

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**CARACTERIZACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN MAÍZ DE
ORIGEN SUBTROPICAL**

POR:

TOMAS DE JESÚS PÉREZ LÓPEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO

Torreón, Coahuila, México

Mayo, 2012.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **TOMAS DE JESÚS PÉREZ LÓPEZ**, QUE SE SOMETE A LA
CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:


INGENIERO AGRÓNOMO

COMITÉ EXAMINADOR:

Presidente:


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA


Vocal:


DR. ARTURO PALOMO GIL

Vocal:


DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO

Vocal:


MC. RENÉ JUÁREZ ALBARES

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS**


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



**Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas**

Torreón, Coahuila, México

Mayo, 2012.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TESIS DEL C. **TOMAS DE JESÚS PÉREZ LÓPEZ** ELABORADA BAJO LA
SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

COMITÉ EXAMINADOR:

Asesor
Principal:


DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA

Asesor:


DR. ARTURO PALOMO GIL

Asesor:


DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO

Asesor:


MC. RENÉ JUÁREZ ALBARES

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Mayo, 2012.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro **señor Dios**; por la vida y por la salud. Por acompañarme en todo los momentos difíciles durante mis estudios, por guiarme en el camino de la verdad y la enseñanza. Por darme la inteligencia y sabiduría para entender cada paso a seguir. Gracias por la vida y por la salud de mis padres, mis hermanos y a toda mi familia que me rodea. Gracias por permitir conocer amigos, compañeros y maestros de quienes aprendí mucho.

A mis queridos padres

Gracias por el apoyo brindado para lograr lo que ahora soy, una persona con estudios y conocimientos para llevar una vida digna y para enfrentar cada obstáculo en la vida.

Gracias por el esfuerzo incondicional, la pena, sufrimiento y para conseguir los medios para sacarme adelante con mis estudios.

Gracias por quitarse el pan, vestir y los medios para sobrevivir, para dárme los a mí.

Gracias por los consejos, halagos, regaños que en un momento dado influyeron para seguir adelante con mis objetivos.

Gracias por enseñarse en la vida del fracaso al éxito, de las caídas y las superaciones, pero más de la humildad.

Gracias por mantenerse de pie en el momento más anhelado y más esperado de mí vida.

A mis hermanos

Gracias a mis hermanos quienes a pesar de la distancia siempre me brindaron el apoyo moral, cuando más lo necesite.

Gracias por cubrir mi lugar durante mis ausencias y las faltas en el trabajo de la casa y por cuidar de la familia.

Gracias por limitarse de algunas cosas para dárme los a mí para salir adelante con mi formación profesional, gracias por la confianza.

A mi “Alma Terra Mater”

Por abrirme las puertas, por guiarme en el mundo del saber y por darme los conocimientos para enfrentar los obstáculos de la vida y entender al mundo y su naturaleza.

Gracias por formarme de una persona con ética y vida profesional.

A mis profesores

Gracias por la enseñanza, los consejos, experiencias y conocimientos que me brindaron.

Gracias por la paciencia, el interés, la dedicación y esfuerzo para brindarme una mejor educación para mi futuro.

A mis compañeros y amigos

Gracias por todos compañeros y amigos por compartir conmigo una bonita experiencia, por brindarme sus amistades y por aceptar los míos.

Gracias por confiar en mí en algunos momentos y por las convivencias.

A mis tíos

Gracias a mis tíos quienes siempre me brindaron el apoyo incondicional, por el apoyo moral, por estar con mi familia en los momentos de soledad, tristeza, felicidad y preocupación durante mis ausencias.

A mis abuelos

Gracias a mis abuelos quienes me enseñaron a trabajar y luchar con esfuerzos para lograr mis objetivos.

A mis asesores

Gracias por su confianza, el tiempo dedicado, los consejos y las correcciones del proyecto para poder concluir y poder presentar el examen profesional.

Al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (**CIMMYT**) y al Proyecto Cooperativo para el Fondo Regional de Tecnología agropecuaria (**FONTAGRO**) en el marco del convenio **CIMMYT-UAAAN**. Al personal del **CIMMYT**. Dr. José Luis Araus Ortega. Dra. Jill Carirns. Ing. Ciro Rodríguez e Ing. Raziel Antonio Ordoñez.

DEDICATORIA

A mis padres:

Francisco Pérez Pérez

Hermila López Pérez

Mis respetos y admiración, dignos de ser mis padres. Gracias por confiar en mí y por darme la mejor herencia de la vida.

A mis hermanos

Miguel Ángel, Manuel, Javier, Juan Carlos, Maricela, Daniela y Yolanda. Por la confianza, cariño y motivación. Por ser parte de mi vida y de mi familia y que influyeron en mis éxitos, cumplimiento de mis objetivos, mis estudios y mi formación.

RESUMEN

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los tres cereales mas importantes del mundo, junto con el trigo y el arroz. Este cultivo se constituye en un alimento básico para el hombre y es una importante planta forrajera para los animales, además de sus otras utilidades.

El presente trabajo se llevo a cabo durante el ciclo verano, 2010, en el campo experimental de la UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO-UNIDAD LAGUNA, (UAAAN-UL), ubicada en periférico y carretera Santa Fe km. 1.5, Torreón Coahuila, México, en las coordenadas geográficas 103° 25' 75" de latitud oeste al meridiano de Greenwich y 25° 31' 11" de latitud norte, con una altura de 1123 msnm.

Se evaluaron 70 genotipos de maíz subtropical del ciclo tardío provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Se utilizo una distribución de tratamientos en "Alfa látice" con 21 bloques y tres tratamientos por bloque y tres repeticiones. La parcela experimental consistió de un surco de 5m a 0.75m entre surco y una distancia entre plantas de 0.25 m.

El análisis de varianza detecto diferencias significativas y altamente significativas ($P \leq 0.05$ y 0.01) en 10 de las 11 variables evaluadas con respecto a tratamientos; Los 70 genotipos evaluados fueron estadísticamente diferentes para rendimiento y características evaluadas. Se seleccionaron 15 genotipos con la mayor expresión de rendimiento. El genotipo T23 presentó el mejor rendimiento con 4775 kg/ha. Los genotipos selectos fueron en promedio mas precoces, de menor altura de planta y mazorca, tolerantes al acame de raíz y tallo, buena cobertura y aspecto de mazorca.

Palabras claves: Maíz Subtropical, Rendimiento de grano, Acame, cobertura de mazorca, Aspecto de mazorca.

CONTENIDO

PÁGINA

<i>AGRADECIMIENTOS</i> -----	ii
<i>DEDICATORIA</i> -----	ivi
RESUMEN -----	¡Error! Marcador no definido.i
I. INTRODUCCIÓN-----	1
1.1 Objetivos -----	2
1.2 Hipótesis -----	2
1.3 Meta -----	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA -----	3
2.1 Origen y distribución del maíz -----	3
2.2 Genética del maíz-----	4
2.3 Maíz subtropical -----	5
2.4 Importancia de las colecciones-----	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS-----	8
3.1 Localización de la comarca lagunera. -----	8
3.2 Localización del experimento -----	9
3.3 Material genético -----	9
3.4 Diseño experimental.-----	9
3.5 Manejo agronómico.-----	9
3.5.1 Preparación de terreno. -----	9
3.5.2 Siembra. -----	9
3.5.3 Fertilización. -----	11
3.5.4 Riego-----	11
3.5.5 Control de plagas. -----	12
3.5.6 Control de malezas.-----	12
3.5.7 Cosecha.-----	12
3.6. Características evaluadas -----	12
3.6.1 Días a floración masculina (FM). -----	12
3.6.2 Días a floración femenina (FF).-----	13

3.6.3	Altura de planta (AP).	13
3.6.4	Altura de mazorca (AM).	13
3.6.5	Acame de raíz (AR).	13
3.6.6	Acame de tallo (AT).	13
3.6.7	Mala cobertura de mazorca (MCOB).	13
3.6.8	Mazorcas podridas (NoMP).	14
3.6.9	Aspecto de mazorca (AsMz).	14
3.6.10	Rendimiento (Kg/Ha).	14
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
4.1	Floración masculina (FM) y femenina (FF).	16
4.2	Altura de planta (AP) y mazorca (AM).	16
4.3	Acame de raíz (AR) y tallo (AT).	17
4.4	Mala cobertura de mazorca (MCOB).	17
4.5	Mazorcas podridas (NoMP).	17
4.6	Aspecto de mazorca.	18
4.7	Rendimiento (Kg/Ha).	18
V.	CONCLUSIONES	20
VI.	LITERATURA CITADA	21
VII.	APENDICE	24

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
3.1 Temperatura mínima y máxima, precipitación y evaporación, en el sitio experimental durante el ciclo del cultivo. UAAAN-UL, 2010.	8
3.2 Material genético utilizado	10
3.3 Calendarización del riego del estudio de 70 genotipos de maíz subtropical del riego optimo.	12
4.1 Significancia de cuadrados medios de 10 variables evaluadas de 70 genotipos de maíz subtropical bajo condiciones de riego óptimo. UAAAN-UL, 2010.	17
4.2 Valores medios de los mejores 15 genotipos de maíz subtropical evaluados bajo condiciones de riego. UAAAN-UL, 2010.	22
7.1. Valores medios de 70 genotipos de origen subtropical evaluados bajo condiciones de riego. UAAAN U-L, 2010.	28

I. INTRODUCCIÓN

La planta del maíz es un pasto anual gigante de las gramíneas. Forma parte de la familia Maydae que tiene cinco géneros, tres americanos y dos orientales y es la única especie del género *Zea*. En la nomenclatura científica se le conoce como *Zea mays*. Su domesticación data de entre 5,000 y 10,000 años A.C. es de origen indio que se cultiva por las zonas de México y América central. Hoy en día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada.

El centro de origen para *Zea mays* subsp. *mays* comprende la región de Mesoamérica, localizada entre el centro y sur de México hasta América Central. Mesoamérica, es una región que comprende una línea irregular desde el estado de Nayarit a la porción media de Veracruz en México, hasta Nicaragua. Es reconocida como un centro de origen de la agricultura en el contexto mundial además de ser el centro de origen y diversidad de aproximadamente 225 especies vegetales cultivadas. Una de las contribuciones más importantes del centro de diversidad mesoamericano al mundo es el maíz (*Zea mays* L.). El maíz es la forma cultivada del género *Zea* y los investigadores involucrados en su estudio han reconocido que el teocintle es su ancestro (Beadle, 1932).

La clasificación de los ambientes del maíz se basa en las regiones climáticas correspondientes entre la línea ecuatorial y los 30°N y 30°S constituyen el ambiente tropical el maíz cultivado en esa zona se conoce como maíz tropical. Las regiones que están entre los 30° y 34° norte y sur son clasificadas como ambientes subtropicales. En estas regiones se cultivan un gran rango de genotipos, tropicales o subtropicales, los últimos derivados de la introgresión de germoplasma tropical y templado.

Para diseñar el aprovechamiento de algunas formas dentro de la diversidad genética regional, nacional y mundial de una especie, es necesario conocer de

manera detallada la variación existente (Castillo, 2002). En el caso del maíz, es conveniente valorar la variación entre poblaciones y con ello clasificar la diversidad genética, lo que permite hacer un uso sistemático de las poblaciones a través de delinear procedimientos para un mejor aprovechamiento de los materiales nativos y/o introducidos.

El presente trabajo consistió en evaluar y caracterizar un grupo de 70 colecciones de diferente origen geográfico proporcionados por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), con el propósito de seleccionar los genotipos por su caracterización del potencial de rendimiento en maíz de origen subtropical y posteriormente las características agronómicas.

1.1 Objetivos

Evaluar y caracterizar un grupo de 70 colecciones de diferente origen geográfico y seleccionar los genotipos por su caracterización del potencial de rendimiento y características agronómicas.

1.2 Hipótesis

H0: Los genotipos difieren en características agronómicas y rendimiento.

Ha: Los genotipos son similares agromorfológicamente y en rendimiento.

1.3 Meta

Caracterizar y seleccionar al menos un 20% de las colectas (Genotipo) con características agronómicas sobresalientes en rendimiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Origen y distribución del maíz

La planta del maíz es un pasto anual gigante de las gramíneas. Forma parte de la familia Maydae que tiene cinco géneros, tres americanos y dos orientales y es la única especie del género *Zea*. En la nomenclatura científica se le conoce como *Zea mays*. Su domesticación data de entre 5,000 y 10,000 años A.C. es de origen indio que se cultiva por las zonas de México y América central. Hoy en día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.

México y los países centroamericanos son considerados como centro de la diversidad de maíz con 59 razas. Actualmente, el maíz es uno de los cuatro principales cultivos producidos en el mundo, y en México su producción ocupa el 50.3% de la superficie agrícola. El maíz es uno de los cuatro principales cultivos en el mundo con 695 millones de toneladas producidas en 2007. El mayor productor es Estados Unidos, con 282 millones de toneladas anuales. Este país oferta en su mayor parte maíz amarillo (692.3 millones de toneladas), y produce solamente 2.7 millones de toneladas de maíz blanco. A nivel de producción lo siguen China, Brasil, México y Argentina. Estados Unidos también es el principal productor de elote mientras que México en este rubro pasó a ser el segundo productor en el sexenio de 2000-2006 (CONABIO 2008).

El centro de origen para *Zea mays* subsp. *mays* comprende la región de Mesoamérica, localizada entre el centro y sur de México hasta América Central. Mesoamérica, es una región que comprende una línea irregular desde el estado de Nayarit a la porción media de Veracruz en México, hasta Nicaragua. Es reconocida como un centro de origen de la agricultura en el contexto mundial además de ser el centro de origen y diversidad de aproximadamente 225 especies vegetales cultivadas. Una de las contribuciones más importantes del centro de

diversidad mesoamericana al mundo es el maíz (*Zea mays* L.). El maíz es la forma cultivada del género *Zea* y los investigadores involucrados en su estudio han reconocido que el teocintle es su ancestro (Beadle, 1932).

2.2 Genética del maíz

El maíz se ha tomado como un cultivo muy estudiado para investigaciones científicas en los estudios de genética. Continuamente se está estudiando su genotipo y por tratarse de una planta monoica aporta gran información ya que posee una parte materna (femenina) y otra parte (masculina) por lo que se puede crear varias recombinaciones (cruces) y crear nuevos híbridos para el mercado. Los objetivos de estos cruzamientos van encaminados a la obtención de altos rendimientos en producción. Por ello, se selecciona en masa aquellas plantas que son más resistentes a virosis, condiciones climáticas, plagas y que desarrollen un buen porte para cruzarse con otras plantas de maíz que aporten unas características determinadas de las que se quiera conseguir como mejora de cultivo. También se selecciona según la forma de la mazorca de maíz, aquellas sobre todo que posean un elevado contenido de granos sin deformación.

El rendimiento en grano del cultivo de maíz es función de la interacción entre el genotipo y el ambiente. En base a ello, las recomendaciones de siembra deberán considerar aquellos híbridos que mejor aprovechan la oferta climática de la estación, para cada localidad en particular.

El número de granos en cultivos de maíz y por lo tanto su rendimiento, se encuentra relacionado con las condiciones fisiológicas durante un periodo de 30-40 días alrededor de floración. Las variaciones en el número de granos de cultivos sometidos a diversos niveles de disponibilidad nitrogenada o hídrica se pueden explicar mediante las variaciones en la tasa de crecimiento durante este periodo (Andrade *et al.*, 2002).

El crecimiento de los cultivos depende de la cantidad de radiación solar interceptada y de la eficiencia con que dicha radiación es utilizada para producir biomasa. La fertilización nitrogenada suele incrementar tanto la interceptación de la radiación por el conopeo como la eficiencia de uso de la misma (Uhart y Andrade, 1995).

2.3 Maíz subtropical

La clasificación de los ambientes del maíz se basa en las regiones climáticas correspondientes a las latitudes en que es cultivado. Los países o regiones comprendidas entre la línea ecuatorial y los 30°N y 30°S constituyen el ambiente tropical, el maíz cultivado en esa zona se conoce como maíz tropical. Las regiones que están entre los 30° y 34° Norte y Sur son clasificados como ambientes subtropicales. México es un país de grandes contrastes orográficos, lo cual da lugar a una gran diversidad climática, de tipos de suelo y de condiciones sociales y económicas. A pesar de la topografía accidentada del país, es posible definir áreas homogéneas en función de la altitud, precipitación y temperatura, principalmente. Con base en la altitud y la temperatura se definieron cuatro grandes zonas: árida, semiárida, tropical, sierras y subtropical o de alturas intermedias. La zona subtropical se considera la de mayor importancia en la producción de maíz (*Zea mays L.*), ya que en ella se ubica 23 % de la superficie cultivada del país (Hartcamp *et al.*, 2000), que aporta más de 30 % de la producción nacional. Al considerar la precipitación, en la zona subtropical destacan dos grandes regiones: 1) seco o temporal escaso (500 a 700 mm anuales), y 2) seco o temporal suficiente (mayor de 800 mm anuales); ésta última área, también conocida como la zona de alta eficiencia temoplumiométrica, se localiza en el centro y sur de Jalisco y en una porción del estado de Michoacán, principalmente (Maya y Ramírez 2005).

El rendimiento medio del maíz en los trópicos es de 1800 kg ha⁻¹ comparado con una media mundial de mas de 4000 kg ha⁻¹ en tanto el rendimiento medio del

maíz en las zonas templadas es de 7000 kg ha⁻¹ (CIMMYT, 1994). El rendimiento del maíz tropical, cuando se le compara con el del maíz de zona templada, no es tan bajo; aun así, la productividad del maíz en las zonas tropicales es menor que en las zonas templadas. Algunos ambientes aptos para el maíz en las zonas tropicales tienen, sin embargo, limitaciones a causa de la intercepción de la radiación por parte de la capa de vegetación nativa que esta por encima del maíz. La sequia, el exceso de humedad, la deficiencia del nitrógeno, los suelos ácidos, la toxicidad del aluminio y la salinidad son alguno de los estreses abióticos más comunes en los ambientes del maíz en zonas tropicales bajas. La sequia, los suelos ácidos y la baja disponibilidad de nitrógeno son causa de los mayores estreses en los ambientes del maíz subtropicales y de media altitud (Maya y Ramírez 2005).

2.4 Importancia de las colecciones

El estudio, conservación y uso de esta diversidad es de interés científico y económico. Científico porque es necesario documentar la variación morfológica y genética, su relación con el ambiente físico y biótico que lo rodea, así como con el determinante social de su existencia y evolución bajo domesticación. Económico porque aun en nuestros días predomina en México el cultivo de maíces nativos y puesto que los recursos fitogenéticos son la materia prima para la obtención de variedades altamente productivas, su uso adecuado podría contribuir a cubrir las necesidades crecientes de alimentos en el país (Hernández y Esquivel 2004).

La diversidad genética del germoplasma de maíz tropical, así como los criterios de selección aplicados en la evaluación del potencial genético, justifica emprender estudios de diversidad genética, asociados a características de rusticidad, tolerancia a enfermedades y alto rendimiento. Profundizar en el conocimiento del germoplasma desde las etapas iniciales, constituye una estrategia importante para orientar las investigaciones y hacer un uso eficiente de recursos humanos y económicos.

La variabilidad genética es esencial para los programas de mejoramiento continuo de muchas especies cultivadas y una fuente potencial es el uso de germoplasma exótico o inadaptado (Montenegro *et al.*, 2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la comarca lagunera. Es una región agrícola y ganadera de México y se localiza entre los meridianos 101° y 104° al Oeste de Greenwich y los paralelos 24° 59' y los 26° 53' latitud Norte. Abarca cinco municipios en el estado de Coahuila y diez en el estado de Durango, ambos en la parte oeste del país. Su extensión territorial es de 4637 km².

El clima según especificación de Koopen, es caliente-desértico (árido muy seco). La temperatura media anual es de 21°C (Salinas *et al.*, 1988). Las condiciones climáticas durante el experimento se puede observar en la Figura 3.1.

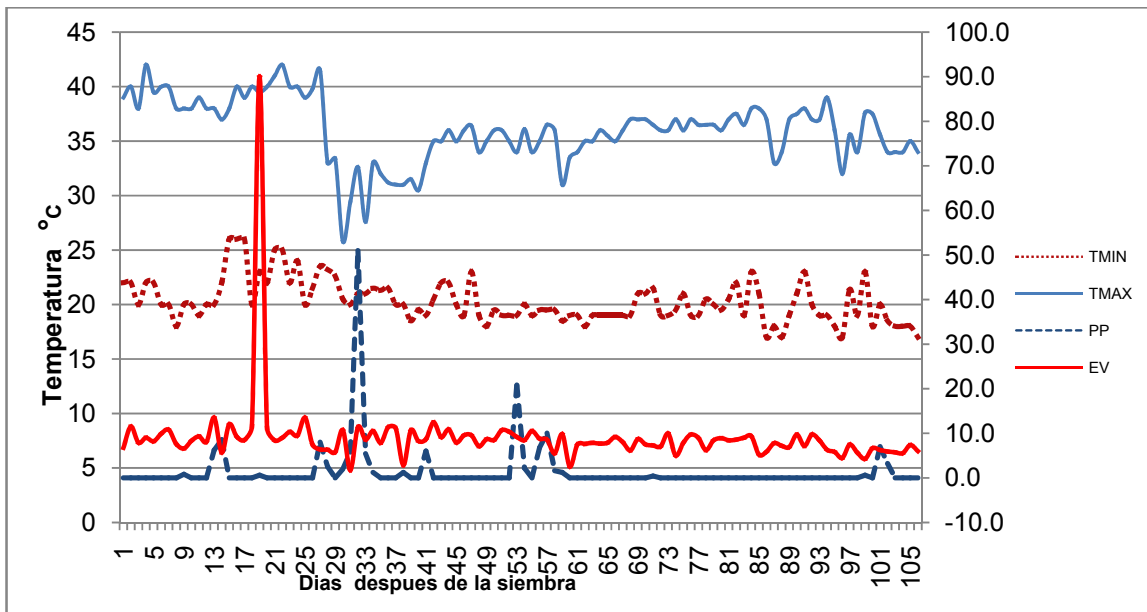


Figura 3.1. Temperatura mínima y máxima, precipitación y evaporación, en el sitio experimental durante el ciclo del cultivo. UAAAN-UL, 2010.

3.2 Localización del experimento. El presente trabajo se llevo a cabo durante el ciclo verano, 2010, en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria ANTONIO Narro-Unidad Laguna, (UAAAN-UL), ubicada en periférico y carretera Santa Fe km. 1.5, Torreón Coahuila, México, en las coordenadas geográficas 103° 25' 75" de latitud Oeste al meridiano de Greenwich y 25° 31' 11" de latitud Norte, con una altura de 1123 msnm.

3.3 Material genético. Se evaluaron 70 genotipos de maíz subtropical del ciclo tardío provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), (Cuadro 3.2).

3.4 Diseño experimental. Se utilizo una distribución de tratamientos en "alfa látice" con 21 bloques y tres tratamientos por bloque en tres repeticiones. La parcela experimental consistió de 75 cm de distancia entre surco, con una distancia entre plantas de 25 cm, con una separación entre parcelas de un metro y dos bordos orilleros.

3.5 Manejo agronómico.

3.5.1 Preparación de terreno. La preparación del terreno, consistió en un barbecho, rastra, nivelación y trazos de los surcos. Se instalo un sistema de riego por cintillas calibre 6000 con emisores a 25 cm.

3.5.2 Siembra. Se realizo en seco y manual el 02 de junio del 2010, en un sistema de siembra de surcos sencillos, depositando dos semillas por golpe a una distancia de 25 cm., a los 21 después de la siembra se aclaro a una sola planta para una población aproximada de 53,000 por ha.

Cuadro 3.2. Material genético utilizado.

No	Genealogía		No	Genealogía		No	Genealogía		No	Genealogía		No	Genealogía	
1	ARZM	19 006	15	OAXA	797	29	OAXA	692	43	ARZM	12 206	57	URUG	558A
2	URUG	243	16	URUG	289	30	URUG	1153	44	[(G15 x ZAPCH Core) x G15] x ZAPCHI Core		58	MORE	122
3	[(G16 x ZAPCH Core) x G16] x ZAPCHI Core		17	ARZM	13031	31	URUG	1180A	45	URUG	199	59	ARZM	16068
4	URUG	228A	18	URUG	123A	32	URUG	1015	46	OAXA	798	60	ARZM	19
5	URUG	1159	19	G18 SEQ. C6 F2		33	Pool 16 x CML- 419 (Best testcrosses)		47	URUG	1084	61	URUG	1084
6	ARZM	14 068	20	OAXA	708	34	URUG	1088	48	GUAT 1010		62	MORE	124
7	URUG	174	21	OAXA	699	35	ARZM	14093	49	URUG	1159	63	OAXA	797
8	GUAT 1155		22	OAXA	435	36	ARZM	17049	50	OAXA	708	64	OAXA	709
9	OAXA	264	23	URUG	146	37	GUAT 1010		51	ARZM	17 053	65	CELAYA TUXP	
10	OAXA	712	24	CELAYA TUXP		38	URUG	228A	52	ARZM	14100	66	OAXA	264
11	GUAT 1162		25	OAXA	711	39	OAXA	170	53	URUG	212A	67	ARZM	14093
12	GUAT 1168		26	OAXA	264	40	MORE 105		54	URUG	157	68	URUG	199
13	URUG	1015	27	CELAYA TUXP		41	OAXA	699	55	MORE 105		69	URUG	1014
14	ARZM	14100	28	URUG	288	42	MORE	98	56	OAXA	712	70	MORE	98

3.5.3 Fertilización. Se fertilizó con la formula 200-100-00, aplicándose el 50% de nitrógeno y todo el fósforo a la siembra y posteriormente en el primer cultivo se aplico el resto del nitrógeno. La primera aplicación fue antes de la siembra el 01 de junio y la segunda aplicación se llevo a acabo a los 28 días después de siembra.

3.5.4 Riego. Durante el ciclo se aplico una lamina de riego de 59.8 cm durante el ciclo del cultivo (Cuadro 3.3).

Cuadro 3.3. Calendarización del riego del estudio de 70 genotipos de maíz subtropical de riego óptimo.

Día	Fecha mm/dd/aa	Hr. R†	Ac.	L. Ap (mm)	L Ac
1	06/02/10	23,1	23,1	108	108
2	06/15/10	13,2	13,2	61,7	169,7
3	06/26/10	12,2	12,2	57,3	227
4	07/27/10	13	13	61	288
5	08/07/10	12,3	12,3	57,6	345,6
6	08/18/10	12,9	12,9	60,6	406,2
7	08/21/10	12	12	51,3	457,7
8	08/27/10	12	12	51,3	508,8
9	08/31/10	13,4	13,4	62,9	571,7
10	09/15/10	6	6	26	597,7

†(Hr. R)=Horas de riego, (Ac)=Acumulado, (L Ap)=Lamina de riego y (LAc)=Lamina acumulada.

3.5.5 Control de plagas. Se realizo según la presencia y/o la infestación de plagas. Se presento: gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), el cual se controló con Cipermetrina, insecticida piretroide a una dosis de 0.50 L ha⁻¹, (Clorpirifos etil), lo cual pertenece al grupo de los organofosforados, con triple acción: contacto, ingestión y vapor, se aplico a una dosis de 0.75 L ha⁻¹; la segunda plaga fue Araña roja (*Tetranychus urticae*) y se aplico (Abamectina) a una dosis de 9 g/ha. En 200 L de agua, en ambos casos.

3.5.6 Control de malezas. Para mantener el cultivo libre de malezas, al momento de la siembra se aplico un herbicida pre-emergente (Primagram Gold) a razón de 4 L ha⁻¹. A los 35 días después de la siembra se dio un cultivo mecánico.

3.5.7 Cosecha. La cosecha se realizo a mano los días 23 y 24 de octubre, 2010, cosechándose el total de mazorcas de la parcela. Posteriormente las mazorcas de cada parcela se depositaron al inicio de las mismas, para su pesado y calificado.

3.6. Características evaluadas

3.6.1 Días a floración masculina. Se registro como el número de días transcurridos desde la siembra. El día en que se sembró fue el 02 de junio del 2010 y se rego el 03 de junio del 2010, por lo tanto el día 03 se tomo como el día 1, y hasta la fecha en el cual el 50% de las plantas del experimento se encontraban liberando polen.

3.6.2 Días a floración femenina. Se registró como el número de días transcurridos desde la siembra y hasta la fecha en el cual se encontraba el 50% de las plantas presentaban estigmas de 2 a 3 cm de largo.

3.6.3 Altura de planta. Se cuantifico con base en cinco plantas al azar como la distancia en centímetros desde la base de la planta hasta el nudo donde inicia la panoja o espiga.

3.6.4 Altura de mazorca. Al igual que la altura de planta, se selecciono cinco plantas al azar, cuantificándose desde la base de la planta hasta el nudo con la mazorca más alta, en centímetros.

3.6.5 Acame de raíz. Se tomo al final del ciclo antes de la cosecha, registrándose el número de plantas con una inclinación de 30 grados o más a partir de la perpendicular en la base de la planta.

3.6.6 Acame de tallo. Se registro como el número de plantas con tallos quebrados debajo de la mazorca antes de la cosecha.

3.6.7 Mala cobertura de mazorca. Se registro como el número de mazorcas de cada parcela que antes de la cosecha tenia expuesta alguna parte de la mazorca. Esta variable se califico en una escala de 1 a 5, donde uno es cobertura excelente y 5 es cobertura deficiente o mala.

3.6.8 Mazorcas podridas. Se cuantifico al momento de la cosecha como el número de mazorcas que presentaban pudrición, la cual se expreso en porcentaje en relación al número total de mazorcas cosechadas.

3.6.9 Aspecto de mazorca. Se califico después de la cosecha para cada parcela, considerando el daño por enfermedad e insectos, tamaño de mazorca llenado del grano y uniformidad, de acuerdo de a una escala de 1 a 5 donde, 1 es óptimo y 5 es muy deficiente.

3.6.10 Rendimiento. Se registro los datos en base al peso obtenidos en campo para cada parcela, transformándolos de kilos por parcela a kilos por hectárea.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza detecto diferencias significativas y altamente significativas ($P \leq 0.05$ y 0.01) en 9 de las 10 variables evaluadas con respecto al tratamiento, FM, FF, AP, AM, AR, AT, NoMzPo, AsMz y REN. Lo que puede atribuirse a las respuestas diferenciales de los genotipos a las condiciones ambientales como temperatura, humedad, precipitación, etc. Lo anterior demuestra la importancia de variabilidad genética en los genotipos utilizados, ya que de esta forma se tendrá una mejor estimación de las características agronómicas (Guillen *et al* 2009).

Cuadro 4.1. Significancia de cuadrados medios de 10 variables evaluadas de 70 genotipos de maíz subtropical bajo condiciones de riego óptimo. UAAAN-UL, 2010.

FV	Rep	Bloq (Rep)	Trat	Error	C.V. %	Media
GL	2	18	69	120		
FM	8.4	11.6	226.5**	6.4	4.1	60.6
FF	177.9	156.1	558.1**	130.3	17.2	66.2
AP	9853.8	2243.7	2198.2**	309.4	8.3	211.6
AM	1803.2	615.4	2390.3**	176.2	9.7	136.3
AR	0.2	1.0	0.7**	0.3	35.0	1.7
AT	0.7	0.2	0.5**	0.3	40.7	1.4
MCOB	19.2	2.6	0.8ns	1.6	21.3	3.6
NoMzP	2.1	0.6	0.3*	0.2	29.4	1.5
AsMz	16.3	2.9	2.4**	0.8	25.4	3.5
REN(x10 ⁶)	15.5	3.9	2.2**	0.89	45.87	2061.9

*: ($P \leq 0.05$), **: ($P \leq 0.01$), ns:(No significativo), FV: Fuentes de variación, GL: Grados de libertad, FM: Floración masculina, FF: Floración femenina, AP: altura de planta, AM: Altura de mazorca, AR: Acame de raíz, AT: Acame de tallo, MCOB: Cobertura de mazorca, NoMzP: Numero de mazorcas podridas, AsMz: Aspecto de mazorca, Kg/Ha: Rendimiento.

En el cuadro 4.2. Se presenta los resultados de los valores medios de los mejores 15 genotipos y de sus variables respectivamente y, en el cuadro 7.1 del apéndice se concentran los valores medios de los 70 genotipos evaluados.

4.1 Floración masculina (FM) y femenina (FF).

En general, el intervalo de FM y FF se advierte en un rango muy amplio para ambas variables (Cuadro 7.1). Respecto a FM, el intervalo oscilo de 52 a 94 días, donde los genotipos T16, T21, T26, T30 y T36 fueron los mas precoces y el T68 fue el genotipo mas tardío; respecto a la FF se presento en un rango de 55 a 104 días, en el cual el genotipo T21 fue el mas precoz y el T68 fue el mas tardío.

Dentro de los mejores 15 genotipos la media para la floración masculina y femenina fue de 59 a 62 días respectivamente, en la cual en la floración masculina el T14 fue el más precoz y T60 fue la que presento floración más tardía. En tanto que la floración femenina tiene un rango de 55 a 79 días por lo tanto el T25 fue el más precoz en cuanto a floración y el T60 fue el más tardío.

4.2 Altura de planta (AP) y altura de mazorca (AM).

El promedio de AP para los genotipos evaluados fue de 1.5 a 2.8 y para AM, fue de 0.9 a 2.2m, respectivamente. Cinco de los genotipos presentaron una altura máxima superior a los 2.5m, resaltado la media máxima 2.8, lo cual resultaron 2 genotipos iguales a 2.8m, el T40 y T68.

La media general MG fue 2.1 y 1.3m, en tanto que la de los seleccionados, de 2.8 a 2.0m los cuales son estadísticamente iguales.

4.3 Acame de raíz (AR) y acame de tallo (AT).

El genotipo con menor AR se repite ocho veces de los 70 genotipos, el T70, T14, T53, T17, T30, T37, T51 y T24, con un valores de 1.0, en tanto el genotipo que presento mayor porcentaje de AR se repiten 3 veces, los cuales fueron T3, T38 y T40, con los valores de 3.0%. Con una media general MG de 1.7.

Por otro lado el genotipo con menor AT fue del valor de 1.0, lo cual se repite en 18 tratamientos de los 70 genotipos evaluados. En tanto el genotipo que presento mayor porcentaje de AT de los 70 genotipos evaluados fueron los T43, T29 y T49, con un valor de 2.6. La media general para AT fue de 1.4.

4.4 Mala Cobertura de mazorca (MCOB).

Esta variable es importante para la producción de grano contra daño de insectos, enfermedades y pájaros. Una mala cobertura tiene un efecto negativo en la producción de grano. (En el cuadro 7.1) se observa que la media general de cobertura de los 70 genotipos fue de 3.6, con un máximo de 5.0, el T33 y el T42 y un mínimo de 2.3, los cuales fueron el T14 y T17, respectivamente.

En los 15 mejores genotipos en rendimiento, con respecto a la cobertura, la media selecta MS fue de 3.1. Lo anterior indica que no hay diferencia estadísticamente.

4.5 Mazorcas podridas (NoMP).

La pudrición de mazorca es la enfermedad más común en todo el mundo, en climas cálidos húmedos y secos (De León, 1984). Este problema se reporta en la mayoría de los países que cultivan maíz y puede ocasionar daños ligeros, moderados y severos (Ortega y de León, 1971). Las enfermedades que atacan el grano y la mazorca pueden reducir considerablemente el rendimiento, la calidad y el valor alimenticio (Jugenheimer, 1981).

El porcentaje de mazorcas podridas se observa en los T23, T14, T3, T2 y T64 con un valor de 10.0% y el T49 con un 30.0%. En promedio de los 70 genotipos se registró una media general MG de 1.5%. Para los 15 mejores se registro una media selecta MS de 15.2% y para la mínima se registro un valor de 10% y un máximo de 20%. Lo anterior indica que para el valor mínimo es igual a 10% de granos infectados ya que para el valor máximo es igual 20% de granos infectados. Por lo tanto estadísticamente no hay significancia ya que presenta un rango muy amplio de susceptibilidad para las diferentes enfermedades, causadas por *Diplodia spp.*, *Fusarium spp.*, o *Gibberela spp.*

4.6 Aspecto de mazorca (AsMz).

Los genotipos evaluados presentaron amplio rango para esta variable, puesto que oscilo con un valor mínimo de 1.0, con un valor máximo de 5.0. Lo anterior indica que hay mazorca de optimo aspecto, lo cual también indica el valor 0.5 que hubo mazorca de aspecto muy deficiente. Para los valores de los 15 mejores genotipos se observa que para la media selecta MS, fue de 2.6 ya que para la mínima fue de 1.0 y la máxima de 3.6. Lo anterior indica que para los 15 mejores si hubo una aproximación para 3 tratamientos de los 70 genotipos evaluados, para las mazorcas de óptimo aspecto.

4.7 Rendimiento (Kg/Ha).

De acuerdo a la comparación de medias para rendimiento de los 70 genotipos se obtuvo una media general MG de 2061 kg/ha, y una mínima para el T9 con 514 kg/ha y para el T23 con una máxima de 4775 kg/ha. Esta amplia diferencia significativa entre los genotipos o tratamientos puede influir la no adaptación para este ambiente dado el origen tan diverso al que corresponden.

Lo anterior permitió seleccionar a los 15 con mayor rendimiento de grano (REN) los 70 genotipos originalmente evaluados; para estos, se observo una media

selecta con 3395 kg/ha, donde el T66 fue de 2810 como mínima y como máxima el T23 (URUG 146) con 4775 kg/ha.

Cuadro 4.2. Valores medios de los mejores 15 genotipos de maíz subtropical evaluados bajo condiciones de riego. UAAAN-UL, 2010.

TRAT	FM	FF	AP	AM	AR	AT	MCOB	NoMzP	AsMz	REN
	Días		cm	cm	%	%	1-5		1-5	Kg/ha
23	54	56	200	120	1.3	1.3	2.6	1.0	1.0	4775
70	57	59	180	100	1.0	1.0	3.6	1.3	2.0	4744
45	67	70	240	150	2.0	1.0	3.6	1.6	2.3	4019
60	72	79	230	150	1.3	1.0	3.3	1.3	3.6	3747
47	54	56	200	100	2.0	1.3	3.0	1.6	2.3	3687
14	52	55	200	120	1.0	1.0	2.3	1.0	2.0	3445
53	53	58	210	110	1.0	1.3	4.0	1.6	3.0	3324
25	53	55	220	110	2.0	1.6	2.6	1.6	3.0	3082
5	60	65	220	140	1.6	1.0	3.3	1.6	3.6	3082
62	55	59	190	110	1.3	1.6	3.0	2.0	3.3	3082
10	66	69	200	140	1.6	1.3	2.6	1.6	2.3	3022
17	65	70	220	160	1.0	1.0	2.3	1.3	3.0	3022
31	54	57	190	110	1.6	1.0	4.3	2.0	3.0	2961
11	65	70	200	140	2.0	1.0	3.3	1.6	3.3	2871
66	55	61	200	120	2.0	1.6	4.3	1.6	2.6	2810
MS	58	62	210	120	1.6	1.2	3.1	1.5	2.6	3396
MG	61	66	212	136	2.0	1.0	4.0	2.0	4.0	2062
MIN	52	55	180	100	1.0	1.0	2.3	1.0	1.0	2810
MAX	72	79	240	160	2.0	1.6	4.3	2.0	3.6	4775
DMS	4.1	18	29.2	210	1.0	1.2	1.7	1.4	1.4	1529

TRAT: Tratamiento, FM: Floración masculina, FF: Floración femenina, AP: altura de planta, AM: Altura de mazorca, AR: Acame de raíz, AT: Acame de tallo, COB: Cobertura de mazorca, NoPCo: Numero de plantas cosechadas, AsMz: Aspecto de mazorca, Rendimiento kg/ha, MS: Media selecta, MG: Media general, MIN: Mínima, MAX: Máxima, DMS: Diferencia menos significativa.

V. CONCLUSIONES

- Los 70 genotipos evaluados fueron estadísticamente diferentes para rendimiento y características evaluadas.
- Se seleccionaron 15 genotipos con la mayor expresión de rendimiento.
- El genotipo T23 presento el mejor rendimiento con 4775 kg/ha.
- Los genotipos selectos fueron en promedio mas precoces, de menor altura de planta y mazorca, tolerantes al acame de raíz y tallo, buena cobertura y aspecto de mazorca.

VI. LITERATURA CITADA

- Andrade F. H., L. Echarte, R. Rizzalli, A. Della Maggiora y M. Casanovas. 2002. Kernel number prediction in maize under nitrogen or wáter stress. *Crop Sci.* 42: 1173-1179.
- Andrade, F. A. Cirilo, S. Uhart y M. Ortegui. 1996. *Ecofisiología del cultivo de maíz*. Editorial Médica Panamericana. Crecimiento del cultivo, pág. 47-76. Determinación del rendimiento, pag. 81-96. Relaciones fuente/destino, pag. 101-117. Requerimientos hídricos, pag. 121-142.
- Brown, W. L. 1953. Sources of germplasm for hybrid corn. Proc. 8 th Corn Res. Conf., pp. 11-16 Amer. Seed Trade Assoc.
- Brown, W. L. and M.M. Goodman. 1977. Races of corn. P. 49-88. In G.F. Sprague (Ed) corn improvement. 2ⁿ ed. Agron. Monogr. 18. ASA, Madison, WI. Una estrategia para desarrollar la producción de maíz basada en la Universidad genética local. Memorias del XIX Congreso Nacional de Citogenética, del 1 al 5 de octubre del Saltillo, Coahuila. P 238.
- Echeverría H. y H. Sainz Rozas. 2000. Nitrógeno, las opciones. *Revista fertilizar*. Numero especial siembra directa. Año 5 pág. 4-15.
- Guillen-de la Cruz, P.; Cruz-Lázaro, E. de la; Castañon-Najera, G.; Osorio-Osorio, R.; Brito-Manzano, N. P.; Lozano-del Río, A. y López-Noverola, Ulises. Aptitud combinatoria general y específica de germoplasma tropical de maíz. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* [en línea] 2009, vol. 10 [citado 2011-12-11]. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=93911243010>. ISSN.
- Hernández-Casillas J. M.; Esquivel-Esquivel G. 2004. Rendimiento de grano y características agronómicas en germoplasma de maíz de valles altos de México. *Rev. Fitotec. Mex.* 27(1): 27-31.

- Kato-Yamakake T.A.; Mapes-Sánchez C.; Mera-Ovando L.M.; Serratos-Hernández J.A.; Robert Arthur Bye-Boettler R.A. 2009. Origen y diversificación del maíz: una revisión analítica. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. 116 pp. México.
- Luna F.M. 2003. ¿Por qué no se deja de producir maíz en México? *In*: El campo no aguanta más. R Schwentesius, M A Gómez, J L Calva (coords). UACH. Chapingo, Edo. De Mex. Pp.: 115-132.
- Maya-Lozano J. B.; Ramírez-Díaz J. L. 2002. Selección recurrente en tres poblaciones de maíz para el subtrópico de México. *Rev. Fitotec.* 25(2): 201-207.
- Montenegro-Torres H.; Rincón-Sánchez F.; Ruiz-Torres N. A.; De León-Castillo H.; Castañon-Najera G. 2002. Potencial genético y aptitud combinatoria de germoplasma de maíz tropical. *Rev. Fitotec. Mex.* 25(2): 135-142.
- Otegui M.E., y Bonhomme R. 1998. Grain yield components in maize: I. Ear growth and Kerenel set. *Field Crops Res.* 56: 247-256.
- Plenet D., A. mollier y S. Pellerin. 2000. Growth analysis of maize crops under phosphorus deficiency. II. Radiation-use efficiency, biomass accumulation and yield components. *Plant Soil* 224: 259-272.
- Plenet D., A. mollier y S. Pellerin. 2000. Growth analysis of maize crops under phosphorus deficiency. II. Radiation-use efficiency, biomass accumulation and yield components. *Plant Soil* 224: 259-272.
- Sahagún C., J., y C. Villanueva V. 1997. Teoría de las variedades sintéticas formadas con híbridos de cruza simple. *Rev. Fitotec. Mex.* 20:69-79.
- Sahagún C., J., y C. Villanueva V. 1997. Teoría de las variedades sintéticas formadas con híbridos de cruza simple. *Rev. Fitotec. Mex.* 20:69-79.

- Santos-González H.C.; Sergio-Rodríguez H.L. y Víctor M. Serrato. 1997. Determinación de un patrón heterótico a partir de la evaluación de un dialelo de diez líneas de maíz subtropical. *Agronomía mesoamericana* 8(1): 01-07.
- Sierra M M., A Palafox C, O Cano R, F A Rodríguez M, A Espinoza C, A Turrent F, N Gómez M, H Córdova O, N Vergara A, R Aveldaño S, J A Sandoval R, S Barrón F, J Romero M, F Caballero H, M González C, E Betanzos M (2003) H-553C, híbrido de maíz de calidad proteínica para el trópico húmedo de México. *Rev. Fitotec. Mex* 26(1):117-119.
- Tadeo R., M. 1994. Nuevos híbridos. PUMA 1157 y PUMA 1159, Maíces de la UNAM. *In: Agrosíntesis* 23 (2) 21-24.
- Uhart S.A. y F.H. Andrade. 1995. Nitrogen deficiency in maize. I. effects on crop growth, development, dry matter partitioning, and kernel set. *Crop Sci.* 1376-1383.
- Uhart S.A. y F.H. Andrade. 1995. Nitrogen deficiency in maize. I. effects on crop growth, development, dry matter partitioning, and kernel set. *Crop Sci.* 1376-1383.

VII. APÉNDICE

Cuadro 7.1. Valores medios de 70 genotipos de origen subtropical evaluados bajo condiciones de riego. UAAAN U-L, 2010.

TRAT	FM	FF	AP	AM	AR	AT	COB	NoMP	AsMz	REN
23	54	56	208	125	1.3	1.3	2.6	10.0	1.0	4775
70	57	59	187	106	1.0	1.0	3.6	13.3	2.0	4744
45	66	70	240	159	2.0	1.0	3.6	16.6	2.3	4019
60	72	79	234	155	1.3	1.0	3.3	13.3	3.6	3747
47	53	56	207	109	2.0	1.3	3.0	16.6	2.3	3687
14	52	55	209	122	1.0	1.0	2.3	10.0	2.0	3445
53	53	58	213	117	1.0	1.3	4.0	16.6	3.0	3324
25	52	55	225	117	2.0	1.6	2.6	16.6	3.0	3082
5	59	65	221	145	1.6	1.0	3.3	16.6	3.6	3082
62	55	59	199	117	1.3	1.6	3.0	20.0	3.3	3082
10	66	69	209	141	1.6	1.3	2.6	16.6	2.3	3022
17	65	70	220	166	1.0	1.0	2.3	13.3	3.0	3022
31	54	57	196	119	1.6	1.0	4.3	20.0	3.0	2961
11	65	70	206	145	2.0	1.0	3.3	16.6	3.3	2871
66	55	61	204	127	2.0	1.6	4.3	16.6	2.6	2810
54	55	60	195	115	2.0	2.3	3.0	16.6	3.0	2780
63	68	72	280	185	1.6	1.3	3.0	13.3	3.6	2780
61	55	59	199	127	1.3	2.3	3.3	13.3	3.3	2689
48	59	62	199	121	1.6	1.0	3.6	23.3	3.3	2689
56	55	59	208	125	1.6	2.0	3.0	13.3	2.0	2568
55	55	57	205	131	1.6	2.0	3.0	20.0	1.6	2538
20	60	66	234	150	2.0	1.0	4.3	20.0	3.3	2508
30	52	55	178	107	1.0	2.0	4.0	16.6	3.0	2508
35	54	57	174	110	2.3	1.6	3.6	16.6	3.3	2448
57	54	58	206	128	1.6	1.6	4.0	16.6	3.3	2448
18	54	57	229	145	1.6	1.6	3.0	20.0	2.6	2447
26	52	55	183	97	2.0	1.3	3.3	16.6	3.6	2296
65	65	70	257	175	2.0	1.3	4.3	16.6	4.0	2236
43	58	61	205	124	1.6	2.6	3.6	13.3	3.3	2146
37	54	59	196	115	1.0	2.3	3.6	16.6	4.0	2115
58	57	60	181	105	1.3	1.6	3.6	13.3	3.0	2115
3	58	63	237	138	3.0	1.0	3.0	10.0	4.0	2025
34	65	69	195	134	2.0	2.0	2.6	16.6	2.3	2024
39	54	58	201	132	2.3	1.6	4.0	16.6	3.6	1964
44	58	61	180	118	2.0	1.6	4.3	16.6	3.6	1964
69	57	61	169	113	2.0	1.6	4.3	26.6	4.0	1934

50	56	60	188	115	2.3	2.0	4.0	13.3	4.0	1904
51	56	59	194	109	1.0	1.6	3.0	20.0	4.3	1873
27	53	57	181	110	2.0	2.3	4.0	23.3	4.0	1873
52	88	97	262	194	2.3	1.3	3.6	13.3	5.0	1783
67	58	63	200	119	2.3	2.3	4.0	16.6	3.0	1662
13	61	65	259	172	2.5	1.3	3.3	16.6	4.3	1632
2	57	62	245	147	1.3	1.0	3.0	10.0	4.0	1632
24	53	58	170	103	1.0	2.3	4.3	20.0	3.6	1602
21	52	54	175	96	1.3	1.6	4.0	13.3	3.3	1602
28	55	61	179	110	2.0	2.0	4.3	20.0	4.0	1601
36	52	57	171	103	1.3	2.3	3.3	16.6	3.0	1601
29	55	60	170	94	1.6	2.6	4.0	13.3	3.3	1571
38	70	76	219	140	3.0	1.0	3.0	16.6	3.6	1571
22	70	76	232	152	2.0	1.3	4.0	16.6	3.3	1505
33	57	60	194	125	2.0	1.6	5.0	16.6	3.6	1481
19	64	69	255	174	2.3	1.6	3.6	16.6	4.6	1420
12	63	67	209	139	1.6	1.6	3.6	20.0	4.3	1420
59	70	74	258	191	2.6	1.0	4.3	16.6	5.0	1390
46	58	61	172	116	1.6	2.3	4.3	23.3	4.0	1390
16	52	57	169	91	1.6	2.3	4.0	13.3	4.0	1360
41	53	56	192	114	1.6	2.3	3.6	13.3	2.0	1329
32	63	73	227	153	2.0	1.0	4.3	20.0	4.3	1178
7	62	69	253	165	2.3	1.3	3.6	13.3	4.0	1057
6	61	70	245	169	2.0	1.3	3.3	20.0	4.6	1027
4	54	60	173	118	1.3	2.0	4.0	20.0	4.3	997
40	84	91	280	223	3.0	1.0	3.6	13.3	5.0	906
49	88	68	255	147	2.0	2.6	9.3	30.0	1.6	906
68	94	104	284	215	2.6	1.3	3.6	13.3	4.6	755
8	65	70	230	148	1.6	1.0	4.6	16.6	5.0	695
42	55	60	151	97	1.6	2.3	5.0	13.3	5.0	664
1	59	66	223	154	2.3	1.0	4.0	16.6	5.0	634
15	78	89	261	192	2.0	1.6	4.3	16.6	5.0	604
64	69	72	224	164	2.0	1.6	4.3	10.0	5.0	544
9	63	70	187	134	1.6	1.3	4.6	16.6	4.6	514
MEDIA	60.6	62	211.6	136.3	1.7	1.4	3.6	1.5	3.5	2062
MIN	52.0	55	1.5	0.9	1.0	1.0	2.3	10.0	1.0	514
MAX	94.3	104	2.8	2.2	3.0	2.6	9.3	30.0	5.0	4775
DMS	4.1	18.4	29.2	21.4	0.9	0.9	1.2	0.7	1.4	1529