

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA.



Producción de Híbridos de Maíz (*Zea Maiz L.*) QPM de Endospermo

Amarillo en la Región Lagunera.

Por:

RAMIRO ALCO CER ALCO CER

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el
Titulo de:**

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCIÓN.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Mayo del 2002

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

División de Agronomía

Departamento de Fitomejoramiento

Producción de Híbridos de Maíz (*Zea Maiz L.*) QPM de Endospermo

Amarillo en la Región Lagunera.

Por:

Ramiro Alcocer Alcocer.

TESIS

Que somete a consideración del H. Jurado Examinador, como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Producción.

Aprobada por:

Dr. Sergio Alfredo Rodríguez Herrera.
Presidente del jurado

Ing. Rene de la Cruz Rodríguez.
Sinodal

Ing. Antonio Treviño Rivero.
Sinodal

M. C. Reynaldo Alonso Velasco.

Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo del 2002

DEDICATORIAS

A **Dios** por haberme dado la vida , fuerza, paciencia y así poder superar todos los obstáculos que se interponen en la vida.

Con amor, respeto y admiración a mis padres **Sr. Jaime Alcocer Estrada** y **Sra. Herlinda Alcocer Rodríguez** quienes a base de trabajo, sacrificios siempre me guiaron por buen camino, con sus deseos de mi superación, realizaron el esfuerzo para lograr mi objetivo.

A mis hermanos

Cecilia

Ezequiel

Margarita

Brenda

Araceli

Porque siempre he contado con ellos en todo momento, por su gran apoyo incondicional que de una u otra forma influyeron para el termino de mi carrera.

Con cariño y respeto a mis Abuelitos, Tíos y Primos.

A mis amigos :

Juan Manuel García Hernández.

Israel Gasca Mancera.

A mis camaradas Alonso, José, Luis, Colores, Francisco, Hipólito y Gustavo.

A la Profa. Luz Maria Cruz Núñez por sus consejos y orientación durante la etapa estudiantil.

A mis compañeros de la generación XCII de la especialidad de producción.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" por permitir realizar mi preparación profesional.

Al Dr. Sergio A. Rodríguez Herrera, por su desinteresado apoyo durante la realización del presente trabajo de tesis.

Al Ing. Rene de la Cruz Rodríguez por la disponibilidad mostrada para la revisión del presente trabajo.

Al Ing. Antonio Treviño por su disponibilidad y aportaciones a la presente y su gran amistad.

Al Ing. Modesto Colin Rico disponibilidad para ser parte del comité asesor.

A todos los maestros que me impartieron sus conocimientos, al igual que a todas aquellas personas que de una u otra forma influyeron en mi formación.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIAS.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Concepto De Forraje.....	4
Clasificación de Forraje.....	5
Factores que Determinan la Calidad de un Forraje.....	6
Producción de Maíces con Alta Calidad de Proteína.....	7
El Maíz como Forraje.....	8
Caracteres para Incrementar el Rendimiento y Calidad del Maíz como Forraje.....	9
Ensilado.....	11
Ventajas del Ensilado.....	11
Calidad del Ensilado.....	13

Punto Optimo de Cosecha en Maíz para Ensilaje.....	14
Consecuencias de Cosechar en Estado no Recomendado.....	16
Mejoramiento Genético.....	17
III. MATERIALES Y METODOS.....	19
Área de Estudio.....	19
Material Genético.....	20
Variables Evaluadas en Campo.....	21
Descripción de la Parcela Útil.....	22
Procedimiento Experimental.....	23
Análisis Estadístico	24
Modelo Experimental.....	25
Análisis Estadístico Combinado.....	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
V. CONCLUSIONES.....	52
VI. RESUMEN.....	54
VII. LITERATURA CITADA.....	56
VIII. APÉDICE.....	62

INDICE DE CUADROS

		Pág.
Cuadro 2.1	Variación del contenido de humedad en función al estadio del grano.....	16
Cuadro 3.1	Ensayo de cruza simples de maíz amarillo opaco2	20
Cuadro 3.2	Diseño de un ANVA para su distribución en bloques al azar....	24
Cuadro 3.3	Diseño de un ANVA para su distribución en bloques al azar....	27
Cuadro 4.1	Altura de planta en el año 1999.....	29
Cuadro 4.2	Altura de mazorca en el año 1999.....	30
Cuadro 4.3	Rendimiento de forraje verde año 1999.....	31
Cuadro 4.4	Rendimiento de forraje seco en el año 1999.....	32
Cuadro 4.5	Rendimiento de mazorca verde año 1999.....	33
Cuadro 4.6	Rendimiento de mazorca seca año 1999.....	34
Cuadro 4.7	Altura de planta en el año 2001.....	35
Cuadro 4.8	Altura de mazorca en el año 2001.....	36
Cuadro 4.9	Rendimiento de forraje verde año 2001.....	37
Cuadro 4.10	Rendimiento de forraje seco en el año 2001.....	38

Cuadro 4.11	Rendimiento de mazorca verde año 2001.....	39
Cuadro 4.12	Rendimiento de mazorca seca año 2001.....	40
Cuadro 4.13	Altura de planta en el año 99-01	41
Cuadro 4.14	Altura de mazorca en el año 99-01.....	42
Cuadro 4.15	Rendimiento de forraje verde año 99-01.....	43
Cuadro 4.16	Rendimiento de forraje seco en el año 99-01.....	44
Cuadro 4.17	Rendimiento de mazorca verde año 99-01.....	45
Cuadro 4.18	Rendimiento de mazorca seca año 99-01.....	46

INTRODUCCIÓN

La producción de forrajes en nuestro país es una de las actividades que se encuentran marginadas por el alto costo que representa poder introducir o implantar un cultivo que sea de alto poder nutritivo y palatable para los animales. Esta actividad de producción de forrajes es esencial para el productor ganadero ya que por medio de ella se beneficiaría al disminuir los costos de producción.

El maíz es un forraje con una alta productividad de materia seca y eficiencia en el uso del agua de riego. El ensilado de maíz se caracteriza por tener contenidos bajos de proteína y minerales pero su valor energético es alto.

Nuestro país es el primer importador a nivel mundial de leche, y una de las causas de esta situación es el alto costo de producción, por lo tanto es necesario reducir dichos costos, una alternativa es contar con alimentos de calidad y un bajo costo de producción, es por esto que el maíz es un cultivo de gran interés para los ganaderos, por cumplir con estas condiciones.

El cultivo del maíz es por tradición un cultivo de suma importancia en nuestro país, tanto para la alimentación humana como animal, aunque en este caso, se utiliza como forraje verde, ensilado o simplemente el rastrojo el cual tiene un bajo valor alimenticio. La producción de forraje es una actividad agrícola esencial para el desarrollo de la ganadería, en particular el cultivo del maíz, ya que por su diversidad genética se adapta a diferentes regiones del país.

En México los ensilados de maíz tienen un valor energético bajo, debido principalmente a su pobre contenido de grano y altas concentraciones de fibra. Lo anterior se atribuye a que se ha dado énfasis solo al rendimiento o producción por hectárea, sin considerar el valor nutritivo.

El maíz es un importante componente de la ración integral del ganado lechero, por lo que los productores están en constante búsqueda de mejores maíces que reúnan los caracteres agronómicos y nutritivos adecuados, para un mejor aprovechamiento de su silo. Generalmente los híbridos liberados para grano reúnen los caracteres nutricionales adecuados, como bajo contenidos de fibras, alta digestibilidad y un valor energético alto, algunos se utilizan con buena producción de forraje y valor nutritivo medio (Rodríguez, 2000).

Objetivo:

Conocer el comportamiento de híbridos QPM de endospermo amarillo en la Región Lagunera.

Hipótesis:

Al menos uno es diferente en su comportamiento.

Al menos un híbrido sobrepasara a los testigos.

REVISIÓN DE LITERATURA

Concepto de forraje.

Flores (1980) menciona que la denominación de forraje se emplea para las plantas frescas o disecadas que se producen para obtener el forraje.

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las plantas leguminosas y gramíneas que contienen una alta proporción de fibra (más del 30% de fibras neutro detergente). Son requeridos en la dieta de una forma física tosca partículas de más de 1 ó 2 mm de longitud, (Internet 1).

Juscafresca (1983) dice que el maíz es una planta de las más importantes para el ganadero, ya que su valor nutritivo se encuentra tanto en el tallo como en el grano, aumentado o disminuyendo su valor nutritivo de acuerdo a su estado de desarrollo al momento del corte.

Clasificación de forraje.

Delorit y Alghreen (1975) consideran que son muy numerosas las especies utilizadas para forraje ya sea para consumir en verde o para producir alimentos deshidratados y se pueden clasificar de la manera siguiente:

1. Forrajes anuales .

A) puros (maíz, girasol, cebada, sorgo).

B) Asociados (cebada – avena, veza – avena).

2. Forrajes plurianuales o praderas.

A) Artificiales y temporales.

B) Praderas monófitas (alfalfa, esparceta)

C) Praderas polifíticas (gramíneas, leguminosas, gramíneas y leguminosas).

La N.R.C. (Academia Nacional de las Ciencias 1974), describe la clasificación de los forrajes de la siguiente manera.

1. Forrajes toscos y alimentos groseros, (heno, paja, forraje seco); se caracterizan por tener un bajo contenido de energía por unidad de peso y un alto contenido de fibra cruda.

2. Forrajes de pradera y forrajes suministrados en verde, como los pastizales o plantas de explotación intensiva cosechadas en verde.

3. Ensilados, ensilados de cereales de maíz y de gramíneas de sorgo, etc.

Factores que determinan la calidad de un forraje.

- **Volumen:** El volumen limita cuanto puede comer la vaca . La ingestión de energía y la producción de leche pueden ser limitadas si hay demasiado forraje en la ración. Sin embargo, alimentos voluminosos son esenciales para estimular la ruminación y mantener la salud de la vaca.
- **Alta Fibra y Baja Energía:** Los forrajes pueden contener desde un 30 hasta un 80% de fibra (fibra neutro detergente). El contenido de esta es inversamente proporcional a la digestibilidad del forraje.
- **Contenido de proteína:** Es variable según la madurez, las gramíneas contienen de un 8 a un 18 % de proteína cruda (según sea el nivel de fertilización con nitrógeno), (Internet 2).

Núñez (1993) dice que el maíz tiene una alta capacidad de convertir el agua en materia seca. 2.3 kilogramos de materia seca por metro cúbico de agua.

Amaya *et al.*(2001) concluyen que en maíz, el rendimiento y la calidad nutritiva se ven afectados por varios factores, tales como el material genético, la densidad de plantas, la fertilidad del suelo, la fertilidad química, las condiciones ambientales, etc.

Producción de maíces con alta calidad de proteína.

Mertz (1963) anunció el descubrimiento de un maíz rico en lisina: el opaco 2 (o_2) encontrado en uno de cuatro maíces harinosos.

Poey (1969) indicó que el gen o_2 , reduce el peso y la densidad del grano en comparación con el maíz normal.

Mertz, Bates y Nelson (1964) reportaron el efecto modificador del gene o_2 sobre la calidad de proteína de maíz, al inhibir la síntesis de la zeína y aumentar notablemente el porcentaje de otras fracciones de proteína ricas en lisina y triptófano en el endospermo.

Villegas (1971) Sugirió un método de mejoramiento de la proteína para hacer uso máximo de los efectos aditivos de los genes modificadores o_2 .

Hernández y Bates (1969) mencionan que la calidad de la proteína se ha mejorado notablemente por medio de la incorporación del gene o_2 , a maíces adaptados.

El maíz como forraje.

Dhiman y Sather (1997) encontraron que la máxima producción de leche en un hato de vacas lecheras se obtuvo cuando se aplicó la ración alimenticia compuesta con 2/3 de ensilado de maíz y 1/3 de alfalfa.

Warman (1993) señala que la planta de maíz es la más doméstica y evolucionada del reino vegetal. Ocupa un lugar equiparable dentro del reino animal .

Wesleey y Kezar (1998), define al maíz forrajero como una planta con potencial en los siguientes aspectos:

- Alta producción de forraje
- Forraje de alta energía.
- Alimento consistente y apetitoso.
- Reduce los costos totales del alimento.
- Forraje que puede ser almacenado directamente al tiempo de la cosecha.
-

Entre los cultivos más eficientes en la transformación de agua a materia verde está el maíz que necesita 150 litros de agua por kilogramo en comparación con la alfalfa que requiere 279 litros 47% más que el maíz.

En relación de litros por kilogramos de materia seca el maíz necesita 1000 litros en comparación con la alfalfa que requiere 1395 litros 40% más que el maíz, (LALA 200).

Caracteres recomendados para incrementar el rendimiento y calidad del maíz como forraje.

Rodríguez (1985) señala que los caracteres agronómicos más estrechamente relacionados con el rendimiento final de maíz fueron:

Altura de planta, altura de mazorca, número de hojas y en mayor escala días a floración masculina, días a floración femenina y mazorcas por plantas; este último se recomienda considerarlo como de primera importancia en la selección ya que es determinante en la calidad nutritiva del forraje.

Hallauer y miranda (1988) encontraron que la altura de la planta influye en la producción de materia seca, pero debe de tener el tamaño adecuado para contribuir con aproximadamente el 50 por ciento del peso total, esto para evitar un incremento en el contenido de fibras.

Tovar y Arellano (1999) aseguran que en el tallo se encuentra la mayor cantidad de fibras y lignina reduciendo la digestibilidad, por lo tanto es recomendable tener tallos más finos y que permitan que el grano llegue a línea de leche, con la planta aún verde (Internet 3).

Van Soest (1998) señala que las hojas contienen la mayor parte de las proteínas y partes más digeribles. También afirma que las prácticas de cosecha causan grandes pérdidas de hojas, estando estrechamente relacionada con la madurez de la planta.

Van Soest (1998) asegura que el valor nutritivo de los granos de maíz o sorgo radica en su contenido de grano.

Rodríguez (2000) consideran que la altura de la planta de maíz influye en la producción de materia seca, también afirma que el tamaño de la mazorca está dado por el número de hieleras por mazorca y número de granos por hilera.

Reta *et al.* (2001) concluyen que es posible incrementar el rendimiento de forraje seco en maíz forrajero sin disminuir la calidad del forraje, realizan algunos cambios en el sistema de producción tradicional, dirigidos a incrementar la eficiencia en el aprovechamiento de la energía solar y los insumos aplicados al cultivo.

Ensilado

Hughes *t al.*, (1996) mencionan que el ensilaje del maíz es muy apetecible para los animales y las vacas lecheras, el cual consumen en grandes cantidades. Las vacas alimentadas con ensilaje de maíz y alimentos concentrados han producido grandes cantidades de leche por año. Para obtener mejores resultados, el maíz debe ser ensilado cuando el grano esta en su madurez lechosa o empieza a endurecerse, bajo estas condiciones de ensilaje de maíz es una buena fuente de caroteno; pero estos se reducen cuando se ensila después de haber terminado la madurez del grano.

Martínez (1980), define como ensilaje, al forraje verde que se ha conservado en un deposito casi sin aire, donde bajo el efecto de una fermentación conserva buenas cualidades de forraje succulento para alimento del ganado.

Ventajas del ensilado

Queipo (1967) señala las ventajas que reporta el ensilar maíz:

1. La obtención de grandes cantidades de forraje por unidad de superficie y con el empleo relativamente bajo de mano de obra.
2. Permite disponer en cualquier época del año de un forraje que contiene elementos muy importantes para la alimentación del ganado.

3. Generalmente, se producen menos pérdidas de elementos nutritivos con el ensilado que con cualquier otro procedimiento de conservación.
4. Ablanda las partes leñosas de los tallos, por lo que prácticamente todo el forraje puede ser consumido por el ganado.
5. Estudios efectuados demuestran que el ensilado es el mejor procedimiento para conservar el caroteno de las plantas verdes. El caroteno mejora los productos lácteos de los animales en vitamina A, influyendo además saludablemente en el ganado.
6. El ensilado del maíz es muy sencillo de hacer y se obtienen excelentes resultados sin necesidad de recurrir a procedimientos complicados de ensilado (adición de ácidos, melazas y otros productos) para facilitar la fermentación.

Rodríguez (2000) menciona las siguientes ventajas del maíz para ensilaje:

- A.- Alta producción de materia seca .
- B.-Forraje de alta energía.
- C.- Alimento constante y de buena gustosidad.
- D.-Reducción de costos totales del alimento.
- E.- El forraje puede ser almacenado directamente al momento.
- F.- Requiere menos agua que otros forrajes.

El silaje de maíz o sorgo es uno de los forrajes conservados más importantes, siendo utilizado por las siguientes ventajas:

1. Altos volúmenes de forraje de alta energía por ha.
2. Es un alimento palatable y consistente.
3. Puede ser almacenado directamente en el momento del corte.
4. tiene un bajo costo de Kg. De materia seca digestible.

(Internet

Calidad del Ensilaje

La calidad final del forraje conservado, depende del material genético, del cuidado del cultivo, momento de corte y de las condiciones de almacenamiento. (Internet 4).

Núñez (1993) dice que la calidad nutricional del forraje de maíz es afectado por el desarrollo de la planta, debido en los cambios en la proporción de hojas, tallos y mazorcas, así como su composición química . La calidad nutricional de las hojas disminuye en forma más acelerada, que en otras partes de la planta al avanzar el estado de madurez.

Aldrich y Leng (1974) indican que un ensilaje de maíz de buena calidad debe poseer; una cantidad de energía elevada y abundancia de grano,

indicando que fue cortado lo suficientemente tarde para alcanzar el máximo rendimiento.

La buena palatabilidad se obtiene cortando el cultivo en el momento oportuno y ensilándolo adecuadamente. La calidad de conservación sin hongos se obtiene cosechando antes de que el cultivo este demasiado seco, picándolo y dejándolo tan corto como sea posible para obtener una buena compactación.

Punto Optimo de Cosecha en Maíz para Ensilaje.

Kent y Kurle (1988) mencionan que la cosecha para ensilaje regularmente se efectúa en estado lechoso-masoso. El criterio para determinar el momento optimo del corte del maíz para ensilaje sugiere la utilización de la línea de leche en la maduración del grano.

Línea de Leche o Línea de Almidón; Es la línea que se observa en la cara de los granos y marca el endurecimiento por la maduración de los granos, dividiendo las zonas de almidón líquido y sólido.

Núñez *et al.*, (1999) dicen que la línea de leche se refiere a la línea que marca el avance de endurecimiento en la maduración de los granos, dividiendo las zonas de almidón líquido y sólido. El avance de esta línea va de la parte de afuera hacia el olote o centro de la mazorca, esto se puede observar en forma fácil, notoria y visual, sobretodo en los híbridos amarillos, y con mas cuidado en maíces de grano blanco.

Bal (1997) concluye que se obtiene mas producción de leche en vacas alimentadas con raciones de maíz cosechado a 2/3 de línea de leche (33.4 Kg./día) en comparación con vacas alimentadas con raciones de ensilado cosechado al final del estado masoso (32.4 Kg./día).

Xu (1995) encontró en la Comarca Lagunera aumentos en el rendimiento de materia seca por hectárea, cuando esta se cosecha a 1/3 y 1/2 de avance en línea de leche.

Queipo (1967) asegura que el mejor momento para hacer la recolección es cuando el interior de los granos de la mazorca tenga una consistencia pastosa. Por su parte Guerrero (1981) señala que el maíz para ensilaje debe cortarse cuando el grano haya pasado al estado lechoso y tenga consistencia pastosa.

Xu *et al.*, (1995) dicen que el contenido optimo de materia seca del maíz para ensilaje es de 28 a 35 por ciento.

El momento óptimo de cosecha se presenta cuando el grano está en 1/4 de línea de leche. Para poder picar en este estadio es indispensable contar con máquinas de precisión y elevada capacidad de trabajo.

La fórmula práctica para determinarlo es partiendo una mazorca a la mitad y observando que en los granos la línea de leche se encuentre en la parte basal. Esta línea se nota claramente y marca la separación entre el endospermo líquido y el sólido del grano.

Cuadro 2.1 Variación del contenido de humedad en función al estadio del grano (INTERNET 4). .

ESTADIO DEL GRANO Y LÍNEA DE LECHE	HUMEDAD DEL GRANO [%]	HUMEDAD DEL FORRAJE [%]
Grano lleno	48	74
Media leche	40	68
1/4 leche	35	64
No leche	32	60

Consecuencias al Cosechar en Estado no Recomendado.

Harrison y Johnson (1996) señalan que cuando se utiliza ensilaje de maíz cosechado al momento de que el grano alcanza la madurez fisiológica, la producción de leche puede disminuir a más de 1.5 litros por vaca día⁻¹, el almidón no es digerido totalmente y muchos granos aparecen en las excretas del ganado.

Hunt y Kezar (1993) concluyen que si se cosecha demasiado tarde, esta tendrá mayor oportunidad de pasar a través del estomago del animal sin digerirlo, además puede contener menos nutrientes digestibles.

Harrison y Johnson (1996) encontraron que al cosechar la planta demasiado temprano puede tener un bajo contenido de grano, además hay un incremento de fluidos, lo cual ocurre por un contenido de humedad mas alto en la planta a una cosecha más temprana.

Mejoramiento Genético.

Villegas, (1971) menciona que la reducida calidad nutritiva de las proteínas y el contenido relativamente bajo de éstas en los cereales , es el resultado de un desbalance de aminoácidos , donde el primer limitante es la lisina y en el caso del maíz la deficiencia proteínica del endospermo es tanto en lisina como triptofano.

Cruz (1989) al trabajar con variedades diferentes de maíz, concluye que en la producción de proteína contenida en un forraje, los forrajes de alto contenido de proteína no son siempre los que presentan el mayor rendimiento.

Zuber y Helm (1977) señalan que el contenido de lisina en maíz normal no mutante, podría incrementarse mediante la selección recurrente. En un estudio encontraron que el contenido de lisina se incrementa de un ciclo a otro y concluyen acerca de una base genética lógica, además indican que muchos genes podrían estar implicados en la síntesis de lisina.

Jugenheimer (1984) menciona que el genotipo y la madurez influyen en los niveles de carbohidratos del endospermo del maíz dulce, entre la polinización y la cosecha principalmente cuando el metabolismo es máximo.

Aguirre *et al.*, (1953) reportan un rango considerable en el contenido de lisina en grano completo, entre razas y tipos de maíz. Como alternativa para mejorar la calidad proteica, esta la selección de materiales de endospermo normal y altos niveles de lisina.

Rodríguez (1998), concluyó que los resultados al aplicar el mejoramiento genético del maíz para elevar su producción de forraje, permiten decir que éste ha sido efectivo. El alto grado de heredabilidad de producción de forraje permite predecir la efectividad de la selección recurrente en elevar el rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio.

El presente trabajo se desarrollo en el 2001 en el “Rancho Ampuero” ubicado en la localidad de Torreón, Coahuila, presentando las siguientes características geográficas y climáticas:

Latitud N	25° 33'
Longitud W	103° 26'
Altitud	1,137 msnm
Temperatura media anual	22.6°C
Precipitación media anual	217.1 mm

Siembra

La siembra se realizó a una densidad de 80,000 plantas/ha⁻¹.; una vez establecida se procede a la identificación de los caracteres agronómicos a evaluar.

Material Genético.

A continuación se presenta el material genético utilizado:

Cuadro 3.1 Ensayo de cruzas simples de maíz amarillo opaco2 en 1999 y 2001.

Clave	Cruza experimental
01	(ANAF-20 * ANAF-22)
02	(ANAF-21 * ANAF-20)
03	(ANAF-20 * ANAF-28)
04	(ANAF-21 * ANAF-25)
05	(ANAF-21 * ANAF-26)
06	(ANAF-21 * ANAF-27)
07	(ANAF-22 * ANAF-29)
08	(ANAF-22 * ANAF-30)
09	(ANAF-22 * ANAF-31)
10	(ANAF-23 * ANAF-21)
11	(ANAF-24 * ANAF-21)
12	(ANAF-24 * ANAF-22)
13	(ANAF-24 * ANAF-23)
14	(ANAF-24 * ANAF-28)
15	FORRAJERO 1
16	FORRAJERO 2

Variables Evaluadas en Campo.

Altura de Planta.- Se tomó la altura media de 10 plantas al azar; midiendo desde la base de la planta hasta la punta de la espiga.

Altura de Mazorca.- Se tomó la altura media de 10 plantas al azar, midiendo desde la base hasta el nudo de la mazorca principal.

Peso Verde de Mazorca.- Después de pesar las plantas completas se cosechó el elote para tomar su peso.

Peso seco de mazorca.- Una vez seca la mazorca se toma el peso para obtenerlo.

Rendimiento de Forraje verde.- Se obtuvo multiplicando el valor medio del peso verde de la planta por la densidad de siembra.

$$\text{RFV} = \text{PVP} / n \times \text{DS} / 1000$$

Donde:

RFV = Rendimiento de forraje verde.

PVP = Peso verde de la planta.

n = Número de plantas.

1000 = Constante para obtener el rendimiento en toneladas.

DS = Densidad de siembra.

Rendimiento de Forraje Seco.- Se obtuvo multiplicando el contenido medio de materia seca por el rendimiento de forraje verde.

$$\mathbf{RFS = MS \times RFV}$$

Donde:

MS = Materia seca en kilogramos.

RFV = Rendimiento de forraje verde.

Descripción de Parcela Útil.

La investigación se desarrollo para una densidad de siembra de 80,000 plantas/ha. Dos surcos de 21 plantas cada uno, con un espacio entre ellas de 16.5 cm, la distancia entre surcos es de 80 cm, dando una superficie total de 2,272 m².

Procedimiento Experimental.

Para la evaluación de los materiales se utilizó un diseño experimental en bloques al azar, con 16 tratamientos y 3 repeticiones. Para los años 1999 y 2001.

Modelo Estadístico para el 99-2001.

En este trabajo se utilizó el siguiente modelo estadístico.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + r_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor de la variable correspondiente.

μ = Media general.

t_i = Efecto del i-esimo tratamiento.

r_j = Efecto de la J-esima repetición.

e_{ij} = Efecto del error experimental.

$i = 1 \dots\dots\dots 16$

$j = 1 \dots\dots\dots 3$

Análisis Estadístico.

Se realizó un ANVA para cada una de las características agronómicas y de producción de los híbridos en evaluación, el cual se calculó mediante el paquete computacional *Statistical Analysis System (SAS)*, con el modelo y diseño de bloques al azar y se describe a continuación.

Cuadro 3.2 Diseño de un ANVA para su distribución en bloques al azar.

FV	GL	SC	CM	FC
Repeticiones	$r - 1$	SCR	$SCR / r - 1$	CMR / CME
Tratamientos	$t - 1$	SCT	$SCT / t - 1$	CMT / CME
Error	$(t - 1)(r - 1)$	SCE	$SCE / (t - 1)(r - 1)$	
Total	$tr - 1$			

Para calcular la suma de cuadrados se utilizaron las siguientes formulas:

$$\text{SC repeticiones} = \sum_{j=1}^r \frac{Y_{.j}^2}{t} - \frac{Y^2_{..}}{rt}$$

$$\text{SC tratamientos} = \sum_{i=1}^t \frac{Y_i^2}{r} - \frac{Y^2_{..}}{rt}$$

$$SCEE = \sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{\sum Y_{i.}^2}{r} - \frac{\sum Y_{.j}^2}{t} + \frac{\sum Y^2_{..}}{rt}$$

$$SC \text{ total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \frac{Y_{i.j}^2}{rt} - \frac{Y^2_{..}}{rt}$$

Modelo Experimental.

El presente trabajo se realizó bajo un diseño experimental en bloques al azar, con 16 tratamientos, 3 repeticiones y 2 años.

Modelo Estadístico.

$$Y_{ijk} = \mu + a_k + r_j + t_i + at_{ik} + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Valor de la variable correspondiente.

μ = Media general.

a_k = Efecto del k-esimo año.

t_i = Efecto del j-esimo tratamiento.

r_j = Efecto de la j-esima repetición.

at_{ik} = Efecto de la interacción del i-esimo tratamiento por el k-esimo año.

e_{ij} = Efecto del error experimental.

$i = 1 \dots \dots \dots 16$

$j = 1 \dots \dots \dots 3$

$k = 1 \dots \dots \dots 2$

Con el fin de obtener mayor precisión en este trabajo, se utilizó la prueba de Tukey para las medias de las diferentes características evaluadas. Así mismo, se calculó el coeficiente de variación (C.V.) para una mayor confiabilidad del trabajo.

Formulas.

$$C.V = \sqrt{\frac{CMEE_{Exp}}{\bar{X}}} \times 100$$

Donde;

C.V = Coeficiente de variación.

CMEE_{Exp}. = Cuadrado medio del error experimental.

X = Media general.

100 = Constante para obtener el coeficiente de variación.

Análisis estadístico combinado.

Se realizó un ANVA para cada una de las características agronómicas y de producción de los híbridos en evaluación, el cual se calculó mediante el paquete computacional *Statistical Analysis System (SAS)* con el modelo y diseño experimental bloques al azar, que se describe a continuación.

Cuadro 3.3 Diseño de un ANVA para su distribución en bloques al azar.

FV	GL	SC	CM	FC
años	a-1	SCA	SCR/a-1	CMR/CME
Repetición./años	(r-1)a	SCR	SCR / (r-1)a	CMR / CME
Trat x años	(t-1)(a-1)	SCTA	SCT / ta-1	CMT / CME
Error	(t-1)(r-1)a	SCE	SCE / (t-1)(r-1)a	
Total	T ra - 1			

Para calcular la suma de cuadrados se utilizaron las siguientes formulas:

$$\text{SC repeticiones (año)} = \sum_{j=1}^r \frac{Y_{.jk}^2}{rt} - \frac{Y^2_{.k}}{T}$$

$$\text{SC tratamientos} = \sum_{i=1}^t \frac{Y_i^2}{ra} - \frac{Y^2_{..}}{rta}$$

$$\text{SC años} = \sum_{k=1}^a \frac{Y_{..k^2}}{rt} - \frac{y^2_{...}}{rta}$$

$$\text{SC Trat x años} = \frac{\sum_r \sum Y_{i.k^2}}{r} - \frac{\sum Y_{i...}^2}{ra} - \frac{\sum Y_{...k^2}}{rt} + \frac{Y_{...}^2}{rta}$$

$$\text{SC EE} = \sum \sum \sum Y_{ijk^2} - \frac{\sum_t \sum Y_{.jk^2}}{t} - \frac{\sum_r \sum Y_{i.k^2}}{r} + \frac{\sum_{rt} Y_{..k^2}}{rt}$$

$$\text{SC total} = \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r \sum_{k=1}^a \frac{Y_{ijk^2}}{r} - \frac{Y_{..}^2}{ta}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Altura de Planta año 1999.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruza experimentales, la que tuvo menos altura fue la cruza **ANAF-22 * ANAF-31, ANAF-24 * ANAF-21, ANAF-24 * ANAF-28** con 2m. en comparación con los testigos **FORRAJERO 1 Y FORRAJERO 2** la cruza más sobresaliente fue la **ANAF-20 * ANAF-28** con 2.31m. obteniendo una media general de 2.20 m.

Cuadro 4.1 Altura de planta en el año 1999.

Tratamiento	Cruza	Altura de planta m.	
3	(ANAF-20 * ANAF-28)	2.31	A
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	2.15	A
1	(ANAF-20 * ANAF-22)	2.13	A
8	(ANAF-22 * ANAF-30)	2.10	A
15	FORRAJERO 1	2.10	A
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	2.08	A
16	FORRAJERO2	2.06	A
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	2.0	A
	Media general	2.20 m	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Altura de Mazorca año 1999.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruza experimentales, la que tuvo menos altura fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-21** con 1.10 m. en comparación con los testigos forrajero 1 y forrajero 2, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-23** con 1.43 m. Obteniendo una media general de 1.25 m.

Cuadro 4.2 Altura de mazorca en el año 1999.

Tratamiento	Cruza	Altura de mazorca m.	
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	1.43	A
4	(ANAF-21 * ANAF-25)	1.36	A
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	1.33	A
3	(ANAF-20 * ANAF-28)	1.31	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	1.31	A
15	FORRAJERO 1	1.25	A
16	FORRAJERO 2	1.20	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	1.10	A
	Media general	1.25 m	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Rendimiento de Forraje verde año 1999.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística aunque hay diferencia matemática en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruz **ANAF-24 * ANAF-28** con 44.800 ton/ha. En comparación con los testigos forrajero 1 y forrajero 2, la más sobresaliente fue la cruz **ANAF-24 * ANAF-23** con 63.467 ton/ha. Obteniendo una media general de 55.5 ton/ha.

Cuadro 4.3 Rendimiento de forraje verde año 1999.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento forraje seco ton/ha.	
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	63.467	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	63.200	A
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	62.067	A
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	62.000	A
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	60.933	A
16	FORRAJERO 2	57.333	A
15	FORRAJERO 1	57.000	A
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	44.800	A
	Media general	55.5 ton/ha	

Los tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Forraje seco año 1999.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-28** con 14.825ton/ha. En comparación con los testigos **FORRAJERO 1 Y FORRAJERO 2**, la cruza más sobresaliente en comparación con los testigos fue la **ANAF-21 * ANAF-20** con 23.553 ton/ha. Obteniendo una media general de 19.809 ton/ha.

Cuadro 4.4 Rendimiento de forraje seco en el año 1999.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento ton/ha.	
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	23.55	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	22.91	AB
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	22.68	AB
16	FORRAJERO 2	22.01	ABC
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	21.94	ABC
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	21.58	ABCD
15	FORRAJERO 1	19.75	ABCDEF
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	14.82	G
	Media general	19.809 ton/ha.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Mazorca verde año 1999.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que se encontró diferencia estadística en las cruza experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-28** con 17.067 ton/ha. En comparación con los testigos forrajero 1 y forrajero 2, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-22** con 23.867 ton/ha. Obteniendo una media general de 19.8 ton/ha.

Cuadro 4.5 Rendimiento de mazorca verde año 1999.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento mazorca verde ton/ha.	
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	23.867	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	23.333	A
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	22.133	AB
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	21.6000	AB
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	20.53	AB
16	FORRAJERO 2	20.533	AB
15	FORRAJERO 1	18.667	AB
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	17.067	B
	Media general	19.8 ton/ha.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Mazorca seca año 1999.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que se encontró diferencia estadística en las cruza experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-28** con 5.6420 ton/ha. En comparación con los testigos forrajero 1 y forrajero 2, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-21 * ANAF-20** con 9.4247ton/ha. Obteniendo una media general de 7.119 ton/ha.

Cuadro 4.6 Rendimiento de mazorca seca año 1999.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento mazorca verde ton/ha.	
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	9.4247	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	8.0733	AB
16	FORRAJERO 2	7.9240	AB
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	7.9010	AB
1	(ANAF-20 * ANAF-22)	7.8010	AB
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	7.6890	AB
15	FORRAJERO 1	6.4817	B
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	5.6420	B
	Media general	7.119 ton/ha	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Altura de Planta año 2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que obtuvo menos altura fue la cruza **ANAF-20 * ANAF-28** con 1.58 m. En comparación con los testigos **FORRAJERO 1 Y FORRAJERO 2**, la cruza más sobresaliente fue la cruza **ANAF-21 * ANAF-27**, con 2.28 m. Obteniendo una media general de 1.861 m.

Cuadro 4.7 Altura de planta en el año 2001

Tratamiento	Cruza	Altura de planta m.	
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	2.28	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	2.05	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	2.01	A
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	1.99	A
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	1.97	A
16	FORRAJERO 2	1.65	A
15	FORRAJERO 1	1.64	A
3	(ANAF-20 * ANAF-28)	1.58	A
	Media general	1.861 m.	

Los tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Altura de Mazorca año 2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruza experimentales, la que obtuvo menos altura fue el **ANAF-21 * ANAF-27** con 0.90 m. Por arriba de los testigo **FORRAJERO 2 y FORRAJERO 1**. La cruza más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-22** con una altura de 1.21m. Con una media general de 0.936 m.

Cuadro 4.8 Altura de mazorca en el año 2001

Tratamiento	Cruza	Altura de planta m.	
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	1.216	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	1.161	A
8	(ANAF-22 * ANAF-30)	1.116	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	1.10	A
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	1.10	A
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	1.03	A
15	FORRAJERO 1	.866	A
16	FORRAJERO 2	.850	A
	Media general	0.936 m.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Forraje verde año 2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue **ANAF-21 * ANAF27** con 49.733 ton/ha. En comparación con un testigo **FORRAJERO 2** y mas alto que el **FORRAJERO 1** , la cruza más sobresaliente fue la cruza **ANAF-21 * ANAF-26** con 68.867 ton/ha. Obteniendo una media general de 57.413ton/ha.

Cuadro 4.9 Rendimiento de forraje verde año 2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento forraje seco ton/ha.	
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	68.867	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	68.000	A
4	(ANAF-21 * ANAF-26)	66.800	A
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	63.067	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	62.955	A
16	FORRAJERO 2	51.933	A
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	49.733	A
15	FORRAJERO1	44.933	A
	Media general	57.413 ton/ha	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Forraje seco año 2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la craza **ANAF-21 * ANAF-27** con 17.407 ton/ha. En comparación con las de más cruzas, la craza más sobresaliente fue la **ANAF-20 * ANAF-22** con 24.103 ton/ha. Obteniendo una media general de 20.09 ton/ha.

Cuadro 4.10 rendimiento de forraje seco en el año 2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento ton/ha.	
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	24.103	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	23.800	A
4	(ANAF-21 * ANAF-25)	23.380	A
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	22.073	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	22.034	A
16	FORRAJERO 2	18.177	A
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	17.407	A
15	FORRAJERO1	15.727	A
	Media general	20.09 ton/ha.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Mazorca Verde año 2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-23 * ANAF-21** con 21.93 ton/ha. En comparación con un testigo el **FORRAJERO 2** y más alto que el **FORRAJERO 1**, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-22** con 31.00 ton/ha. Obteniendo una media general de 26.858 ton/ha.

Cuadro 4.11 Rendimiento de mazorca verde año 2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento mazorca seca ton/ha.	
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	31.00	A
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	30.80	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	30.00	A
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	28.93	A
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	28.53	A
16	FORRAJERO2	25.80	A
10	(ANAF-23 * ANAF-21)	21.93	A
15	FRORRAJERO 1	20.06	A
	Media general	26.858	A

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo A la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de Mazorca Seca año 2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-23 * ANAF-21** con 7.677 ton/ha. En comparación con un testigo el **FORRAJERO 2** y más alto que el **FORRAJERO 1**, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-22** con 10.85 ton/ha. Obteniendo una media general de 9.48 ton/ha

.Cuadro 4.12 Rendimiento de mazorca seca año 2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento mazorca verde ton/ha.	
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	10.85	A
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	10.78	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	10.50	A
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	10.12	A
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	9.987	A
16	FORRAJERO 2	9.030	A
10	(ANAF-23 * ANAF-21)	7.677	A
15	FORRAJERO 1	7.023	A
	Media general	9.488 ton/ha.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo A la prueba de Tukey (p 0.05).

Altura de planta año 1999-2001

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos altura fue la cruza **ANAF-21 * ANAF-26** con 1.88 m. Estando por arriba de los testigos, **FORRAJERO 1 Y FORRAJERO 2** la cruza más sobresaliente fue la **ANAF-24 * ANAF-22** con 2.06 m. obteniendo una media general de 1.94 m.

Cuadro 4.13 Altura de planta en el año 1999-2001.

Tratamiento	Cruza	Altura de planta m.	
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	2.068	A
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	2.028	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	2.023	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	2.021	A
8	(ANAF-22 * ANAF-30)	2.006	A
15	FORRAJERO 1	1.870	A
16	FORRAJERO2	1.860	A
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	1.888	A
	Media general	1.94 m	

Los tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Altura de mazorca año 1999-2001

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos altura fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-21** con 1.04 m. en comparación con los testigos forrajero 1 estando por arriba del forrajero 2, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-23** con 1.26 m. Obteniendo una media general de 1.12 m.

Cuadro 4.14 Altura de mazorca en el año 1999-2001.

Tratamiento	Cruza	Altura de mazorca m.	
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	1.26	A
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	1.23	A
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	1.22	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	1.20	A
8	(ANAF-22 * ANAF-30)	1.20	A
15	FORRAJERO 1	1.05	A
16	FORRAJERO 2	1.02	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	1.04	A
	Media general	1.12 m.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de forraje verde año 1999-2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que no se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la crusa **ANAF-24 * ANAF-28** con 48.03 ton/ha. En comparación con los testigos forrajero 1 y forrajero 2, la más sobresaliente fue la crusa **ANAF-21 * ANAF-26** con 65.46 ton/ha. Obteniendo una media general de 56.45 ton/ha.

Cuadro 4.15 Rendimiento de forraje verde año 1999-2001

Tratamiento	Cruza	Rendimiento forraje seco ton/ha.	
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	65.46	A
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	61.00	A
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	59.73	A
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	59.72	A
4	(ANAF-21 * ANAF-25)	59.33	A
16	FORRAJERO 2	54.63	A
15	FORRAJERO 1	50.96	A
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	48.03	A
	Media general	56.45 ton/ha	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de forraje seco año 1999-2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-28** con 16.38 ton/ha. En comparación con los testigos **FORRAJERO 1 Y FORRAJERO 2**, la cruza más sobresaliente en comparación con los testigos fue la **ANAF-22 * ANAF-31** con 23.24 ton/ha. Obteniendo una media general de 19.95 ton/ha.

Cuadro 4.16 Rendimiento de forraje seco en el año 1999-2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento ton/ha.	
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	23.24	A
5	(ANAF-21 * ANAF-26)	22.84	AB
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	22.79	AB
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	21.30	ABC
7	(ANAF-22 * ANAF-29)	20.58	ABC
16	FORRAJERO 2	20.09	ABC
14	(ANAF-24 * ANAF-28)	16.38	C
15	FORRAJERO 1	15.72	BC
	Media general	19.95 ton/ha.	

Los tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

a la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de mazorca verde año 1999-2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruza **ANAF-23 * ANAF-21** con 20.70 ton/ha. En comparación con el testigos forrajero 2, y más alto que el testigo FORRAJERO 1, la más sobresaliente fue la cruza **ANAF-24 * ANAF-22** con 27.43 ton/ha. Obteniendo una media general de 23.32 ton/ha.

Cuadro 4.17 Rendimiento de mazorca verde año 1999-2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento mazorca verde ton/ha.	
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	27.43	A
13	(ANAF-24 * ANAF-23)	25.66	AB
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	25.50	AB
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	25.26	AB
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	25.20	AB
16	FORRAJERO 2	23.16	AB
15	FORRAJERO 1	19.36	B
10	(ANAF-23 * ANAF-21)	20.70	AB
	Media general	23.32 ton/ha.	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de Tukey (p 0.05).

Rendimiento de mazorca seca año 1999-2001.

Al realizar el análisis de varianza se demuestra que se encontró diferencia estadística en las cruzas experimentales, la que tuvo menos rendimiento fue la cruz **ANAF-23 * ANAF-21** con 6.88 ton/ha. En comparación con el testigos forrajero 2, y más alto que el testigo FORRAJERO 1, la más sobresaliente fue la cruz **ANAF-21 * ANAF-20** con 9.55 ton/ha. Obteniendo una media general de 8.25 ton/ha.

Cuadro 4.18 Rendimiento de mazorca seca año 1999-2001.

Tratamiento	Cruza	Rendimiento mazorca verde ton/ha.	
2	(ANAF-21 * ANAF-20)	9.55	A
12	(ANAF-24 * ANAF-22)	9.37	ABC
9	(ANAF-22 * ANAF-31)	8.94	ABC
6	(ANAF-21 * ANAF-27)	8.90	ABC
11	(ANAF-24 * ANAF-21)	8.85	ABC
16	FORRAJERO 2	8.47	ABC
10	(ANAF-23 * ANAF-21)	6.88	BC C
15	FORRAJERO 1	6.75	C
	Media general	8.25 ton/ha	

Los tratamiento con la misma letra son estadísticamente iguales de acuerdo

A la prueba de Tukey (p 0.05).

Se concluye que en la fase de campo los materiales más sobresalientes en el año 99 para la variable altura de planta las mejores cruzas fueron la **(ANAF-20 * ANAF-28), (ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-20 * ANAF-22), (ANAF-22 * ANAF-30), FORRAJERO 1 (testigo), (ANAF-22 * ANAF-29)**, que ocuparon los cinco mejores, solo 1 fue inferior al testigo, todos superaron la media general.

En el año 99 para la variable altura de mazorca las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-23), (ANAF-21 * ANAF-25), (ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-20 * ANAF-28), (ANAF-22 * ANAF-31), FORRAJERO 1(testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superan la media general menos un testigo FORRAJERO 2.

En el año 99 para la variable forraje verde las mejores cruzas fueros la **(ANAF-24 * ANAF-23), (ANAF-24 * ANAF-21), (ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-21 * ANAF-27), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general.

En el año 99 para la variable forraje seco las mejores cruzas fueron la **(ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-24* ANAF-21), (ANAF-22 * ANAF-31), FORRAJERO 2 (testigo), (ANAF-21 * ANAF-27), (ANAF-21 * ANAF-26)**, que ocuparon los cinco mejores lugares pero solo 2 fueron inferiores al testigo, todos superaron la media general.

En el año 99 para la variable mazorca verde las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-21 * ANAF-27), (ANAF-24 * ANAF-23), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general.

En el año 99 para la variable mazorca seca las cruzas mejores fueron la **(ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-22 * ANAF-31), FORRAJERO 2 (testigo), (ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-20 * ANAF-22), (ANAF-21 * ANAF-27)**, que ocuparon los cinco mejores lugares pero 3 fueron inferior al testigo, todos fueron superiores a la media general.

En el año 01 para la variable altura de planta las mejores cruzas fueron la **(ANAF-21 * ANAF-27), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-22 * ANAF-29), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el diseño 01 para la variable altura de mazorca las mejores cruzas fueron **(ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-22 * ANAF-30), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-24 * ANAF-23)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 01 para la variable forraje verde las mejores cruzas fueron la **(ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-22 * ANAF-29), (ANAF-21 * ANAF-20), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 01 para la variable forraje seco las mejores cruzas fueron la **(ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-21 * ANAF-25), (ANAF-22 * ANAF-29), (ANAF-21 * ANAF-20), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 01 para la variable mazorca verde las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-24 * ANAF-23), (ANAF-24 * ANAF-21), (ANAF-21 * ANAF-27), (ANAF-24 * ANAF-28), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 01 para la variable mazorca seca las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-24 * ANAF-23), (ANAF-24 * ANAF-21), (ANAF-21 * ANAF-27), (ANAF-24 * ANAF-28), FORRAJERO2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 99-01 para la variable altura de planta las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-22 * ANAF-29), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-22 * ANAF-30), FORRAJERO 1 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 99-01 para la variable altura de mazorca las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-23), (ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-22 * ANAF-30), FORRAJERO 1 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 99-01 para la variable forraje verde las mejores cruzas fueron la **(ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-24 * ANAF-21), (ANAF-24 * ANAF-22), (ANAF-21 * ANAF-25), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 99-01 para la variable forraje seco las mejores cruzas fueron la **(ANAF-22 * ANAF-31), (ANAF-21 * ANAF-26), (ANAF-21 * ANAF-20), (ANAF-24 * ANAF-21), (ANAF-22 * ANAF-29), FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general.

En el año 99-01 para la variable mazorca verde las mejores cruzas fueron la **(ANAF-24 * ANAF-22)**, **(ANAF-24 * ANAF-23)**, **(ANAF-21 * ANAF-20)**, **(ANAF-21 * ANAF-27)**, **(ANAF-24 * ANAF-21)**, **FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general menos los testigos.

En el año 99-01 para la variable mazorca seca las mejores cruzas fueron la **(ANAF-21 * ANAF-20)**, **(ANAF-24 * ANAF-22)**, **(ANAF-22 * ANAF-31)**, **(ANAF-21 * ANAF-27)**, **(ANAF-24 * ANAF-21)**, **FORRAJERO 2 (testigo)**, que ocuparon los cinco mejores lugares todos fueron superiores a los testigos, todos superaron la media general.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados tenemos, que al menos una de las cruzas fue mejor a los demás en las diferentes variables evaluadas y así superó a los testigos con mejores resultados.

De acuerdo con los datos analizados se encontró diferencia estadística en las variables: forraje seco, mazorca verde y mazorca seca, en las variables: altura de planta, altura de mazorca y forraje verde no se encontró diferencia estadística en cuanto a las variables del año 1999.

Lo que corresponde al año 2001 no se encontró diferencia estadística en las variables evaluadas.

En la interacción de los años 99-01 tenemos que hubo diferencia estadística en algunas de sus variables como: forraje seco, mazorca verde, mazorca seca, en las variables altura de planta, altura de mazorca y forraje verde no hubo diferencia estadística.

De acuerdo con las medias de los tratamientos en la interacción de los dos años tenemos que el mejor fue (ANAF-24*ANAF-22), para las variables altura de planta y rendimiento de mazorca verde, para la variable altura de mazorca el mejor fue (ANAF-24*ANAF-23), para la variable rendimiento de forraje verde el mejor fue (ANAF-21*ANAF-26), para la variable rendimiento de forraje seco el mejor fue (ANAF-22*ANAF-31) y para la variable rendimiento de mazorca seca fue (ANAF-21*ANAF-22).

RESUMEN

El presente trabajo se llevo acabo en la localidad "Rancho Ampuero" en Torreón, Coahuila. Con la finalidad de encontrar mejores materiales en producción y calidad de forraje por el instituto Mexicano del Maíz de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

Este trabajo se realizo en campo se evaluaron; altura de planta, altura de mazorca, forraje verde, forraje seco, mazorca verde, mazorca seca. Los datos evaluados fueron los del año 99-01 y la interacción de los dos , se sometieron a un análisis de varianza (ANVA), bajo un diseño de bloques al azar y la prueba de Tukey; con los análisis arrojados por este análisis nos indica que el mejor material en el año 99 para la variable de forraje verde fue la cruza (ANAF-24 * ANAF-23) ocupando el primer lugar con 63.467 ton/ha., el que ocupo el primer lugar fue la cruza (ANAF-21 * ANAF-20) en la variable rendimiento de forraje seco con 23.55 ton/ha, para la variable mazorca verde el primer lugar lo ocupo la cruza (ANAF-24 * ANAF-22) con 23.867 ton/ha, y para mazorca seca la cruza que ocupo el primer lugar fu la (ANAF-21 * ANAF-20) con 9.4247 ton/ha.

En el año 01 para la variable de forraje verde fue la cruza (ANAF-21 * ANAF-26) ocupando el primer lugar con 68.867 ton/ha, ocupando el primer lugar en la variable forraje seco con 24.103 ton/ha, para la variable mazorca verde la que ocupo el primer lugar fu la cruza (ANAF-24 * ANAF-22) con 31.00 ton/ha, ocupando también el primer lugar para la variable mazorca seca con 10.85 ton/ha.

El que se comporto mejor el 99-01 para la variable de forraje verde fue la cruza (ANAF-21 * ANAF-26) ocupando el primer lugar con 65.46 ton/ha, para la variable forraje seco fue (ANAF-22 * ANAF-31) ocupando el primer lugar con 23.24 ton/ha, para la variable mazorca verde la cruza (ANAF-24 * ANAF-22) ocupo el primer lugar con 27.43 ton/ha, para la variable mazorca seca fue la cruza (ANAF-21 * ANAF-20) ocupando el primer lugar con 9.55 ton/ha.

LITERATURA CITADA

- Aguirre, F; C. E. Robles y M. S. Scrimshaw. 1953. The nutritive value of central american corns II Lysine and methionine content of twenty-three varieties in Guatemala. Tomado de la revista Agraria vol. 4 (1) Enero-junio 1988.
- Aldrich, S. R. y E. R. Leng. 1974. Producción Moderna del Maíz. C.E.C.S.A. México p 678, 740 -174.
- Amaya, C. J; S. D. Reta y M. A. Gaytan. 2001. Sistemas de Producción para Incrementar la Productividad y Sustentabilidad del Maíz en la Comarca Lagunera. Fomento y Sanidad Vegetal de la Comarca Lagunera y Fundación Produce de Coahuila.
- Bal, M. A. 1997. Impact of the maturity of corn use as silage in the diets of diary cows an in take, digestibility and milk. Production. J. Dairy Sci 80: 2497-2503.
- Cruz, C. A. 1989. Análisis Químico y Digestibilidad *in vitro* de 16 variedades de maíz (*zea mays*) cultivado para forraje y ensilado. Tesis Lic. UAAAN, Saltillo Coahuila, México.

Delorit, R. J. y H. L. Alghreen. 1975. Producción Agrícola. Segunda Impresión.
Editorial. C.E.C.S.A. México.

Dhiman, T. R. y Sather. 1997. Yield Response of Dairy Cows fed different Proportions of Alfalfa Silage and Corn Silage. J. Dairy Sci. 80: 2069-2082.

Flores, M. J. 1980. Bromatología Animal. Editorial Limusa. 2ª Edición. México.
pp. 311-322.

Hallauer, A. R. y J. B. Miranda 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding.
2ª Edición. Iowa State University Pree/Ames. pp. 52-64.

Harrison, y J. H., L. Johnson. 1996. Effects of harvest maturity of whole plant of silage on milk production and component yield and passages of corn grain and starch in to feces. J. Dairy Sci. 79: 149.

Hallauer, A. R. y J. B. Miranda 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding.
2ª Edición. Iowa State University Pree/Ames. pp. 52-64.

Harrison, y J. H., L. Johnson. 1996. Effects of harvest maturity of whole plant of silage on milk production and component yield and passages of corn grain and starch in to feces. J. Dairy Sci. 79: 149.

Hernández y Bates 1969 mencionan que la calidad de la proteína se ha mejorado notablemente por medio de la incorporación del gene O_2 a maíces adaptados.

Hughes, H.D.; M.E: Heath y D.S. Metcalfe. 1966. Forrajes. 2ª Edición. C.E.C.S.A. México. pp. 678, 740- 741.

Hunt, C. W., y Kezar. 1993. Effects of hybrids ensilage wit and without a microbial inoculate on the nutritional characteristic of whole plant corn.

Jugenheimer, R. W. 1984. El Maíz Variedades Mejoradas, Métodos de Cultivo y producción de semillas, Editorial Limusa, S.A. México.

Juscafresca, B. 1983. Forrajes Fertilizantes y su valor nutritivo. 2ª Edición. Editorial AEDOS, Barcelona España. pp. 85-88.

LALA. 2000. El impacto Social y Económico de la Ganadería Lechera en la región Lagunera. Séptima edición. Pp 1-192.

Martínez, P. R. 1980. Resultados de Investigación Agrícola en Forrajes CAELALA, SARH, INIA.

Mertz E.T 1963 HighLisien Corn. Agricultural Science Review. Vol.6

Mertz, Bates y Nelson 1964 Nenes Mutantes y Cambios en la Composición de Proteína y Lisina en el Endospermo, Traducido al Español por García Vega

Núñez, H. G. 1993. Producción, Ensilaje y Valor Nutricional del Maíz para Forraje. El Maíz en la Década de los 90's. Memorias Primer Simposium Internacional. Zapopan, Jalisco, 1993.

Núñez, H. G.; G. F. Contreras,; C. R. Faz,; y S. R. Herrera. 1999. Componentes Tecnológicos para la Producción de Ensilados de Maíz y Sorgo. SAGAR. INIFAP. 37 p.

Poey F.R 1969 Effects of O_2 y f_{12} Mutant on Endosperm protein and Tryptophan Content of Tropical Maiza. Agronomy Abstracts. A:S:A: Detroit, Michigan. 61

Queipo, L. J. 1967 El Maíz Forrajero. Capacitación Agrícola. Madrid, España.

Reta, S. D. A. J. J. Carrillo, M. A. Gaytan, y W. J. A. Cueto, 2001. Sistemas de Producción para Incrementar la Productividad y Sustentabilidad del Maíz en la Comarca Lagunera. SAGAR. INIFAP. Torreón, Coahuila. México.

- Rodríguez, H., S. 1985. Estimación de Parámetros Genéticos de Caracteres Relacionados con la Producción de Forraje de Maíz. Tesis. Maestría. UAAAN. Saltillo, Coahuila. México. 79 p.
- Rodríguez, H., S. 2000. Caracteres de Importancia para el Fitomejoramiento del Maíz para Ensilaje. Memorias del XVIII Congreso Nacional de Fitogenética. Irapuato Gto. 2000. p.6.
- Van, Soest. 1998. Calidad del Forraje en Maíz y Alfalfa. 4° Ciclo de Conferencias sobre Nutrición y Manejo. Torreón, Coahuila, México. p. 23-28.
- Villegas, E. 1971. Maíces de Alta Calidad Nutricional, Simposio sobre el Desarrollo y Utilización de Maíces de Alto Valor Nutritivo. CONACYT, C. P, INIA, SOMEFI, México.
- WARMAN, A. 1993. Boletín informativo. Historias del México del ayer. Sección Historiadle Maíz. Editorial FOCUE. México.
- Wesleey y Kezar. 1998. Uso exitoso del ensilaje de maíz de alta calidad por los lecheros del Oeste de los Estados Unidos. Memorias del 4° Ciclo de Conferencias internacionales Sobre Nutrición y Manejo. Torreón, Coahuila, México. p. 34-39.

Xu, S. 1995. Evaluation of yield, quality and plant composition of early maturing corn hybrid harvested an three an three stages of maturity. Animal. Vet. Sci. 157-164.

Xu, S., J.H. Harrison, W, Kezar, N. Entrikin, K.A. Loney. 1995. Evaluation of yield and plant composition of early-maturing corn hybrids harvested at three stages of maturity. Prof. An. Sci. 11:157-165.

ZUBER, M.S.H, and J.L. HELM 1977. Métodos para el mejoramiento de la calidad del maíz sin emplear mutantes específicos, maíz de alta calidad proteínica. CIMMYT-PURDUE, Editorial Limusa. México. pp. 259-370.

CONSULTAS EN INTERNET

1. http://www.infocarne.com/bovinos/vacas_lecheras.asp (2001).
2. <http://www.babcock.cals.wisc.edu/spanish/de/pdf> (2001)..
3. http://www.inifap.gob.mx/circe/cevamex2001_Tovar_y_Arellano (1999).
4. http://www.produccion.com.ar/96may_09.htm Fuente: INTA PROPEFO.

APÉNDICE

AMARILLO OPACO 1999

Concentración de medias de las variables: altura de planta, altura de mazorca, rendimiento de forraje verde, rendimiento de forraje seco, rendimiento de mazorca verde, rendimiento de mazorca seca, para el año 1999.

AMARILLO OPACO2

ALTURA DE PLANTA EN M.

Grupo	Media	TRAT
A	2.316	3
A	2.150	12
A	2.133	1
A	2.100	8
A	2.100	15
A	2.083	7
A	2.066	10
A	2.066	16
A	2.066	5
A	2.050	6
A	2.033	13
A	2.033	2
A	2.033	4
A	2.000	9
A	2.000	11
A	2.000	14

ALTURA DE MAZORCA EN M.

Grupo	Media	TRAT
A	1.433	13
A	1.366	4
A	1.333	5
A	1.316	3
A	1.316	9
A	1.300	2
A	1.300	8
A	1.250	15
A	1.233	6
A	1.233	10
A	1.233	12
A	1.200	7
A	1.200	16
A	1.183	1
A	1.183	14
A	1.100	11

FORRAJE SECO EN TON/HA.

Grupo	Media	TRAT
A	23.553	2
B A	22.912	11
B A	22.680	9
B A C	22.010	16
B A C	21.947	6
B D A C	21.580	5
E B D A C	20.823	1
E B D A C F	20.150	1 2
E B D A C F	19.750	15
E B D G C F	19.093	7
E B D G C F	18.637	13
E D G C F	18.163	3
E D G F	17.575	1 0
E G F	17.120	8
G F	16.127	4
G	14.825	14

MAZORCA SECA EN TON/HA.

Grupo		Media	TRAT
	A	9.4247	2
B	A	8.0733	9
B	A	7.9240	16
B	A	7.9010	12
B	A	7.8010	1
B	A	7.6890	6
B	A	7.6813	5
B	A	7.2183	11
B	A	6.9233	7
B		6.6407	3
B		6.5120	8
B		6.4817	15
B		6.0900	10
B		6.0133	13
B		5.9020	4
B		5.6420	14

FORRAJE VERDE EN TON/HA.

Grupo	Media	TRAT
A	63.467	13
A	63.200	11
A	62.067	5
A	62.000	12
A	60.933	6
A	58.667	2
A	57.333	16
A	57.000	15
A	56.133	10
A	54.000	9
A	52.133	1
A	51.600	3
A	51.467	4
A	47.067	7
A	46.133	8

MAZORCA VERDE EN TON/HA.

Grupo		Media	TRAT
	A	23.867	12
	A	23.333	2
B	A	22.133	5
B	A	21.600	6
B	A	20.533	13
B	A	20.533	16
B	A	20.400	11
B	A	19.467	10
B	A	18.933	3
B	A	18.800	1
B	A	18.667	15
B	A	18.667	9
B	A	18.533	4
B		17.200	8
B		17.067	7
B		17.067	14

AMARILLO OPACO 2001

Concentración de medias de las variables: altura de planta, altura de mazorca, rendimiento de forraje verde, rendimiento de forraje seco, rendimiento de mazorca verde, rendimiento de mazorca seca, para el año 2001.

ALTURA DE PLANTA EN M.

Grupo	Media	Trat
A	5.28	6
A	2.05	9
A	2.01	2
A	1.99	12
A	1.97	7
A	1.91	8
A	1.88	13
A	1.88	4
A	1.81	11
A	1.81	14
A	1.81	10
A	1.80	1
A	1.71	5
A	1.65	16
A	1.64	15
A	1.58	3

ALTURA DE MAZORCA EN M.

Grupo	Media	Trat
A	1.2167	12
A	1.1667	2
A	1.1167	8
A	1.1000	9
A	1.1000	13
A	1.0333	7
A	1.0000	1
A	0.9833	14
A	0.9833	11
A	0.9833	10
A	0.9667	4
A	0.9167	3
A	0.9000	5
A	0.9000	6
A	0.8667	15
A	0.8500	16

FORRAJE VERDE EN TON/HA.

Grupo	Media	Trat
A	68.867	5
A	68.000	9
A	66.800	4
A	63.067	7
A	62.955	2
A	61.867	8
A	57.467	12
A	56.600	1
A	56.267	11
A	54.000	13
A	52.467	10
A	52.400	3
A	51.933	16
A	51.267	14
A	49.733	6
A	44.933	15

MAZORCA SECA EN TON/HA.

Grupo	Media	Trat
A	3.100	12
A	3.080	13
A	3.000	11
A	2.893	6
A	2.853	14
A	2.806	9
A	2.766	2
A	2.753	4
A	2.693	1
A	2.666	5
A	2.660	7
A	2.580	16
A	2.473	8
A	2.446	3
A	2.193	10
A A	2.006	15

FORRAJE SECO EN TON/HA.

Grupo	Media	Trat
A	24.103	5
A	23.800	9
A	23.380	4
A	22.073	7
A	22.034	2
A	21.653	8
A	20.113	12
A	19.810	1
A	19.693	11
A	18.900	13
A	18.363	10
A	18.340	3
A	18.177	16
A	17.943	14
A	17.407	6
A	15.727	15

MAZORCA VERDE EN TON/HA.

Grupo	Media	Trat
A	10850	12
A	10780	13
A	10500	11
A	10127	6
A	9987	14
A	9823	9
A	9683	2
A	9637	4
A	9427	1
A	9333	5
A	9310	7
A	9030	16
A	8657	8
A	8563	3
A	7677	10
A	7023	15

AMARILLO OPACO 99-01

Concentración de medias de las variables: altura de planta, altura de mazorca, rendimiento de forraje verde, rendimiento de forraje seco, rendimiento de mazorca verde, rendimiento de mazorca seca, para el año 99-01.

AMARILLO OPACO 2

ALTURA DE PLANTA EN M.

Grupo	Media	TRAT
A	2.06	12
A	2.02	7
A	2.02	9
A	2.02	2
A	2.00	8
A	1.96	1
A	1.95	13
A	1.95	4
A	1.95	3
A	1.93	10
A	1.91	6
A	1.90	11
A	1.90	14
A	1.88	5
A	1.87	15
A	1.86	16

ALTURA DE MAZORCA EN M.

Grupo	Media	TRAT
A	1.26	13
A	1.23	2
A	1.22	12
A	1.20	9
A	1.20	8
A	1.16	4
A	1.11	3
A	1.11	7
A	1.11	5
A	1.10	10
A	1.09	1
A	1.08	14
A	1.06	6
A	1.05	15
A	1.04	11
A	1.02	16

FORRAJE SECO EN TON/HA.

Grupo	Media	TRAT
A	23.240	9
B A	22.842	5
B A	22.794	2
B A C	21.303	11
B A C	20.583	7
B A C	20.317	1
B A C	20.132	12
B A C	20.093	16
B A C	19.753	4
B A C	19.677	6
B A C	19.387	8
B A C	18.768	13
B A C	18.252	3
B A C	17.969	10
B C	17.738	15
C	16.384	14

MAZORCA SECA EN TON/HA.

Grupo	Media	TRAT
A	9.5540	2
B A	9.3762	12
B A C	8.9483	9
B A C	8.9078	6
B A C	8.8592	11
B A C	8.6138	1
B A C	8.5073	5
B A C	8.4770	16
B A C	8.3967	13
B A C	8.1167	7
B A C	7.8143	14
B A C	7.7693	4
B A C	7.6020	3
B A C	7.5843	8
B C	6.8833	10
C	6.7525	15

FORRAJE VERDE EN TON/HA.

Grupo	Media	Trat
A	65.467	5
B A	61.000	9
B A	60.811	2
B A	59.733	11
B A	59.733	12
B A	59.133	4
B A	58.733	13
B A	55.333	6
B A	55.067	7
B A	54.633	16
B A	54.367	1
B A	54.300	10
B A	54.000	8
B A	52.000	3
B A	50.967	15
B	48.033	14

MAZORCA VERDE EN TON/HA.

Grupo	Media	Trat
A	27.433	12
B A	25.667	13
B A	25.500	2
B A	25.267	6
B A	25.200	11
B A	24.400	5
B A	23.367	9
B A	23.167	16
B A	23.033	4
B A	22.867	1
B A	22.800	14
B A	21.833	7
B A	21.700	3
B A	20.967	8
B A	20.700	10
B	19.367	15