANUQUEÑO, C. E. 2003. Evaluación del rendimiento de tres híbridos y una variedad de maíz (*Zea mays* L.) en cuatro localidades. Tesis para optar el título de Ing. Agr. (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 106 p.
22. LAFITTE, H.R. 1994. Identificación de problemas en la producción de maíz tropical. Guía de campo. CIMMYT. México D.F. 122 p.
23. LAO, G. J. 1982. Estudio de densidades de maíz compuesto mejorado PMC - 747 en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agr. (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 50 p.

24. LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Editorial IICA. San José, Costa Rica. Pp. 12 - 14.
25. LEONARD, D. 2001. Cultivos Tradicionales. Edit LIMUSA WILEY S.A. México DF. 125 p.
26. LLANOS, C. M. 1984. EL Maíz, su cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi - Prensa S.A. Madrid, España. 318 p.
27. MAGNAVACA, R. y BAHIA-FILHO, A.F. 1993. Tolerancia del maíz en suelos ácidos. En Trabajos de Adaptación de Plantas en Estrés de Suelo. Universidad de Nebraska. Lincoln, Nebraska. 210 p.
28. MANRIQUE, C. A. 1986. El Maíz en el Perú. Talleres Gráficos de Edigraf. La Victoria, Lima. 66 p.
29. MANRIQUE, E. D. 1985. Estudio comparativo de índice de cosecha y rendimientos de híbridos y variedades tropicales de maíz (*Zea mays* L.) en dos épocas de siembra en la localidad de La Molina. Tesis para optar el título de Ing. Agr. (U.N.A.L.M). Lima , Perú. 75 p.
30. MEDINA, A. 1995. Comparativo de cultivares de maíz amarillo duro en condiciones de costa central. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (U.N.A.P). Iquitos, Perú. 102 p.
31. MILLÁN, O. M. 1995. Manejo del cultivo de maíz. Editorial IICA. San José, Costa Rica. 88 p.
32. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1988. Guía Manejo en el Cultivo de Maíz. Tarapoto, Perú. Pp. 6 - 8.

33. PARSONS. 1988. Maíz. Editorial Trillas. México. Pp. 54 – 62.
34. PATERNIANI, E. y PINTO, V. G. 1987. Melhoramento e producto do milho. 2 ed. Fundacao Cargill. Brasil. 409 p.
35. POELHMAN, J. M. 1986. Mejoramiento genético de las cosechas. Novena reimpresión. Edit. Limusa S. A. México. 453 p.
36. POEHLMAN, M. L. 1969. Mejoramiento genético de las cosechas. Edit Limusa Wiley S.A. México DF. Pp. 263 - 265.
37. POEY, D. F. 1974. Evolución del maíz en México desde la pre-historia hasta la evolución verde. Agricultura de las América 23 (11). Pp. 10-41.
38. PROGRAMA NACIONAL DE ARROZ. 1982. Fitomejoramiento y principales cultivares. Curso de adiestramiento en producción de Arroz. Proyecto Nacional de Investigación en arroz. Estación Experimental Vista Florida. Lambayeque, Perú. 125 p.
39. REGGIE J. L. y NUÑEZ, R. 1963. El fósforo; fertilidad de suelos. Chapingo, México. 126 p.
40. RIOS, R. R. 1982. Distanciamiento de siembra en maíz en asociación con soya en Tingo María. Tesis para optar el título de Ing. Agr. U.N.A.S. Tingo María, Perú. 96 p.
41. ROBLE, S. R. 1986. Genética elemental y fitomejoramiento práctico. Editorial LIMUSA. México. 246 p.
42. ROVEDA, H. G. 2002. Maíz, manejo de suelos y aguas. (U.N.A.L.M). Lima, Perú. 48 p.

43. SÁNCHEZ, E. J. 2002. El maíz, suelos y necesidades nutricionales. Informe Técnico. Tingo María, Perú. Pp. 12 – 15.
44. SÁNCHEZ, P. A.; NICHOLAIDES, J. & COUTO, W. 1977. Física y química en la producción de maíz en el Trópico. Edit Nirvana. Filadelfia, EE.UU. 145 p.
45. SILVA, G. M. 1999. Enfermedades del cultivo del maíz. Edit. De Vecchi S.A. Barcelona, España. 202 p.
46. TORIBIO, T. A. 1995. Cultivo de Maíz. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía. Tingo María, Perú. 84 Pp.
47. TORREGROZA, C. M. 2001. Evaluación de cinco híbridos de maíz de granos amarillos en la región de a costa del Perú. Syngenta - Colombia. 6 p.
48. TORREGROZA, C. M. 1998. Inquietudes tecnológicas sobre el comportamiento Agronómico del G-5423. Santa Fe de Bogota, Colombia. 9 p.
49. URQUIA, S. M. 2004. Efecto de tres densidades de siembra en el comportamiento de cinco cultivares comerciales de maíz en dos localidades. Tesis para optar el título de Ing. Agr. (U.N.A.S). Tingo María, Perú. 128 p.

X. ANEXO

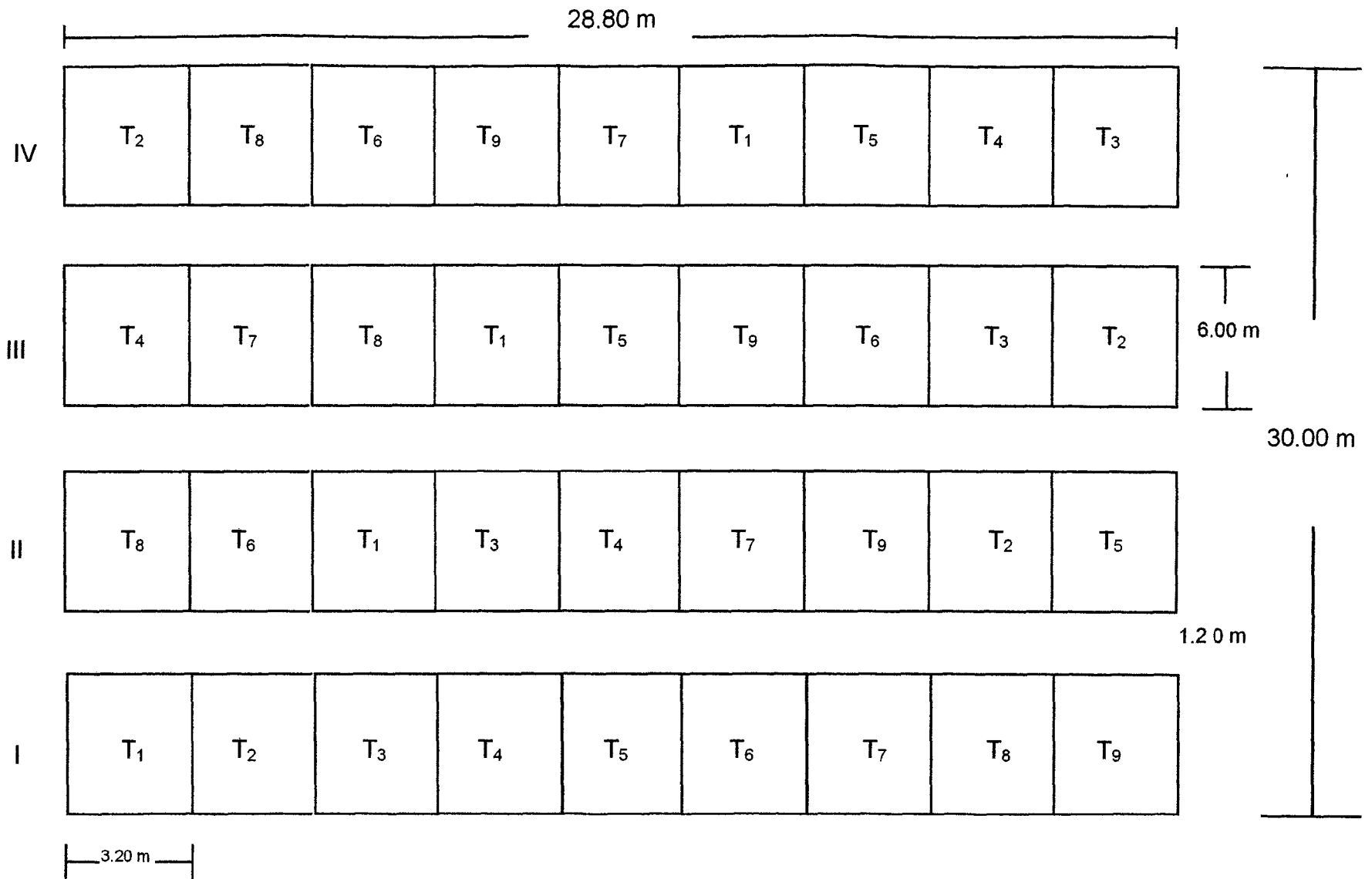


Figura 28. Croquis del campo experimental

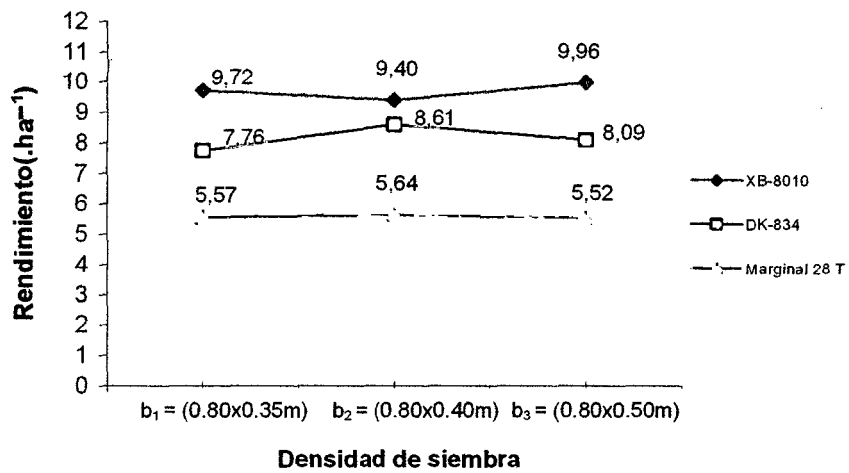


Figura 29. Rendimiento en grano de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.

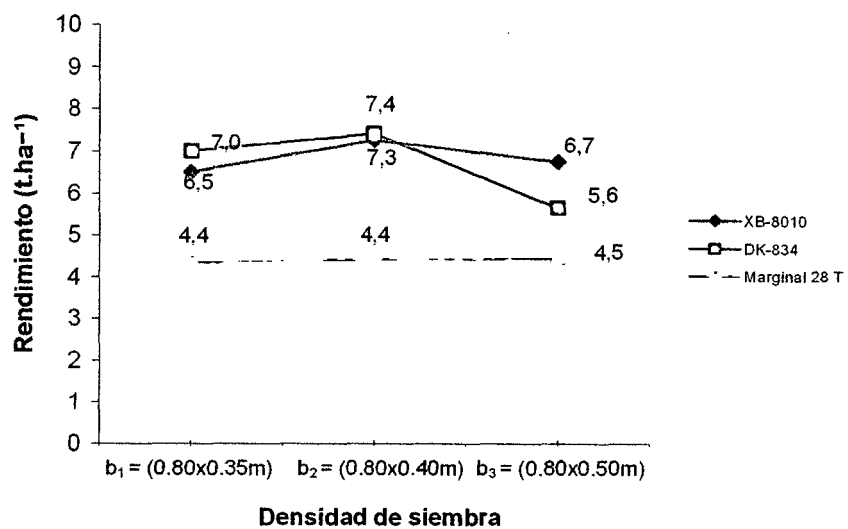


Figura 30. Rendimiento en grano de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.

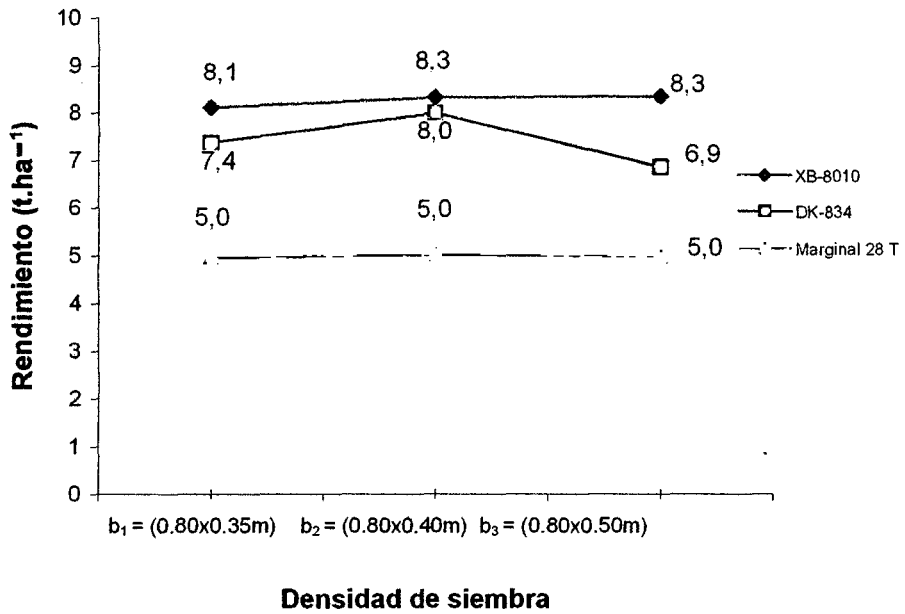


Figura 31. Rendimiento en grano de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en las dos localidades (Afilador y Naranjillo) febrero del 2004.

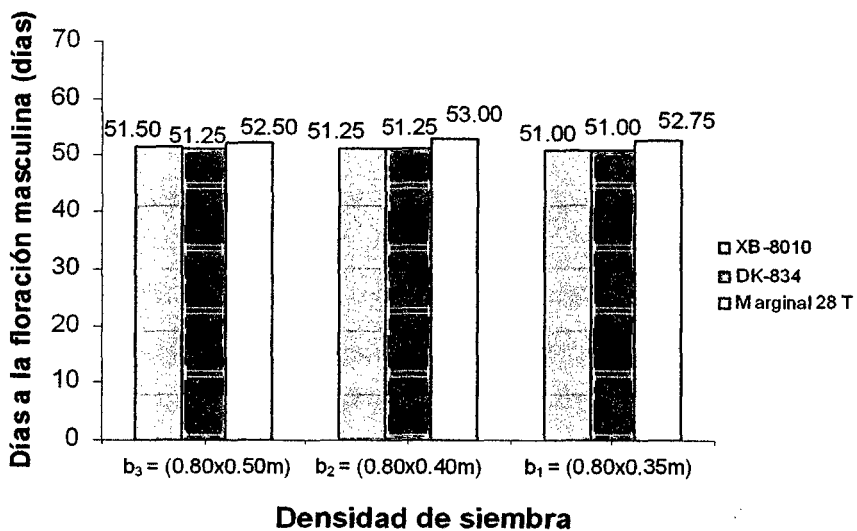


Figura 32. Días a floración masculina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.

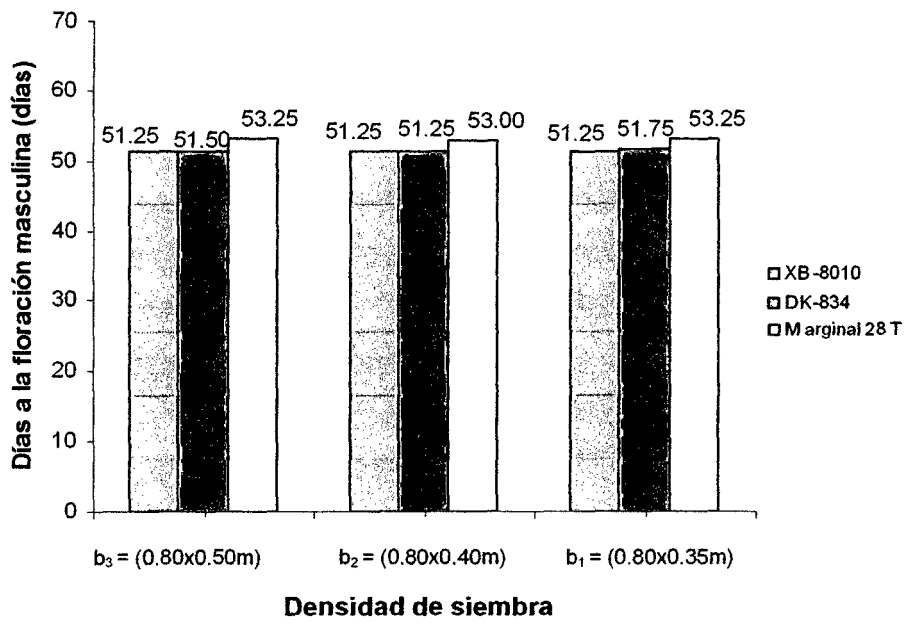


Figura 33. Días a floración masculina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.

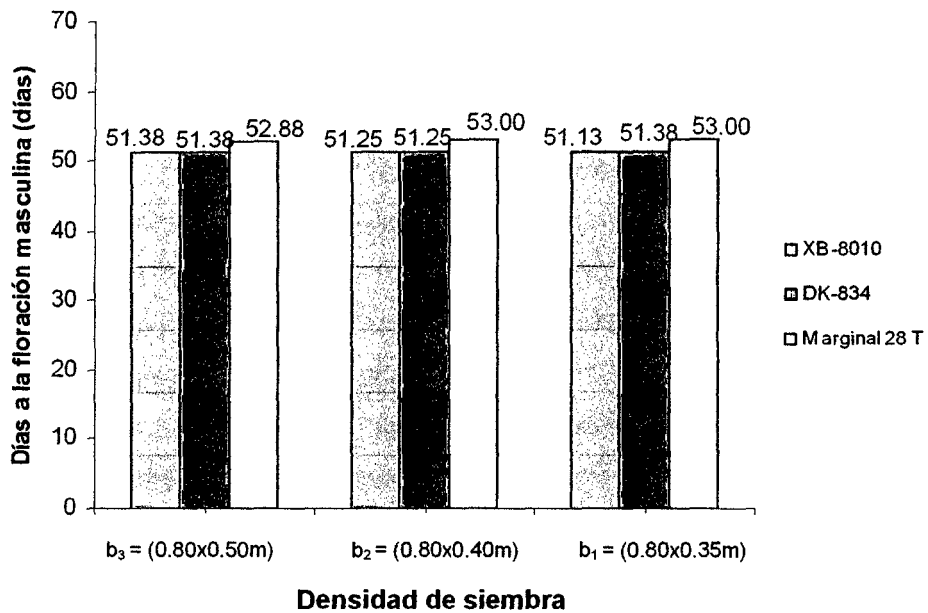


Figura 34. Días a floración masculina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.

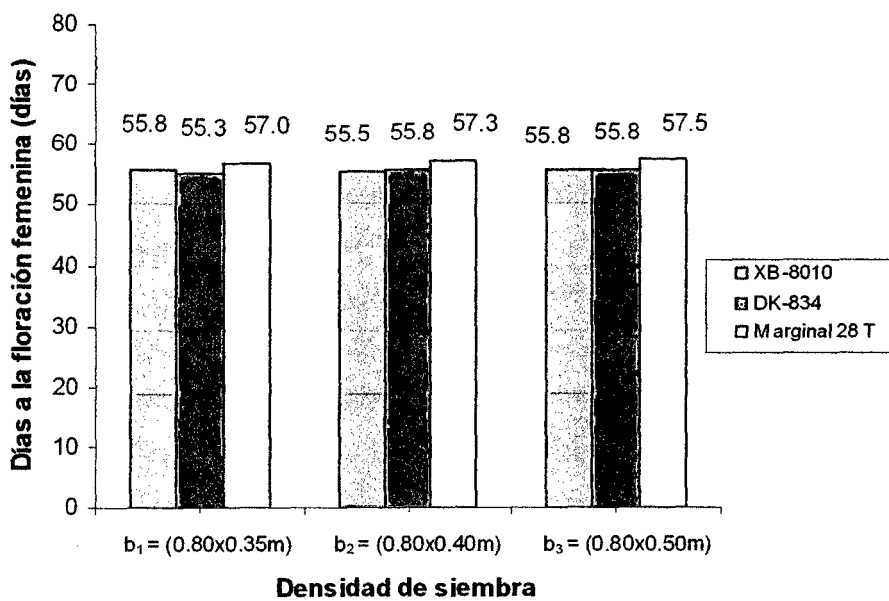


Figura 35. Días a floración femenina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.

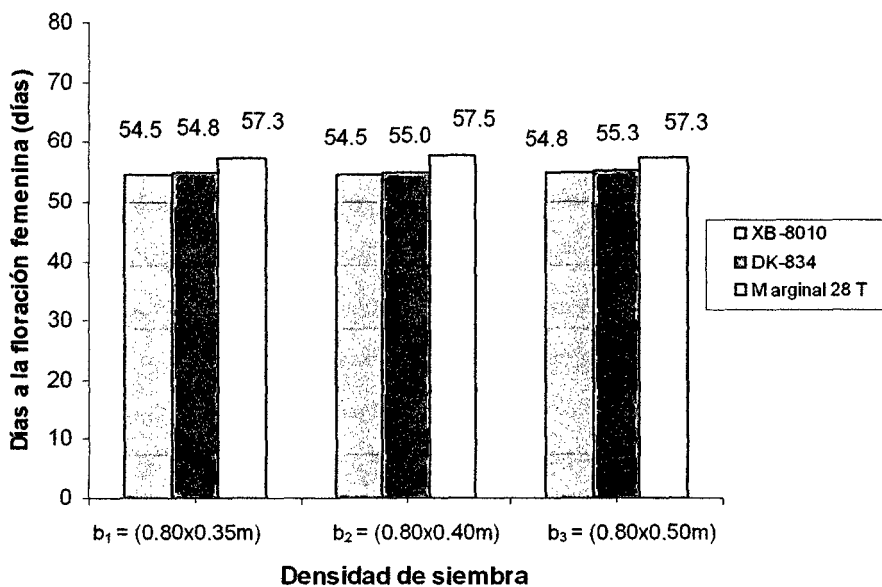


Figura 36. Días a floración femenina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.

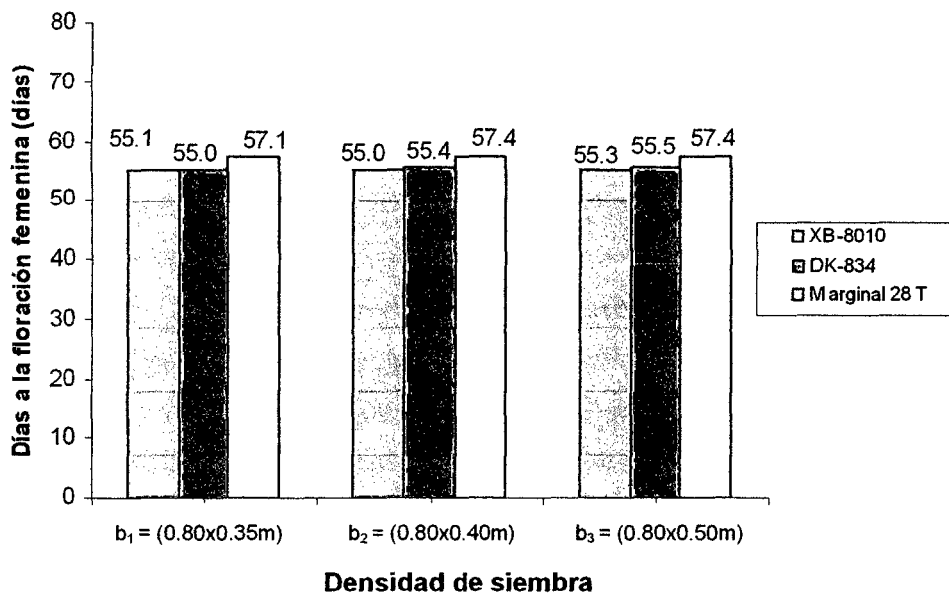


Figura 37. Días a floración femenina de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en las dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.

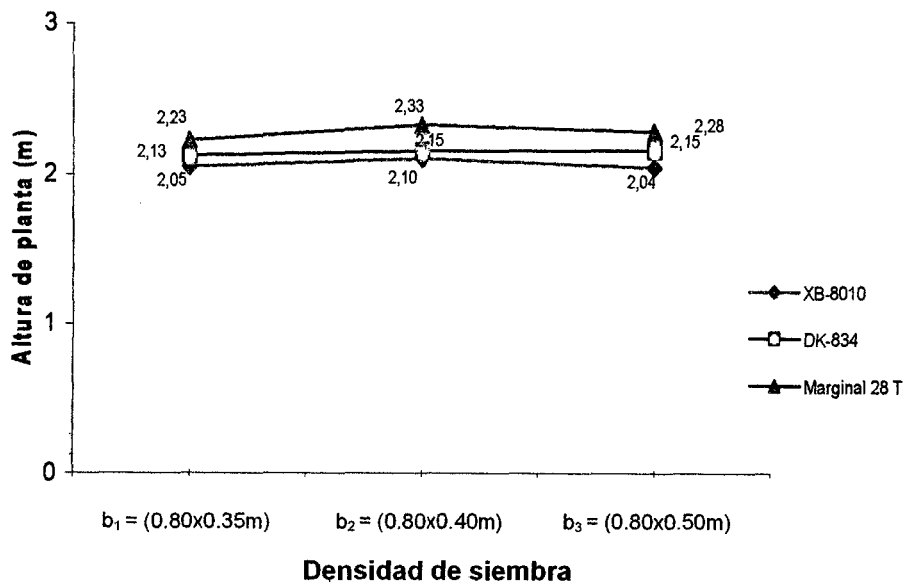


Figura 38. Altura de planta de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004

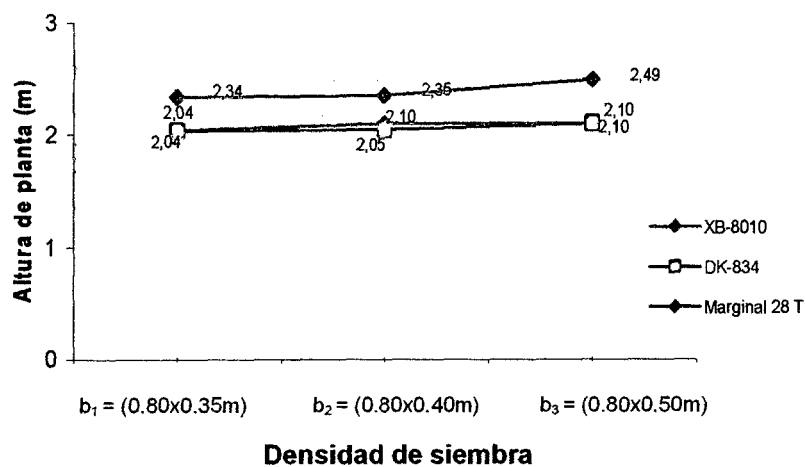


Figura 39. Altura de planta de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.

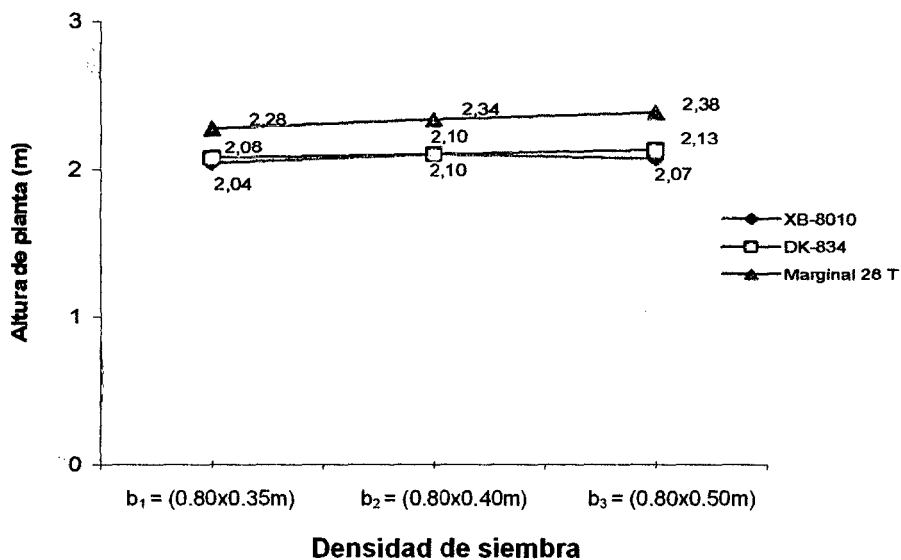


Figura 40. Altura de planta de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.

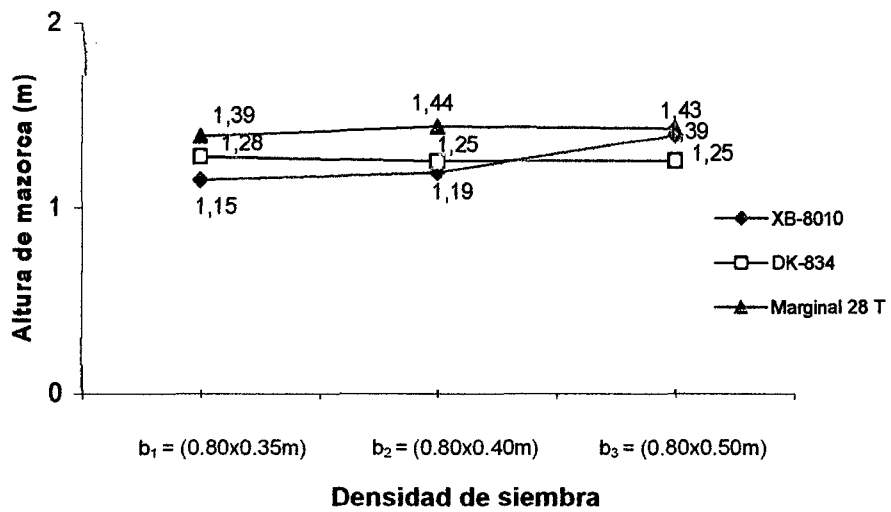


Figura 41. Altura de mazorca de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.

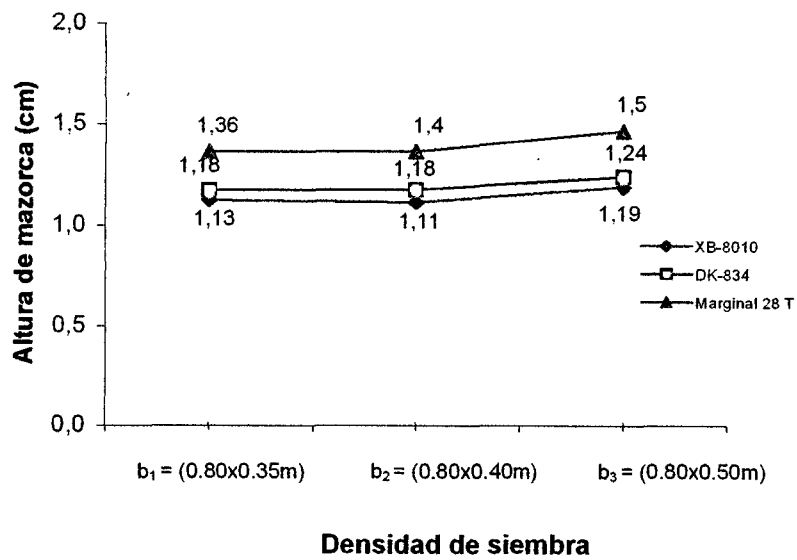


Figura 42. Altura de mazorca de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.

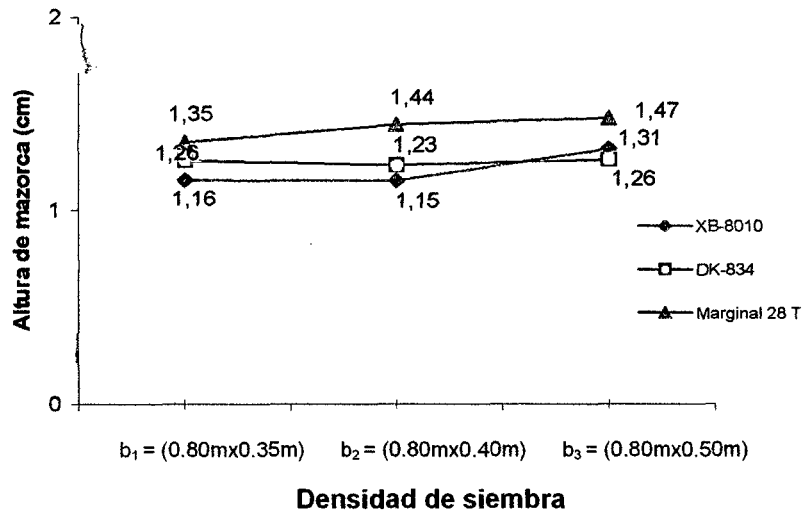


Figura 43. Altura de mazorca de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) Febrero del 2004.

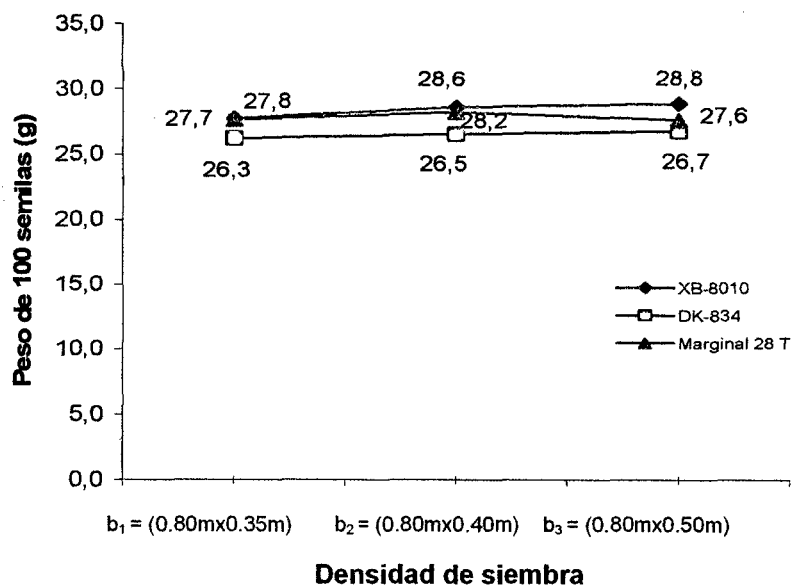


Figura 44. Peso de 100 semillas de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Afilador 2004.

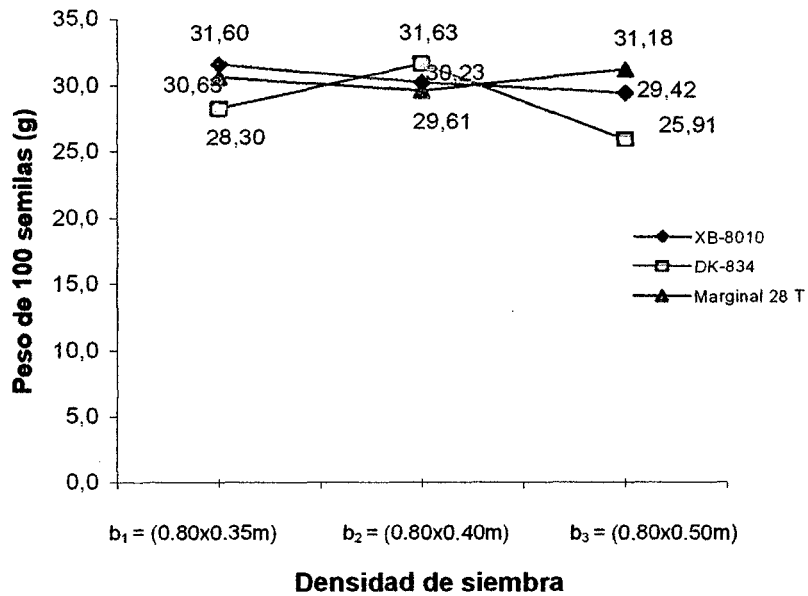


Figura 45. Peso de 100 semillas de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, Naranjillo 2004.

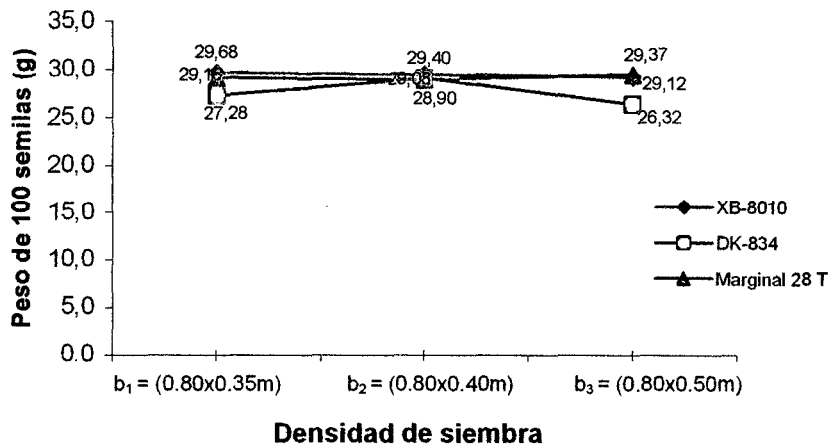


Figura 46. Peso de 100 semillas de tres cultivares de maíz, en tres densidades de siembra, en dos localidades (Afilador y Naranjillo) 2004.



Figura 47. Terreno experimental en la localidad de Afilador



Figura 48. Semillas certificadas.



Figura 49. Parcela de maíz en Afilador luego de realizar el aporque



Figura 50. Parcela experimental localidad de Naranjillo.

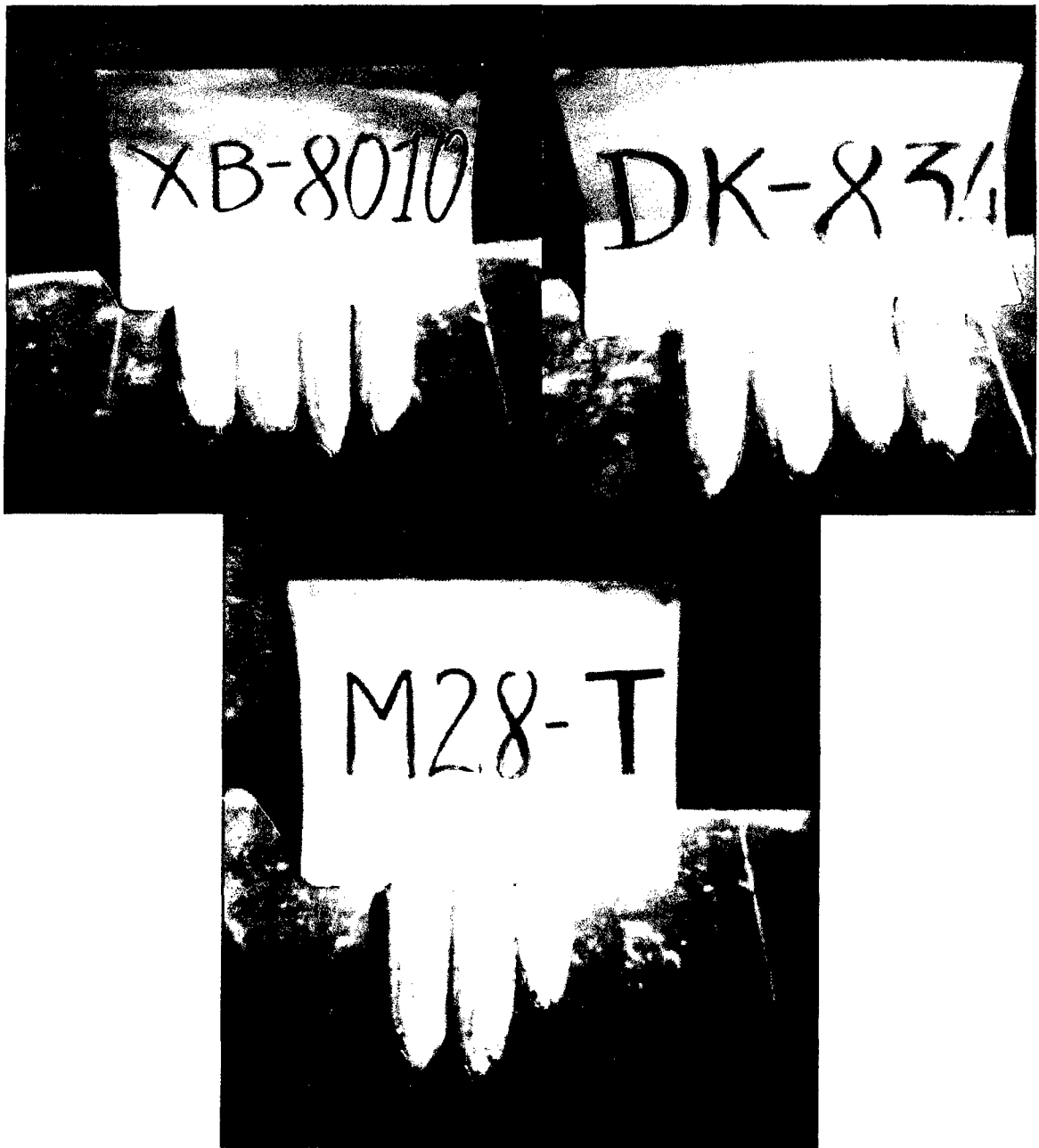


Figura 51. Diferencias entre mazorcas de los cultivares en estudio.

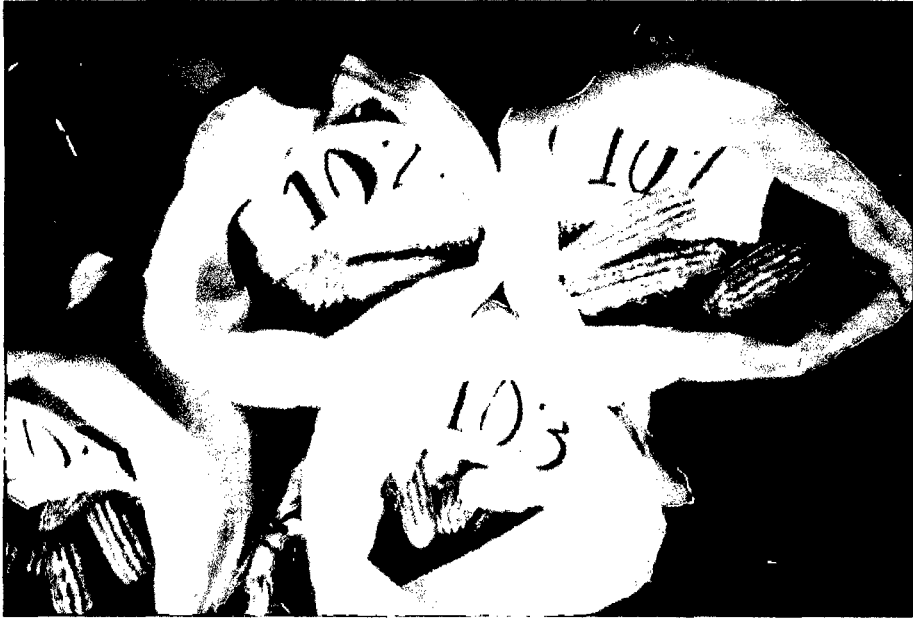


Figura 52. Cosecha de la parcelas en la localidad de Afilador.



Figura 53. Evaluación de laboratorio.