

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA



**Rendimiento de Forraje y Patrones de Producción de Familias $F_{2:7}$ de
Triticale (*XTriticosecale* Wittmack) en Comparación con sus
Progenitores en dos Localidades del Norte de México**

Por:

SAÚL SOTELO FLORES

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Rendimiento de Forraje y Patrones de Producción de Familias F_{2:7} de
Triticale (X *Triticosecale* Wittmack) en Comparación con sus
Progenitores en dos Localidades del Norte de México

Por

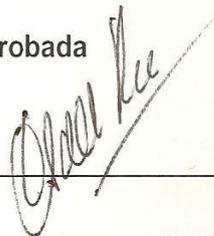
SAÚL SOTELO FLORES

Tesis

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

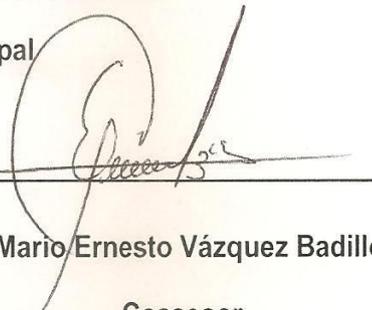
INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN

Aprobada



Dr. Alejandro Javier Lozano Del Río

Asesor Principal

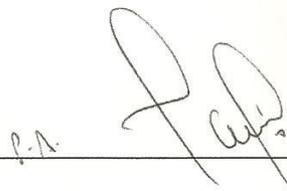


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo

Coasesor

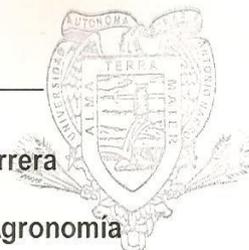
M.P. Víctor Manuel Villanueva Coronado

Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Coordinador de la División de Agronomía



Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2012

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que me apoyaron durante mi formación académica, que estuvieron conmigo en las buenas y en las malas y que confiaron en mí.

Principalmente a mis padres: **Mario Sotelo Martínez y Juana Flores Vargas**, les agradezco que hayan confiado en mí, que me enseñaran a no tener miedo a lo desconocido, por haberme enseñado a levantarme cada vez que caía.

A mi hermano: **Jaime Sotelo Flores**, por haber ocupado el papel como mi segundo padre, porque nunca me abandonaste cuando más te necesitaba y por qué no hubiera podido ser lo que ahora soy sin tu ayuda.

A mi hermana: **IngridYazmín Sotelo Flores**, gracias por los consejos y por confiar en mí, por demostrarme que si quieres lograr algo no debes dar marcha atrás.

A mis primos: **Nury Urias, Fredi Urias y Bruno Urias**, gracias por apoyarme en mi formación académica.

A mis tíos: **Beto, Juaquina, Estanislao, Tomy, Malena, Sandra y Raul** por apoyarme cuando más los necesitaba, porque fueron un impulso en mi carrera.

A mis padrinos: **Raymundo Reyes y María Valente**, por todos los consejos, por la ayuda cuando más lo necesitaba y los regaños que me sirvieron para mejorar como persona.

A mi madrina: **Zuleica Verdin**, por no dejarme solo y por creer en mí y darme la confianza de que puedo hacer las cosas que me proponga.

A mi novia: **Beatriz Liliana Borjas** por estar a mi lado en mi formación académica y por ser parte de mi vida.

A mis queridos suegros: **Juan José y Ma. Guadalupe**, por recibirme en su hogar.

A mis amigos: **Edgar, Claudia, Bety, Ociel, David, Dalia, Angélica**, por los buenos momentos que he vivido a su lado y todas las aventuras y simplemente por ser mis amigos.

AGRADECIMIENTOS

A mi **ALMA MATER**, por haberme albergado durante casi cinco años y por haberme formado en ella como profesionista, muchas gracias.

También deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Al Dr. Alejandro Javier Lozano del Río. Por su confianza y aceptarme como uno de sus tesisistas, además por su importante asesoría y la buena coordinación para la realización de este trabajo, también por sus ejemplos de lucha que enfrenta día con día para salir adelante, por sus valiosos consejos, por su amistad y por la accesibilidad brindada durante el tiempo que convivimos para la presente investigación.

Al Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo. Por la asesoría durante el tiempo que me dio clases, los consejos motivacionales en el ámbito laboral y por haber aceptado ser parte del jurado calificador.

Al M.C. Víctor Manuel Villanueva Coronado. Por formar parte de jurado calificador.

A todos mis compañeros de generación y compañeros del equipo de futbol americano con quienes compartí alegrías, tristezas, amistad y confianza durante todo este tiempo, enseñándome que los momentos difíciles se superan cuando tienes a tu lado personas sinceras que te apoyen cuando más los necesitas.

A todos los profesores que me transmitieron sus conocimientos y experiencias y que contribuyeron de alguna u otra manera para formarme como profesionista.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	V
CONTENIDO	vi
INDICE DE CUADROS	xi
INDICE DE FIGURAS	xiv
RESUMEN	xvi
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos.....	1
Hipótesis.....	2
REVISION DE LITERATURA	3
Generalidades.....	3
Tipos de triticale.....	3
Tipos de triticale forrajero.....	4
Producción de forraje de triticale.....	5
Producción y calidad de forraje de triticale.....	5
Proporción de hoja.....	7
Otras cualidades del cultivo de triticale.....	7
MATERIALES Y METODOS	9
Localización de los sitios experimentales.....	9
Rancho “Las Vegas”.....	9
Clima.....	9
Características del suelo.....	10
Campo Agrícola Experimental de la UAAAN. Zaragoza, Coah.....	10
Características del suelo.....	11
Desarrollo del experimento.....	11
Material genético utilizado.....	11
Preparación del terreno.....	11
Fechas de siembra.....	13
Fertilización.....	13
Riegos.....	13
Control de plagas, enfermedades y malezas.....	13
Muestreos.....	14
Tamaño de parcela experimental.....	14
Tamaño parcela útil.....	14
Variables registradas.....	15
Diseño experimental utilizado en campo.....	16
Análisis estadísticos.....	16

Modelo estadístico de los análisis de varianza individuales por corte dentro de cada localidad para las variables en estudio.....	16
Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre cortes, por localidad.....	17
Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes para las variables estudiadas.....	17
Modelo estadístico de los análisis de varianza individuales por localidad para las variables forraje verde y forraje seco acumulados.....	18
Pruebas de comparación de medias.....	18
RESULTADOS	20
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	20
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	20
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	23
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	23
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	26
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	26
Resultados de los análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	29
Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en estudio en el análisis combinado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	30
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado entre cortes. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	31
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	34

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	34
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	37
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	37
Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	40
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	40
Resultados de los análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	43
Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	44
Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	45
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes de las variables en estudio. Ciclo 2011-2012.....	48
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre cortes. Ciclo 2011-2012.....	49
Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	50
Resultados de la prueba de comparación de medias de análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	51
Forraje verde y seco acumulado.....	54
Resultados de los análisis de varianza por localidad para forraje acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	54
Resultados de la prueba de comparación de medias para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	54
Forraje verde acumulado.....	54
Forraje seco acumulado.....	55

Resultados de los análisis de varianza combinados por localidad para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012....	57
Resultados de la prueba de comparación de medias para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	57
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012...	57
Forraje verde acumulado.....	57
Forraje seco acumulado.....	57
Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012...	60
Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.....	61
Forraje verde acumulado.....	61
Forraje seco acumulado.....	61
Altura de planta.....	62
Etapas fenológicas.....	65
Producción de forraje verde.....	67
Producción de forraje seco de hojas.....	69
Producción de forraje seco de tallos.....	71
Producción de forraje seco total.....	73
Porcentaje de hoja.....	75
Forraje acumulado.....	77
Forraje verde.....	77
Forraje seco total.....	77
DISCUSIÓN.....	80
CONCLUSIONES.....	84
BIBLIOGRAFIA.....	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pág.
1.	Lista de genotipos y sorteo de los tratamientos utilizados en el Experimento. Las Vegas y Zaragoza, Coah. Ciclo 2011-2012.....	12
2.	Resultados de los análisis de varianza en el primer corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	20
3.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.....	22
4.	Resultados de los análisis de varianza en el segundo corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	23
5.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.....	25
6.	Resultados de los análisis de varianza en el tercer corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	26
7.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.....	28
8.	Resultados del análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	29
9.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	31
10.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado entre cortes. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	33
11.	Resultados de los análisis de varianza en el primer corte para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	34
12.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-	

2012.....	36
13. Resultados de los análisis de varianza en el segundo corte para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	37
14. Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.....	39
15. Resultados de los análisis de varianza en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	40
16. Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.....	42
17. Resultados del análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	43
18. Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	44
19. Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado entre cortes. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	47
20. Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes. Ciclo 2011-2012.....	49
21. Resultados de la prueba de comparación entre cortes del análisis combinado. Ciclo 2011-2012.....	50
22. Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	51
23. Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.....	53
24. Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	54
25. Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.....	56
26. Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	57

27.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.....	59
28.	Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.....	60
29.	Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.....	62
30.	Rendimiento de forraje verde, seco de hoja y seco total acumulados en tres cortes de las diferentes familias de cada cruce en comparación con sus progenitores y el testigo trigo (promedio de las dos localidades).....	79

INDICE DE FIGURAS

Figuras		Pág.
1.	Diagrama de localización geográfica del rancho “Las Vegas”, municipio de Francisco I. Madero, Coah.....	9
2.	Diagrama de localización geográfica del Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Zaragoza, Coah.....	10
3.	Cruzas 123-altura de planta.....	64
4.	Cruzas 125-altura de planta.....	64
5.	Cruzas 137-altura de planta.....	64
6.	Cruzas 38-altura de planta.....	64
7.	Cruzas 105-altura de planta.....	65
8.	Cruzas Eronga-altura de planta.....	65
9.	Cruzas 13-etapa fenológica.....	66
10.	Cruzas 125-etapa fenológica.....	66
11.	Cruzas 137-etapa fenológica.....	66
12.	Cruzas 38-etapa fenológica.....	66
13.	Cruzas 105-etapa fenológica.....	67
14.	Cruzas Eronga-etapa fenológica.....	67
15.	Cruzas 123-forraje verde.....	68
16.	Cruzas 125-forraje verde.....	68
17.	Cruzas 137-forraje verde.....	68
18.	Cruzas 38-forraje verde.....	68
19.	Cruzas 105-forraje verde.....	89
20.	Cruzas Eronga-forraje verde.....	89
21.	Cruzas 123-forraje seco hoja.....	70
22.	Cruzas 125-forraje seco hoja.....	70
23.	Cruzas 137-forraje seco hoja.....	70
24.	Cruzas 38-forraje seco hoja.....	70
25.	Cruzas 105-forraje seco hoja.....	71
26.	Cruzas Eronga-Forrage seco.....	71
27.	Cruzas 123-forraje seco tallo.....	72
28.	Cruzas 125-forraje seco tallo.....	72
29.	Cruzas 137-forraje seco tallo.....	72
30.	Cruzas 38- forraje seco tallo.....	72
31.	Cruzas 105-forraje seco tallo.....	73

32.	Cruzas Eronga-forraje seco tallo.....	73
33.	Cruzas 123-forraje seco total.....	74
34.	Cruzas 125-forraje seco total.....	74
35.	Cruzas 137-forraje seco total.....	74
36.	Cruzas 38-forraje seco total.....	74
37.	Cruzas 105-forraje seco total.....	75
38.	Cruzas Eronga-forraje seco total.....	75
39.	Cruzas 123-% de hoja.....	76
40.	Cruzas 125-% de hoja.....	76
41.	Cruzas 137-% de hoja.....	76
42.	Cruzas 38-% de hoja.....	76
43.	Cruzas 105-% de hoja.....	77
44.	Cruzas Eronga-% de hoja.....	77

RESUMEN

Debido a los problemas de desabasto de forraje y sequía que impera en el norte de México durante la época invernal, se buscan nuevas alternativas para poder abastecer de forraje al ganado estabulado principalmente. El triticale es un cultivo que tolera mejor los factores ambientales como falta de agua y fluctuaciones de temperaturas muy extremas. Esta investigación se realizó en dos localidades del Estado de Coahuila, Las Vegas, F.I. Madero, Coah. y Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Zaragoza, Coah., durante el ciclo otoño-invierno 2011-2012 bajo condiciones de riego, donde se evaluaron a través de tres cortes seis cruzas de triticale: AN123 x ABT, AN125 x ABT, AN38 X ABT, AN105 X ABT, AN137 X ABT y ERONGA X ABT en comparación con sus progenitores y el testigo trigo Coahuila. Las variables evaluadas en cada corte fueron: altura, etapa fenológica, rendimiento de forraje verde, rendimiento de forraje seco de hojas, rendimiento de forraje seco de tallos, rendimiento de forraje seco total y % de hoja; para todas las variables, se realizaron análisis de varianza individuales por corte y localidad, combinados entre cortes por localidad y combinados entre localidades. Se realizaron análisis por localidad y combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado y sus correspondientes pruebas de comparación de medias. Dependiendo de la cruce, se identificaron familias con un mayor comportamiento productivo que ambos progenitores, permitiendo posteriormente la derivación de líneas uniformes homocigóticas para su evaluación en ensayos de rendimiento de forraje.

Palabras clave: Rendimiento, Forraje, Patrones, Producción, Triticale, Familias.

INTRODUCCIÓN

En el norte de México, y particularmente en el Estado de Coahuila, incluyendo la Región Lagunera, la industria lechera y la crianza y engorda de ganado es una de las principales fuentes de ingresos económicos para los productores pecuario, sin embargo, en algunas partes de esta región se presenta un problema serio en la época de invierno en la disponibilidad de forraje para el ganado como consecuencia de las bajas temperaturas, lo que ocasiona que la mayoría de las especies forrajeras tradicionales como la avena, el trigo y el zacate ballico disminuyan su crecimiento y con ello la cantidad de alimento. Es en este punto donde el triticales (*X Triticosecale* Wittmack), se presenta como una opción para solucionar el problema de la escasez de alimento en la época de invierno para esta región, ya que presenta características muy importantes como son una mayor tolerancia a la sequía, plagas y enfermedades, pero sobre todo tolera mejor las bajas temperaturas, lo cual es una ventaja en esta época, donde las especies forrajeras anteriormente mencionadas presentan bajos índices de desarrollo.

A este respecto, las nuevas cruzas de triticales realizadas por el Programa de Cereales de la UAAAN utilizando como progenitores las variedades comerciales liberadas por la Universidad han generado un número de familias provenientes de las diferentes cruzas con características de producción de forraje muy prometedoras, por lo que este estudio fue dirigido a evaluar la posible superioridad de estas familias sobre sus progenitores y una variedad comercial de trigo en varias características ligadas a la producción de forraje en dos ambientes del Estado de Coahuila con los siguientes:

OBJETIVOS

1. Evaluar el comportamiento productivo de diferentes familias provenientes de diferentes cruzas en comparación con sus progenitores y una variedad de trigo comercial.

2. Determinar la proporción de hoja de los diferentes grupos de genotipos a través de cada corte.
3. Identificar los patrones de producción de los diferentes grupos de genotipos.

HIPOTESIS

- Dentro de los grupos de genotipos evaluados, existen familias con producción de forraje superior a la de sus progenitores y el testigo.
- Al menos una de las familias tiene mayor proporción de hoja en comparación con sus progenitores y el testigo.
- Existe diferencia en los patrones de producción de forraje entre los diferentes grupos de genotipos.

REVISIÓN DE LITERATURA

GENERALIDADES

En 1985 en Escocia, Stephen Wilson informó de la primera cruce conocida de trigo por centeno, la cual produjo una planta estéril. Años más tarde, en 1888, en Alemania, se logró producir el primer híbrido fértil de trigo por centeno, logrado por W. Rimpau (Royo, 1992).

Hasta el momento el triticales es el único cereal cultivado creado por el hombre, por eso se considera un material vegetal sintético, debido a que no es resultado de la evolución natural como los demás cereales (Royo, 1992). El triticales se obtiene del cruzamiento entre el trigo y el centeno. Para su obtención pueden utilizarse como progenitores tanto el trigo harinero (que cruzado con el centeno dará lugar a un triticales octaploide), como el trigo duro (que generará triticales hexaploides). Su nombre proviene de la primera parte de la palabra *Triticum* (género al que pertenece el trigo) y la terminación *Secale* (género al que pertenece el centeno). Se utilizó por primera vez en 1935, propuesto por el fitomejorador Austriaco Erich Tschmarck-Seyseneggi, uno de los redescubridores de los trabajos de Mendel. En 1971 Baun sugirió el nombre latino genérico *Triticosecale* Wittmack, el cual es aceptado hasta ahora.

CIMMYT (1976) en su reporte sobre generalidades del triticales resalta que el primer avance decisivo ocurrió en 1937, cuando se descubrió en Francia que la colchicina, un alcaloide cristalino, podría inducir la duplicación del número cromosómico en plantas. Con esta sustancia los fitomejoradores pudieron superar la esterilidad de los triticales.

Tipos de triticales

Los híbridos obtenidos directamente de la cruce entre el trigo y el centeno se denominan “primarios” y por ser bastante pobres desde el punto de

vista agronómico, hoy en día no se cultivan; es por tal razón que solo son utilizados como elementos para la obtención de otros tipos y de esta manera ampliar la diversidad genética de la especie. También existen los triticales “secundarios” los cuales se han obtenido de la cruce de triticales primarios con trigo o con otros triticales, todo esto se ha realizado con el único propósito de mejorar sus características, por tal razón la mayoría de los triticales cultivados en la actualidad son aquellos que pertenecen al grupo de los “secundarios” (Royo, 1992).

Tipos de triticales forrajero

Lozano del Río (2002), señala que por su capacidad de rebrote, ciclo de desarrollo y producción, existen tres tipos de triticales forrajero: primaverales, intermedios e invernales, con diferentes grados de expresión entre estos tipos, que puede ser intermedios entre los tres mencionados. Los tipos primaverales son de crecimiento rápido, y su utilización es principalmente para ensilaje y henificado, con un desarrollo y producción similar a la avena.

Los tipos facultativos o intermedios son relativamente más tardíos que los primaverales, en forma general presentan una mayor relación hoja-tallo que los anteriores. Presentan además una mayor capacidad de rebrote que los primaverales, por lo que pueden ser utilizados en dos cortes para verdeo, o uno para verdeo y el segundo para henificado ó ensilaje.

Los tipos invernales, de ciclo tardío, son excelentes en la producción de forraje para cortes o pastoreos múltiples (3 ó 4), debido a su alta capacidad de rebrote, alta calidad nutritiva, con adecuados rendimientos de forraje seco en etapas tempranas en su desarrollo (encañe) y una mayor proporción de hojas en relación a los tallos, en comparación con los triticales intermedios, avenas y trigos.

Producción de forraje de triticale

Fraustro (1992), menciona que al evaluar 17 líneas de triticale de hábito intermedio e invernal, además del testigo comercial Eronga 83 para producción de forraje verde y seco, las líneas intermedias e invernales fueron superiores en rendimiento de forraje verde y seco al testigo comercial, registrando valores de producción de forraje verde de 17.71 y 11.40 t/ha para los tratamientos de mayor y menor producción, respectivamente, mientras que los valores de producción de forraje seco oscilaron entre 2.97 y 1.85 t/ha para los tratamientos con mayor y menor producción, respectivamente.

Leana (2000) evaluó en dos localidades del Norte de México 35 líneas de triticale con diferentes hábitos de crecimiento, además de los testigos AN-31, AN-34 y avena Cuauhtémoc; una vez determinada la producción de forraje verde y seco a través de los cortes, se encontraron valores de producción de 33.14 t/ha de forraje verde para el tratamiento más rendidor superando a los tres testigos; la producción de forraje seco máxima fue de 7.12 t/ha superando a la avena en un 66.35 %.

Producción y calidad de forraje de triticale

Lozano (1990) menciona que en el período comprendido entre 1986-1989 se evaluaron diferentes líneas y/o variedades de triticale con hábito de crecimiento primaveral intermedios y de tipo invernal en cuanto a su producción de forraje y valor nutricional. Los triticales evaluados produjeron entre 30-70 % más forraje verde y seco que el testigo comercial Eronga 83, y entre 24-40 % más forraje total que la avena y ryegrass.

Hinojosa *et al* (2002) en el verano del 2001, realizaron una investigación en el estado de Chihuahua en donde evaluaron bajo condiciones de temporal 8 líneas de triticale de hábito primaveral, el triticale fue comparado con el cultivo de avena Cuauhtémoc; el material fue cortado para forraje en el inicio de la etapa de llenado del grano. El triticale fue significativamente superior con

respecto a la avena en producción de materia seca y presentó también una mejor calidad que el testigo.

Lozano *et al* (1998) al conducir un experimento en dos localidades del norte de México, (Matamoros y Zaragoza, Coahuila), durante el invierno de 1996-1997, evaluaron la producción de materia seca y valor nutritivo de líneas avanzadas y variedades de triticale, además de avena y ryegrass. Los resultados mostraron que en general, algunos genotipos de triticale fueron superiores en cuanto a producción de forraje verde con valores entre 66.5 y 117.8 t / ha⁻¹ en la localidad de la Laguna, y en Zaragoza se registraron valores entre 46.4 y 63.4 t / ha⁻¹, la producción de materia seca varió entre 15.2 a 25.0 y 8.3 a 15.0 t / ha⁻¹ en la Laguna y Zaragoza, respectivamente.

Royo y Aragay (1998), mencionan que en triticales de hábito primaveral, la etapa en la que se produce más nutrientes por ha⁻¹ es en la etapa de grano lechoso-masoso, además reportan que la producción de materia seca en esta etapa fue de 20,700 - 20,489 kg / ha⁻¹, en etapas anteriores a esta la producción fue menor.

Gayosso (1989) en el ciclo agrícola comprendido entre los años de 1987-1988 evaluó cuatro líneas de triticale de hábito intermedio, además utilizó el testigo comercial Eronga 83 el cual se caracteriza por ser una variedad de triticale de hábito de crecimiento primaveral. La evaluación se realizó en tres localidades del estado de Coahuila, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre cortes y entre localidades, además de diferencias estadísticas entre genotipos, siendo las líneas de hábito intermedio superiores en producción de forraje verde y seco al testigo, encontrando valores máximos de 46.05 t/ha de forraje verde para el tratamiento más rendidor, mientras los valores más altos para producción de forraje seco fueron de 7.56 t/ha

Hinojosa *et al* (2002) en el periodo comprendido entre 1997-2001 llevaron a cabo una serie de experimentos en el Estado de Chihuahua, México, en donde evaluaron el potencial forrajero de líneas de triticales de hábito de

crecimiento de tipo facultativo e invernol, estas líneas fueron comparadas con avena, ryegrass, cebada, trigo y centeno, la evaluación se realizó en varias condiciones agroecológicas. Los resultados demostraron la ventaja del triticale sobre los demás cultivos forrajeros tanto en producción como en varios parámetros de calidad de forraje.

Brown y Almodares (1976), al conducir un experimento para comparar la producción y calidad de forraje para triticale, centeno, trigo y avena encontraron que la producción de forraje de los triticales fue similar a las avenas y trigo pero fue inferior al centeno en el período de 1971-1972, sin embargo en el período 1973-1974, encontraron que el triticale produjo mucho más forraje que los otros cultivos a excepción del centeno. Los mismos autores señalan que los cultivares de triticale difirieron considerablemente en su habilidad para sobrevivir a bajas temperaturas (-11.1 ° C).

Proporción de hoja

Juskiw *et al* (2000) al realizar tres estudios en campo para evaluar la productividad de cebada, avena, triticale y centeno, encontraron que al avanzar la madurez, la cantidad de hojas declina y la espigas se incrementa; a través de la prueba se realizaron tres muestreos en los que se encontraron los siguientes valores: 18 % hoja, 50 % tallos, y 31 % espiga en cebada; 18 % hoja, 44 % tallo y 37 % espiga, en avena; y 22 % hoja, 43 % tallo y 35 % espigas en triticale. Concluyen que la cantidad total de biomasa y la distribución entre tallos y espigas es afectada por el genotipo; por otra parte, las prácticas de producción y la época de cosecha tienen menores efectos.

Otras cualidades del cultivo de triticale

Gibson (2002), reporta que los programas de mejoramiento iniciados en los años 50`s y 60`s en México, Polonia y Estados Unidos han sido exitosos en la producción de variedades modernas de triticale y que el cultivo de este trae beneficios, como el hecho de que el triticale puede incrementar la producción de

otros cultivos con la rotación de estos, reduce costos, mejora la distribución de labores y uso del equipo pero sobre todo reduce el gasto de agua. Adicionalmente proporciona beneficios ambientales como el control de la erosión y mejora el ciclo de nutrientes; también es una alternativa para prácticas de agricultura sustentable y técnicas de producción en granjas orgánicas.

MATERIALES Y METODOS

Localización de los sitios experimentales

La presente investigación se realizó en dos localidades del Estado de Coahuila: 1.- Rancho “Las Vegas”, ubicado en el municipio de Francisco I. Madero, Coah., en la Región Lagunera y 2.- Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Zaragoza, Coah., con las siguientes características:

1.-Rancho “Las Vegas”

Esta localidad se ubica en el municipio de Francisco I. Madero, que se localiza al suroeste del estado de Coahuila entre las coordenadas 103 ° 16´ 23” longitud oeste y 25° 46´ 31” latitud norte con una altura de 1100 msnm (Figura 1).

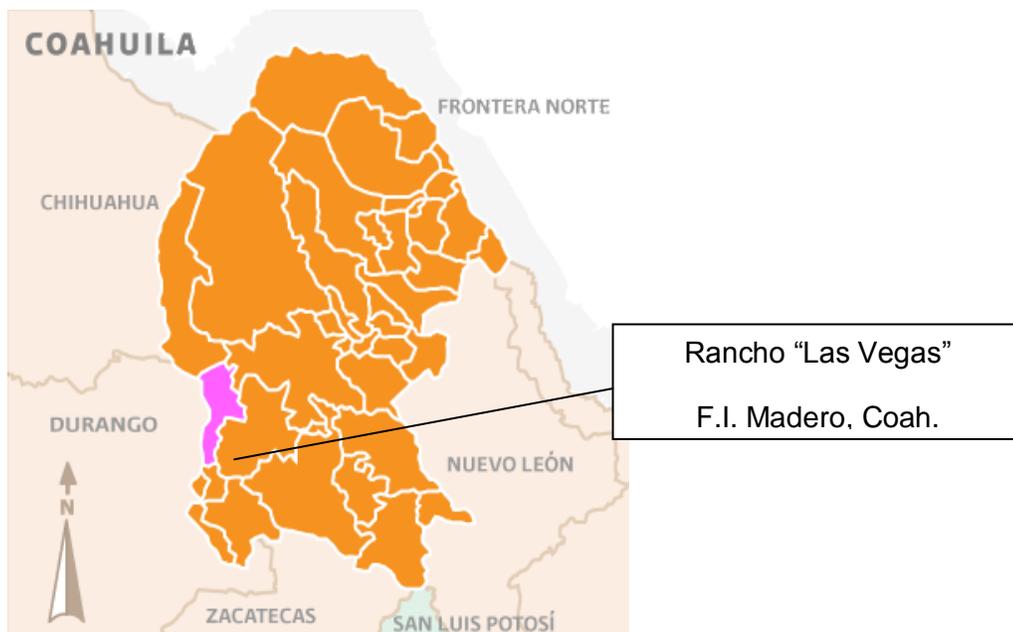


Figura 1.- Diagrama de localización geográfica del rancho “Las Vegas”, municipio de Francisco I. Madero, Coah.

Clima

El tipo de clima es BWhW(e´) que es de los subtipos desértico semicálido, la temperatura medida anual es de 18 °C; la precipitación media anual se

encuentra en el rango de los 200 a 300 milímetros, con regímenes de lluvias en los meses de mayo, junio, julio, noviembre, diciembre y enero.

Características del suelo

Este es de tipo xerosol, suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, es calcárico. Los terrenos son planos, ligeramente ondulados, con pendientes menores al 8 %, de textura media.

2.- Campo Agrícola Experimental de la UAAAN. Zaragoza, Coah.

El Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Zaragoza, Coah., está ubicado entre las coordenadas 28° 36´ 25" Latitud Norte y 100° 54´ 35" Longitud Oeste, con una altitud de 335 msnm, y se localiza a una distancia de 420 kilómetros de la capital del estado (Figura 2).



Figura 2.- Diagrama de localización geográfica del Campo Agrícola Experimental de la UAAAN en Zaragoza, Coah.

En esta localidad se registra un clima de subtipo seco semicálido; la temperatura media anual es de 22 a 24°C y la precipitación media anual se

encuentra en el rango de los 300 a 400 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y escasas el resto del año. Los vientos predominantes soplan en dirección noroeste a velocidad de 15 km/h. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de uno a dos días en la parte noreste del municipio y cero a uno en el resto.

Características del Suelo

En esta localidad los suelos son de origen aluvial, profundos, de textura fina y con carbonatos de calcio.

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

Material genético utilizado

En el Cuadro 1, se presenta la lista de los 20 genotipos utilizados en este experimento, de los cuales 15 son líneas experimentales de triticale con hábitos de crecimiento intermedio, intermedio-invernal e invernal, que fueron proporcionados por el Proyecto Triticale del Programa de Cereales de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y 5 variedades testigo, incluyendo las variedades comerciales de triticale AN-38 y AN-105 de hábito intermedio y AN-31P, AN-34 y AN-31, de hábito invernal.

Preparación del terreno

En ambas localidades de estudio, esta etapa consistió en la realización de labores que tradicionalmente se utilizan para la siembra de otros cereales en la región, esto es, barbecho, rastreo doble y nivelación.

Cuadro 1. Lista de genotipos y sorteo de los tratamientos utilizados en el Experimento. Las Vegas y Zaragoza, Coah. Ciclo 2011-2012.

TRAT	VARIEDAD	CRUZA	REP 1	REP 2	REP 3	ORIGEN LV-10-11
1	AN-2-2010	AN-123 x ABT	1	62	88	TCL1-V1
2	AN-3-2010	AN-123 x ABT	2	46	77	TCL1-V2
3	AN-8-2010	AN-123 x ABT	3	57	74	TCL1-V5
4	AN-12-2010	AN-123 x ABT	4	54	82	TCL1-V6
5	AN-13-2010	AN-123 x ABT	5	41	101	TCL1-V7
6	AN-24-210	AN-123 x ABT	6	52	104	TCL1-V10
7	AN-28-2010	AN-123 x ABT	7	56	81	TCL1-V12
8	AN-31-2010	AN-123 x ABT	8	48	87	TCL1-V14
9	AN-33-2010	AN-123 x ABT	9	65	92	TCL1-V15
10	AN-34-2010	AN-123 x ABT	10	37	79	TCL1-V16
11	AN-39-2010	AN-123 x ABT	11	50	99	TCL1-V19
12	AN-42-2010	AN-125 x ABT	12	53	72	TCL1-V20
13	AN-45-2010	AN-125 x ABT	13	67	90	TCL1-V21
14	AN-49-2010	AN-125 x ABT	14	44	83	TCL1-V22
15	AN-50-2010	AN-125 x ABT	15	64	78	TCL1-V23
16	AN-55-2010	AN-125 x ABT	16	70	102	TCL1-V25
17	AN-60-2010	AN-125 x ABT	17	42	89	TCL1-V27
18	AN-61-2010	AN-125 x ABT	18	36	94	TCL1-V28
19	AN-65-2010	Eronga x ABT	19	59	97	TCL2-V3
20	AN-80-2010	AN-137 x ABT	20	47	71	TCL2-V9
21	AN-82-2010	AN-137 x ABT	21	69	80	TCL2-V10
22	AN-83-2010	AN-137 x ABT	22	39	85	TCL2-V11
23	AN-90-2010	AN-137 x ABT	23	55	95	TCL2-V14
24	AN-101-2010	AN-38 x ABT	24	45	73	TCL2-V15
25	AN-102-2010	AN-38 x ABT	25	63	96	TCL2-V16
26	AN-107-2010	AN-38 x ABT	26	68	84	TCL2-V19
27	AN-123-2010	AN-105 x ABT	27	40	86	TCL2-V25
28	AN-123 ♀		28	49	93	Progenitor
29	AN-125 ♀		29	60	103	Progenitor
30	AN-137 ♀		30	51	100	Progenitor
31	AN-38 ♀		31	43	91	Progenitor
32	AN-105 ♀		32	61	105	Progenitor
33	Eronga 83 ♀		33	38	75	Progenitor
34	ABT ♂		34	58	76	Progenitor
35**	T. Coahuila		35	66	98	TESTIGO

* Familias F_{2:7}; ♀: progenitores femeninos; ♂: progenitor masculino; ** Testigo trigo

Fechas de siembra

En la localidad de Zaragoza, la siembra se realizó en seco el 19 de Octubre de 2011, procediendo a regar el día 24 de Octubre de 2011. En esta localidad los riegos se aplicaron por gravedad. En la localidad de Las Vegas, la siembra se realizó en seco el 20 de Octubre de 2011, procediéndose a regar el día 23 de Octubre mediante el sistema de aniego por gravedad. En las dos localidades la siembra se realizó a mano, a chorrillo, depositando la semilla en el fondo del surco y tapando posteriormente con el pie.

Fertilización

Esta se realizó en Las Vegas previo al riego de siembra aplicando 300 kg/ha de Novatec Solub 45 (45% de N). Después de cada corte se aplicaron 50 unidades de nitrógeno utilizando como fuente sulfato de amonio al 20.5%. En la localidad de Zaragoza, no se aplicó fertilizante al momento de la siembra, aplicándose una dosis de 120-00-00, utilizando como fuente urea al 46%. Después de cada corte se aplicó una dosis de fertilización de 60-00-00 como urea.

Riegos

Se aplicó riego por gravedad en ambas localidades. Estos se aplicaron a la siembra con una lámina aproximada de 12 cm, posteriormente se aplicaron durante el ciclo del cultivo 4 riegos más de auxilio con una lámina similar a la del primero, dando un total de 5 riegos en ambas localidades; la lámina de riego total en ambas localidades fue de aproximadamente 60 cm.

Control de plagas, enfermedades y malezas.

Debido a que no se presentó incidencia de plagas y enfermedades no se realizó control de ningún tipo; para el control de malezas, como la incidencia no fue severa, se realizó manualmente.

Muestras

En la localidad de Zaragoza, el primer muestreo previo al primer corte se realizó el día 11 de Enero de 2012, a los 80 días después del riego de siembra; el segundo muestreo previo al segundo corte se realizó el día 15 de Febrero de 2012, 35 días después del primero, y el tercero y último muestreo previo al tercer corte se llevó a cabo el día 19 de Marzo de 2012, 33 días después del segundo. En este ciclo y localidad, el experimento tuvo una duración total de 148 días. En la localidad de Las Vegas, el primer muestreo previo al primer corte de forraje se realizó el día 12 de Enero de 2012, 82 días después del riego de siembra (dds); el segundo muestreo previo al segundo corte se hizo el día 08 de Febrero de 2012, 27 días después del primero, y el tercer muestreo previo al tercer corte de forraje se realizó el día 21 de Marzo de 2012, 42 días después del segundo. En este ciclo y localidad, el experimento tuvo una duración total de 151 días. Los muestreos se realizaron manualmente, con rozadera, cortando el forraje aproximadamente a 2 cm sobre la superficie del suelo. Después de cada muestreo, el resto del forraje fue cortado con maquinaria en Las Vegas y con rozadera en Zaragoza.

Tamaño de parcela experimental

El tamaño total de cada unidad experimental en ambas localidades fue de 6 surcos, cada uno con longitud de 5 metros con una separación entre surcos de 0.30 m, dando una superficie total de 9.0 m².

Tamaño de parcela útil

Previo a cada corte en ambas localidades, se realizó un muestreo del forraje en cada unidad experimental, cortando 0.5 m lineales en un surco con competencia completa de cada parcela, dando un área de 0.15 m², el forraje

cosechado se pesó y se empleó posteriormente para la determinación del rendimiento de forraje verde y seco.

Variables registradas

- Producción de forraje verde: se determinó en cada unidad experimental y en cada muestreo de la parcela útil, en g/parcela, el valor obtenido se transformó posteriormente a toneladas por hectárea.
- Producción de forraje seco foliar: se determinó en cada unidad experimental y en cada muestreo de la parcela útil, separando las hojas de cada muestra, secándolas y pesándolas en g/parcela, el valor obtenido se transformó posteriormente a toneladas por hectárea.
- Producción de forraje seco de tallos: se determinó en cada unidad experimental y en cada muestreo de la parcela útil, separando los tallos de cada muestra, secándolos y pesándolos en g/parcela, el valor obtenido se transformó posteriormente a toneladas por hectárea.
- Producción de forraje seco total: se determinó al sumar los pesos de hojas y tallos para cada muestra de forraje, posteriormente se transformó a producción de forraje seco total en toneladas/hectárea.
- Porcentaje de hoja: se calculó en base al peso total de la muestra seca incluyendo hojas y tallos y sacando su proporción.
- Altura de planta: se tomó en cm, en cada unidad experimental y en cada corte.
- Etapa fenológica: se registró en cada unidad y cada corte, utilizando la escale de Zadoks *et al* (1974).

Diseño experimental utilizado en campo

El diseño experimental utilizado en campo fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones por tratamiento en las dos localidades.

Análisis estadísticos

Los análisis estadísticos efectuados fueron: análisis de varianza individuales por corte y localidad, análisis combinado entre cortes por localidad y análisis combinado entre localidades y cortes para cada una de las variables en estudio. Además se realizaron análisis de varianza individuales por localidad y combinado entre localidades sólo para las variables forraje verde y forraje seco acumulados, bajo los siguientes modelos:

Modelo estadístico de los análisis de varianza individuales por corte dentro de cada localidad para las variables en estudio.

$$Y_{ij} = \mu + R_i + G_k + E_{ij}$$

Donde:

i = repeticiones

k = tratamientos

Donde:

Y_{ij} = Variable observada..

μ : = Efecto de la media general.

R_i = Efecto de la i-ésima repetición.

G_k = Efecto del k-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental.

Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre cortes, por localidad.

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + M_j + G_k + MG_{jk} + E_{ijk}.$$

Donde:

i = repeticiones

j = cortes

k = tratamientos

Donde:

Y_{ijk} = Variable observada.

μ = Efecto de la media general.

R_i = Efecto de la i -ésima repetición.

M_j = Efecto del j -ésimo corte.

G_k = Efecto del k -ésimo tratamiento.

MG_{jk} = Interacción del j -ésimo corte con el k -ésimo tratamiento.

E_{ijk} = Error experimental.

Modelo estadístico de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes para las variables estudiadas.

$$Y_{ijkl} = \mu + R_i(L_j) + L_j + C_k + T_l + LC_{jk} + LT_{jl} + CT_{kl} + LCT_{jkl} + E_{ijkl}.$$

Donde:

i = repeticiones

j = localidades

k = cortes

l = tratamientos

Donde:

Y_{ijkl} = Variable observada.

μ = Efecto de la media general.

$R_i(L_j)$ = Efecto de la i -ésima repetición en la j -ésima localidad.

L_j = Efecto de la j -ésima localidad.

C_k = Efecto del k -ésimo corte

T_l = Efecto del l -ésimo tratamiento.

LC_{jk} = Interacción de la j -ésima localidad con el k -ésimo corte

LT_{jl} = Interacción de la j -ésima localidad con el l -ésimo tratamiento

CT_{kl} = Interacción del k -ésimo corte con el l -ésimo tratamiento

LCT_{jkl} = Interacción de la j -ésima localidad con el k -ésimo corte con el l -ésimo tratamiento.

E_{ijk} = Error experimental.

Modelo estadístico de los análisis de varianza individuales por localidad para las variables forraje verde y forraje seco acumulados.

$$Y_{ij} = \mu + R_i + G_k + E_{ij}$$

Donde:

i = repeticiones

k = tratamientos

Donde:

Y_{ij} = Variable observada..

μ : = Efecto de la media general.

R_i = Efecto de la i -ésima repetición.

G_k = Efecto del k -ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental.

Pruebas de comparación de medias

Se realizaron pruebas de comparación de medias para cada una de las variables estudiadas, en cada muestreo y localidad, utilizando la prueba de Tukey al nivel de probabilidad registrada en el correspondiente análisis de varianza.

Se calculó el coeficiente de variación para cada una de las variables estudiadas, esto con la finalidad de verificar el grado de exactitud con la que se realizó el experimento utilizando la siguiente fórmula:

$$C.V. = \sqrt{\frac{CMEE}{\bar{x}}} \times 100$$

Donde:

CMEE = Cuadrado medio del error experimental.

\bar{X} = Media general del carácter.

Tanto los análisis de varianza como las pruebas de comparación de medias se realizaron con los paquetes estadísticos SAS 8.1 y Statistica 6.1

RESULTADOS

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 2 muestra los resultados de los análisis de varianza para el primer corte donde la fuente de variación TRAT presentó diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSTALLO y % HOJA; para la variable FV mostró diferencias significativas; el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostró diferencias altamente significativas para las variables ALTURA Y ETAPA; para las variables FV, FSTOTAL, FSTALLO y %HOJA no mostraron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 0.5 y 30.5%.

Cuadro 2.- Resultados de los análisis de varianza en el primer corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Trat	34	139.57**	0.202**	65.327*	0.532ns	0.436**	1.391ns	95.173**
Rep	2	9.800**	0.003**	100.58ns	0.966ns	0.013ns	1.189ns	37.491ns
Error	68	1.025	0	38.073	0.407	0.157	0.919	20.083
CV%		3.4	0.5	24.6	20.9	30.5	22.0	6.3
Media		29.1	3.7	24.989	3.054	1.3	4.354	70.6

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 3):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 29 (AN-125) el de valor más alto con 44.6

cm., superando en un 168% al tratamiento 13, que registró el valor más bajo con 16.6 cm.

Etapa: En esta variable hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, Siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) el de valor más alto, con 4.1, superior en un 28% al tratamiento 17, con el valor más bajo, que fue de 3.2.

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento 31 (AN-38) registró el valor más alto, 35.600 t ha⁻¹, superando en un 111% al tratamiento con el menor valor que fue el 34 (ABT) con un valor de 16.800 t ha⁻¹.

Forraje seco de hojas. Para esta variable no se reportaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento 35 (Trigo Coahuila), registró el valor más alto con 3.900 t ha⁻¹, superando en un 95% al tratamiento 34 (ABT), que registró el menor valor, con 3.100 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 28 (AN-123) el de valor mas alto, con 2.000 t ha⁻¹, superando en un 233.3% al tratamiento de menor rendimiento que fue el 9, con 0.600 t ha⁻¹.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 35 (Trigo Coahuila) el de valor más alto, con 5.550 t ha⁻¹, superando en un 101% al tratamiento 34 (ABT) que registró el menor valor con 2.750 t ha⁻¹.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 3, el de valor más alto (71.1%) superando en un 28.1% al tratamiento 33 (Eronga83) que registró el menor valor, con 55.5%.

Cuadro 3.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	25.6 ef	3.8 b	21.5 a	3.13 a	1.33 abc	4.46 a	70.1 abcdef
2	25.3 ef	3.6 c	22.6 a	2.88 a	1.06 abc	3.95 a	72.9 abcd
3	30.6 d	3.8 b	26.6 a	3.22 a	1.33 abc	4.55 a	71.1 abcde
4	29.3 d	3.8 b	29.3 a	3.33 a	1.6 abc	4.93 a	67.7 abcdef
5	30.6 d	3.6 c	26.6 a	3.26 a	1.4 abc	4.66 a	70.0 abcdef
6	25.6 ef	3.6 c	23.4 a	2.91 a	1.17 abc	4.08 a	70.8 abcde
7	30.3 d	3.7 c	28.1 a	3.22 a	1.51 abc	4.73 a	67.0 abcdef
8	30.6 d	3.9 b	23.4 a	2.91 a	1.15 abc	4.06 a	71.2 abcde
9	35.6 c	3.9 b	19.2 a	2.40 a	1.08 abc	3.48 a	69 abcdef
10	30.3 d	3.9 b	22.6 a	2.64 a	1.13 abc	3.77 a	70.2 abcde
11	35.6 c	3.9 b	25.3 a	3.37 a	1.22 abc	4.6 a	73.3 abcd
12	21 g	3.2 d	18 a	2.51 a	0.63 c	3.14 a	80 a
13	16.6 h	3.2 d	20.6 a	2.86 a	0.82 abc	3.68 a	77.5 ab
14	28 de	3.9 b	30.8 a	3.44 a	1.66 abc	5.11 a	67.9 abcdef
15	20.6 g	3.7 c	27.8 a	3.24 a	1.15 abc	4.4 a	74.1 abcd
16	25.6 ef	3.7 c	26.2 a	3.2 a	1.28 abc	4.48 a	70.8 abcde
17	25.6 ef	3.2 d	20.8 a	2.88 a	0.82 abc	3.71 a	14.6 ab
18	23.6 fg	3.7 c	29.2 a	364 a	1.35 abc	5 a	73.2 abcd
19	24.6 f	3.9 b	27.7 a	3.44 a	1.53 abc	4.97 a	69.2 abcdef
20	25.3 ef	3.7 c	21.1 a	3.04 a	0.97 abc	4.02 a	75.4 abc
21	25.6 ef	3.7 c	22.7 a	.13 a	1.08 abc	4.22 a	74.3 abcd
22	21 g	3.7 c	20.0 a	273 a	0.86 abc	3.6 a	75.9 abc
23	25.3 ef	3.7 c	18.4 a	2.77 a	0.84 abc	3.62 a	76.5 abc
24	20.6 g	3.2 d	17.5 a	2.51 a	0.71 bc	3.22 a	77.9 ab
25	25.3 ef	3.2 d	29.0 a	3.68 a	1.17 abc	4.86 a	75.9 abc
26	30.6 d	3.9 b	32.8 a	3.15 a	1.71 abc	4.86 a	65.1 bcdef
27	35.3 c	3.9 b	29.4 a	3.48 a	1.68 abc	5.17 a	67.4 abcdef
28	40.3 b	3.9 b	27 a	2.86 a	2.08 a	4.95 a	58.1 ef
29	44.6 a	3.9 b	29.1 a	3.15 a	2.04 a	5.2 a	60.6 def
30	39.6 b	3.9 b	20.4 a	2.48 a	1.46 abc	3.95	62.3 cdef
31	35.3 c	3.9 b	35.6 a	3.71 a	1.55 abc	5.26 a	74.5 abcd
32	35.3 c	3.9 b	27.6 a	3.13 a	1.62 abc	4.75 a	65.6 abcdef
33	39.6 b	4.1 a	27.2 a	2.51 a	2 ab	4.51 a	55.5 f
34	20.6 g	3.2 d	16.8 a	2.02 a	0.73 bc	2.75 a	73.1 abcd
35	39.6 b	3.9 b	29.3 a	3.93 a	1.62 abc	5.55 a	70.7 abcde
Valor Tukey	3.3054	0.0721	20.141	2.0841	1.295	3.1296	14.628

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 4 muestra los resultados de los análisis de varianza para el segundo corte, donde la fuente de variación TRAT presentó diferencias altamente significativas para todas las variables. La fuente de variación REP mostró diferencias altamente significativas para la variable % HOJA y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 4.0 y 23.4%.

Cuadro 4.- Resultados de los análisis de varianza en el segundo corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Trat	34	102.12**	0.105**	66.671**	0.472**	0.476**	1.635**	88.968**
Rep	2	4.523 ns	0.018 ns	3.303 ns	0.023 ns	0.254 ns	0.224 ns	108.78**
Error	68	16.288	0.023	13.477	0.063	0.128	0.317	20.441
CV%		9.1	4.0	23.4	15.6	23.702	18.069	8.6
Media		44.2	3.8	15.633	1.608	1.511	3.120	52.2

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 5):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 16, el que registró el valor más alto, con 53.3 cm superando en un 113% al tratamiento 33 (Eronga 83) que registro el valor más bajo, con 25.0 cm.

Etapa: En esta variable hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 1, el de valor más alto, con 3.9, superando en un 25.8% al tratamiento 33 (Eronga 83) con un valor de 3.1.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 25 el que registro el mayor valor con 22.26 t/ha superando en un 797% al tratamiento con el menor valor que fue el 33 (Eronga83-Testigo) con 2.48 t/ha.

Forraje seco de hojas. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 25 (TCL2-V16) el que registró el valor más alto 2.29 t ha⁻¹ superando en un 246% al tratamiento 33 (Eronga83-Testigo) con 0.66 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 21 el de valor más alto, con 2.17 t ha⁻¹ superando en un 442.5% al tratamiento 33 (Eronga 83), que registró el menor valor, con 0.4 t ha⁻¹.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 21 que registro el mayor valor, con 4.08 t ha⁻¹ superando en un 284.9% al tratamiento 33 (Eronga 83) con 1.06 t ha⁻¹.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 35 (Trigo Coahuila) el de valor más alto, con 66.7% superando en un 57.5% al tratamiento 6 que registró el menor valor, con (42.3%).

Cuadro 5.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	48.3 abc	3.9 a	14.1 abcde	1.3 defghij	1.42 abcde	2.75 abcdef	48.5 cdef
2	48.3 abc	3.9 a	17.8 abc	1.7 abcdefghi	1.73 abc	3.46 abcd	50.6 bcdef
3	45 abc	3.9 a	15.2 abcd	1.8 abcdefghi	1.55 abcde	3.35 abcde	53.6 abcdef
4	33.3 def	3.4 ab	8.9 bcde	1.2 efghij	0.77 cde	2.02 def	64.2 ab
5	45 abcd	3.9 a	15.5 abcd	1.6 abcdefghi	1.66 abcd	3.33 abcde	49.7 bcdef
6	48.3 abc	3.9 a	15.7 abcd	1.4 abcdefghij	1.97 ab	3.42 abcd	42.3 f
7	50 ab	3.9 a	17.7 abc	1.6 abcdefghi	1.51 abcde	3.13 abcde	51.8 bcdef
8	45 abcd	3.9 a	12.7 abcde	1.2 efghij	1.33 abcde	2.62 abcdef	49.8 bcdef
9	49.3 abc	3.9 a	14.3 abcde	1.3 defghij	1.4 abcde	2.71 abcdef	47.5 def
10	48.3 abc	3.9 a	18.1 abc	1.6 abcdefghi	1.84 abc	3.48 abcd	47.7 def
11	50 ab	3.9 a	16.3 abcd	1.7 abcdefghi	1.55 abcde	3.31 abcde	54.1 abcdef
12	40 bcde	3.9 a	15.9 abcd	1.8 abcdefg	1.55 abcde	3.44 abcd	54.8 abcdef
13	45 abcd	3.6 ab	20.3 ab	2.13 abcd	1.71 abc	3.84 abcd	55.7 abcdef
14	45 abcd	3.9 a	12.8 abcde	1.2 efghij	1.42 abcde	2.71 abcdef	48.3 cdef
15	45 abcd	3.9 a	20.7 ab	2.02 abcde	1.71 abc	3.73 abcd	54.0 abcdef
16	53.3 a	3.9 a	18.7 ab	1.7 abcdefghi	1.71 abc	3.42 abcd	51.2 bcdef
17	43.3 abcd	3.9 a	16.5 abcd	1.5 abcdefghi	1.53 abcde	3.06 abcde	50.6 bcdef
18	46.6 abc	3.9 a	17 abcd	1.7 abcdefghi	1.53 abcde	3.24 abcde	52.9 abcdef
19	50 ab	3.6 ab	21.6 a	1.7 abcdefghi	2.13 ab	3.84 abcd	45.4 ef
20	43.3 abcd	3.9 a	19.4 ab	2.2 ab	1.84 abc	4.04 ab	54.0 abcdef
21	46.6 abc	3.9 a	21.1 a	1.95 abcdef	2.17 a	4.08 a	46.7 def
22	45 abcd	3.9 a	19.5 ab	1.8 abcdefgh	1.92 abc	3.66 abcd	50.5 bcdef
23	45 abcd	3.9 a	18.8 ab	2.17 abc	1.75 abc	3.93 abc	55.4 abcdef
24	45 abcd	3.9 a	20.5 ab	2.26 a	1.46 abcde	3.73 abcd	61 abcd
25	48.3 abc	3.9 a	22.2 a	2.26 a	1.75 abc	4.02 ab	56.7 abcdef
26	41.6 abcde	3.9 a	13.5 abcde	1.3 cdefghij	1.35 abcde	2.71 abcdef	50 bcdef
27	46.6 abc	3.9 a	14.4 abcde	1.4bcdefghij	1.73 abc	3.15 abcde	45.2 ef
28	30 ef	3.2 b	6.7 cde	0.98 ij	1.04 abcde	2.02 def	48.8 cdef
29	38.3 bcde	3.6 ab	8.8 bcde	1.1 fghij	0.99 bcde	2.13 cdef	52.8 abcdef
30	40 bcde	3.9 a	11.3 abcde	1.06 ghij	1.15 abcde	2.22bcdef	47.7 def
31	46.6 abc	3.9 a	14.5 abcd	1.3 defghij	1.48 abcde	2.82 abcde	47.6 def
32	45 abcd	3.9 a	19.1 ab	1.93 abcdef	1.93 abc	3.86 abc	50.5 bcdef
33	25 f	3.1 b	2.4 e	0.66 j	0.40 e	1.06 f	62.6 abc
34	43.3 abcd	3.6 ab	17.7 abc	1.8 abcdefg	1.37 abcde	3.24 abcde	57.6 abcde
35	36.6 cdef	3.9 a	5.6 de	1.02 hij	0.51 de	1.53 ef	66.7 a
Valor Tukey	13.175	0.5023	11.983	0.8232	1.1696	1.8402	14.758

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 6 muestra los resultados de los análisis de varianza para el tercer corte, donde la fuente de variación TRAT presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA y % HOJA para la variable FV y FSTALLO mostro diferencias significativas y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostro diferencias altamente significativas para la variable ALTURA y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 4.5 y 53.0%.

Cuadro 6.- Resultados de los análisis de varianza en el tercer corte para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Trat	34	60.182**	0.383**	8.485*	0.071 ns	0.100*	0.255 ns	37.99**
Rep	2	175.95**	0.007 ns	0.957 ns	0.049 ns	0.016 ns	0.076 ns	21.623 ns
Error	68	16.883	0.043	4.973	0.061	0.057	0.192	17.887
CV%		9.1	4.5	16.008	18.33	19.894	17.103	7.9
Media		44.8	4.5	13.9	1.355	1.206	2.562	53.0

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 7):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) el que registro el valor más alto, con 60 cm superando en un 63.3% al tratamiento 21 que registro el valor más bajo, con 36.66 cm.

Etapa: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Erongo 83) el que registro el valor más alto, con 5.7 superando en un 32.5% al tratamiento 35 (Trigo Coahuila) que registro el valor más bajo, con 4.3.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 24 registro el mayor valor, con 16.9 t ha⁻¹ superando en un 55% al tratamiento 15 que registró el menor valor, con 10.9 t ha⁻¹.

Forraje seco de hojas. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 35 (Trigo Coahuila) que registró el valor más alto, con 1.66 t ha⁻¹ superando en un 66% al tratamiento 28 (AN-123) con el registro más bajo que fue de 1 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 23 el de valor más alto, con 1.6 t ha⁻¹ superando en un 113% al tratamiento 15 con el registro más bajo que fue de 0.75 t ha⁻¹.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 23 que registró el mayor valor, con 3.06% superando en un 55% al tratamiento 15 que registro el valor mas bajo, con 1.97%.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 15 que registró el mayor valor con 61.8% superando en un 33.4% al tratamiento con el menor valor que fue el 28 (AN-123) con un valor de 46.33%.

Cuadro 7.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Las Vegas. Ciclo 2010-2011.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	41.66 bc	4.5 cd	13.35 a	1.28 a	1.15 ab	2.44 a	52.0 abc
2	45 bc	4.36 d	11.64 a	1.11 a	0.97 ab	2.08 a	52.8 abc
3	48.33 abc	4.5 cd	16.26 a	1.53 a	1.48 ab	3.02 a	50.8 abc
4	46.66 abc	4.5 cd	15.35 a	1.51 a	1.40 ab	2.91 a	52.2 abc
5	45 bc	4.5 cd	14.06 a	1.46 a	1.24 ab	2.71 a	54.0 abc
6	48.33 abc	4.5 cd	12.84 a	1.35 a	1.15 ab	2.51 a	53.9 abc
7	46.66 abc	4.5 cd	14.84 a	1.36 a	1.22 ab	2.58 a	52.7 abc
8	46.66 abc	4.5 cd	14.24 a	1.35 a	1.37 ab	2.73 a	49.3 abc
9	50 abc	5.1 abc	14.33 a	1.24 a	1.24 ab	2.48 a	50.4 abc
10	46.66 abc	4.5 cd	15.53 a	1.44 a	1.35 ab	2.80 a	51.9 abc
11	43.33 bc	4.8 bcd	12.13 a	1.28 a	0.95 ab	2.24 a	57.3 abc
12	48.33 abc	4.5 cd	15.8 a	1.37 a	1.44 ab	2.82 a	48.0 abc
13	43.33 bc	4.36 d	12.64 a	1.35 a	1.00 ab	2.35 a	57.3 abc
14	38.33 bc	4.30 d	13.93 a	1.44 a	1.24 ab	2.68 a	53.3 abc
15	40 bc	4.30 d	10.95 a	1.22 a	0.75 ab	1.97 a	61.3 a
16	45 bc	4.43 d	14.28 a	1.35 a	1.24 ab	2.60 a	52.0 abc
17	41.66 bc	4.36 d	12.31 a	1.24 a	1.00 ab	2.24 a	55.3 abc
18	48.33 abc	4.5 cd	14.55 a	1.51 a	1.37 ab	2.88 a	52.3 abc
19	45 bc	4.36 d	13.97 a	1.40 a	1.33 ab	2.73 a	51.4 abc
20	40 bc	4.36 d	11.48 a	1.26 a	1.20 ab	2.46 a	52.0 abc
21	36.66 c	4.43 d	11.73 a	1.37 a	1.06 ab	2.44 a	56.3 abc
22	40 bc	4.43 d	15.13 a	1.57 a	1.08 ab	2.66 a	59.0 abc
23	48.33 abc	4.83 bcd	14.84 a	1.46 a	1.6 a	3.06 a	47.6 bc
24	45 bc	4.43 d	16.95 a	1.42 a	1.17 ab	2.60 a	54.5 abc
25	40 bc	4.43 d	15.17 a	1.33 a	1.22 ab	2.55 a	51.7 abc
26	41.66 bc	4.5 cd	15.84 a	1.42 a	1.26 ab	2.68 a	53.0 abc
27	46.66 abc	4.5 cd	14.31 a	1.26 a	1.22 ab	2.48 a	51.2 abc
28	45 bc	5.56 a	12.71 a	1.0 a	1.15 ab	2.15 a	46.3 c
29	41.66 bc	4.83 bcd	11.77 a	1.08 a	1.13 ab	2.22 a	48.7 abc
30	51.66 ab	5.5 ab	16.46 a	1.51 a	1.55 a	3.06 a	49.6 abc
31	46.66 abc	4.5 cd	16.84 a	1.57 a	1.35 ab	2.93 a	53.8 abc
32	40 bc	4.5 cd	11.09 a	1.13 a	0.95 ab	2.08 a	55.3 abc
33	60 a	5.7 a	13.26 a	1.06 a	1.08 ab	2.15 a	49.7 abc
34	46.66 abc	4.30 d	1-.75 a	1.40 a	1.11 ab	2.51 a	55.8 abc
35	40 bc	4.30 d	13.08 a	1.66 a	1.04ab	2.71 a	61.5 ab
Valor Tukey	13.412	0.6793	7.2791	0.8112	0.7834	1.4303	13.805

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 8 muestra los resultados de los análisis de varianza donde la fuente de variación CORTES presento diferencias altamente significativas para todas las variables ALTURA, ETAPA, FV, FSHOJA, FSTALLO, % HOJA y FSTOTAL no presenton diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*REP mostro diferencias altamente significativas para la variable ALTURA, para la variable %HOJA mostro diferencia significativa y el resto no presento diferencias significativas. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FV, FSHOJA y % HOJA y el resto de las variables presentaron diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*TRAT mostro diferencias altamente significativas para todas las variables. Los coeficientes de variación oscilaron entre 0.8 y 25.2%.

Cuadro 8.- Resultados del análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Cortes	2	8257.91**	23.866**	3723.10**	88.227**	2.570**	88.356**	11456.40**
Rep*Cortes	6	63.425**	0.009 ns	34.950 ns	0.346 ns	0.095 ns	0.496 ns	55.967*
Trat	34	65.339**	0.211**	32.918**	0.391**	0.182*	0.714*	103.10**
Trat*Cortes	68	118.27**	0.239**	53.933**	0.342**	0.415**	1.284**	59.516**
Error	204	11.399	0.022	18.841	0.177	0.114	0.476	19.470
CV %		8.5	3.7	23.8	21.011	25.260	20.630	0.8
Media		39.4	4.0	18.184	2.006	1.339	3.345	58.6

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en estudio en el análisis combinado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Los resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes, indican que hubo diferencias estadísticas para la mayoría de las variables. En el corte 1 presentó el valor más alto en las variables, Forraje verde con un valor de 24.9 t ha⁻¹ superando, con un 79% con respecto al corte 3 que reportó el valor mas bajo, con 13.9 t ha⁻¹, en Forraje seco con un valor de 3.05 t/ha superando, con 125% al corte 3 que reportó el valor mas bajo, con 1.35 t ha⁻¹, en Forraje seco total con un valor de 4.35 t ha⁻¹ superando por 69% al corte 3 que reportó el valor mas bajo, con 2.56 t ha⁻¹ y en Porcentaje de hoja con un valor de 70.6% superando, con 34% al corte 2 que reportó el menor valor, con 52.2%. En el corte 2 únicamente presentó valor superior en la variable Forraje seco de tallo con un valor de 1.5 t ha⁻¹ superando, con 25% al corte 3 que reportó el valor mas bajo de 1.2 t ha⁻¹. En el corte 3 se presentaron valores superiores en las variables Altura, con 44.8 cm, superior en un 53.9% al corte 1 con el valor mas bajo de 29.1 cm, en Etapa con un valor de 4.58 superando en un 23.7% al corte 1 con el valor mas bajo de 3.7.

Cuadro 9.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

CORTES	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	29.1 b	3.7 c	24.9 a	3.054 a	1.300 b	4.354 a	70.6 ^a
2	44.8 a	3.8 b	15.6 b	1.608 b	1.511 a	3.120 b	52.2 b
3	44.8 a	4.5 a	13.9 c	1.355 c	1.203 b	2.562 c	53.0 b
DMS	1.1001	0.0489	1.4144	0.1374	0.1102	0.2249	1.4378

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado entre cortes. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 10):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 el que registró el valor más alto, con 44.6 cm superando en un 27% al tratamiento 13 que registró el valor más bajo, con 35 cm.

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 30 (AN-137) el mayor valor, con 4.4, superior en un 18.9% al tratamiento 34 (ABT) que registró el valor más bajo, con 3.7.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 31 (AN-31) que registro el mayor valor con 22.4 t ha⁻¹ superando en un 56.7% al tratamiento 33 (Eronga83) que registró el valor mas bajo, con 14.33 t ha⁻¹.

Forraje seco de hojas. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 25 el de valor más alto,

con 2.42 t ha⁻¹ superando en un 71.6% al tratamiento 33 (Eronga 83) el de registro más bajo, con 1.41 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 19 registró el mayor valor 1.66 t ha⁻¹ superando en un 58% al tratamientos 35 (Trigo Coahuila) que registró el valor más bajo, con 1.05 t ha⁻¹.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 19 (TCL2-V3) registró el mayor valor 3.85 t/h superando en un 49.8% al tratamiento de menor registro que fue el 33 (Eronga83-Testigo) con un valor de 2.57 t/h.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 35 (Trigo Coahuila) el de mayor valor, con 66.3% superando en un 29.7% al tratamiento con el menor valor que fue el 28 (AN-123), con 51.1%.

Cuadro 10.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado entre cortes. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	38.5 abcdefg	4.8 bcdefg	16.54 ab	1.91 abc	1.30 a	3.22 ab	56.9 bcdefgh
2	39.5 abcdefg	3.9 cdefghi	17.38 ab	1.91 abc	1.25 a	3.17 ab	58.6 abcdefgh
3	42.4 abcd	4.0 bcdefg	19.36 ab	2.18 abc	1.45 a	3.64 ab	58.5 abcdefgh
4	36.4 def	3.9 defghi	18.06 ab	2.02 abc	1.25 a	3.28 ab	61.3 abcdef
5	40.2 abcdefg	4.0 cdefg	18.77 ab	2.13 abc	1.43 a	3.57 ab	57.9 bcdefgh
6	40.7 abcdefg	4.0 cdefg	17.33 ab	1.90 abc	1.43 a	3.34 ab	55.6 cdefgh
7	42.3 abcde	4.0 cdefg	20.23 ab	2.06 abc	1.41 a	3.48 ab	57.1 bcdefgh
8	40.7 abcdefg	4.1 bcdef	16.77 ab	1.85 abc	1.28 a	3.14 ab	57.0 bcdefgh
9	44.6 a	4.3 ab	15.97 ab	1.65 bc	1.24 a	2.89 ab	55.6 cdefgh
10	41.7 abcde	4.1 bcdef	18.78 ab	1.91 abc	1.44 a	3.35 ab	56.6 bcdefgh
11	43 abc	4.2 abc	17.96 ab	2.14 abc	1.24 a	3.38 ab	61.6 abcdef
12	36.4 defg	3.8 efghi	16.59 ab	1.92 abc	1.21 a	3.13 ab	60.9 abcdefg
13	35 g	3.7 hi	17.89 ab	2.11 abc	1.17 a	3.29 ab	63.5 abc
14	37.1 cdefg	4.0 cdefg	19.19 ab	2.05 abc	1.44 a	3.50 ab	56.5 bcdefgh
15	35.2 df	3.9 cdefghi	19.85 ab	2.16 abc	1.20 a	3.37 ab	63.3 abcd
16	41.3 abcdef	4.0 cdefgh	19.76 ab	2.08 abc	1.41 a	3.50 ab	58.0 bcdefgh
17	36.8cdefg	3.8 ghi	16.59 ab	1.88 abc	1.11 a	3.00 ab	61.3 abcdef
18	39.5 abcdefg	4.0 cdefg	19.93 ab	2.28 ab	1.42 a	3.71 ab	59.4 abcdefg
19	39.8 abcdefg	3.9 cdefghi	21.13 ab	2.18 abc	1.66 a	3.85 a	55.3 defgh
20	36.2 efg	3.9 cdefghi	17.36 ab	2.17 abc	1.34 a	3.51 ab	60.5 abcdefg
21	36.3 defg	4.0 cdefgh	18.53 ab	2.14 abc	1.44 a	3.58 ab	59.1 abcdefgh
22	35.3 fg	4.0 cdefgh	18.25 ab	2.05 abc	1.25 a	3.31 ab	61.8 abcdef
23	39.6 abcdefg	4.1 bcd	17.38 ab	2.14 abc	1.40 a	3.54 ab	59.9 abcdefg
24	36.8 cdefg	3.8 fghi	18.34 ab	2.06 abc	1.11 a	3.18 ab	64.4 ab
25	37.8 bcdefg	3.8 fghi	22.17 ab	2.42 a	1.38 a	3.81 ab	61.4 abcdef
26	38 bcdefg	4.1 bcdef	20.74 ab	1.97 abc	1.44 a	3.42 ab	56.0 cdefgh
27	42.8 abc	4.1 bcdef	19.37 ab	2.05 abc	1.54 a	3.60 ab	54.6 efgh
28	38.4 bcdefg	4.2 abc	15.47 ab	1.61 bc	1.42 a	3.04 ab	51.1 h
29	41.5 abcde	4.1 bcde	16.57 ab	1.79 abc	1.39 a	3.18 ab	54.0 efgh
30	43.7 ab	4.4 a	16.08 ab	1.68 abc	1.39 a	3.08 ab	53.2 gh
31	42.8 abc	4.1 bcdef	22.46 a	2.20 ab	1.46 a	3.67 ab	58.6 abcdefgh
32	40.1 abcdefg	4.1 bcdef	19.26 ab	2.06 abc	1.50 a	3.57 ab	57.6 bcdefgh
33	41.5 abcde	4.3 ab	14.33 b	1.41 c	1.16 a	2.57 b	55.9 cdefgh
34	36.8 cdef	3.7 i	16.10 ab	1.76 abc	1.07 a	2.83 ab	62.1 abcde
35	38.7 abcdefg	4.0 cdefg	16 ab	2.20 ab	1.05 a	3.26 ab	66.3 a
Valor Tukey	6.178	0.2744	7.9427	0.7713	0.6191	1.263	8.0743

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 11 muestra los resultados de los análisis de varianza para el primer corte, donde la fuente de variación TRAT presentó diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSTALLO y % HOJA y el resto de las variables no presentó diferencias significativas. La fuente de variación REP no presentó diferencias significativas en ninguna de las variables. Los coeficientes de variación oscilaron entre 0 y 30.9%.

Cuadro 11.- Resultados de los análisis de varianza en el primer corte para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Trat	34	152.21**	0.406**	26.147 ns	0.176 ns	0.312**	0.613 ns	128.05**
Rep	2	0	0.0006 ns	16.115 ns	0.146 ns	0.112 ns	0.402 ns	24.583 ns
Error	68	0	0.002	17.5	0.239	0.066	0.477	14.3
CV%		0	1.3	25.1	20.742	30.973	21.623	5.0
Media		28.71	3.426	16.706	2.359	0.834	3.194	74.608

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 12):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 29 (AN-125) el que registró el valor más alto, con 45 cm, superando en un 200% al tratamiento 13 que registró el valor más bajo, con 15.0 cm.

Etapa: Esta variable registró diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) el valor mas alto, con 4.3 superior en un 41.9% al tratamiento 13 que registró el valores más bajo, con 3.03.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) que registro el mayor valor, con 23.88 t ha⁻¹, superando en un 140% al tratamiento con el menor valor que fue el 15, con 9.95 t ha⁻¹.

Forraje seco de hojas. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 28 (AN-123) registró el valor mas alto, con 2.8 t ha⁻¹, superando en un 48.9% al tratamiento 15 que registró el valor menor, con 1.88 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 28 (AN-123) el que obtuvo el valor más alto, con 1.86 t ha⁻¹, superando en un 469% al tratamiento 15 que registró, con 0.33 t ha⁻¹.

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 28 (AN-123) que registro el mayor valor, con 4.66 t ha⁻¹, superando en un 109.9% al tratamiento 15 que registró 2.22 t ha⁻¹.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 15 el de valor mas alto, con 85.03%, superando en un 44.1% al tratamiento 29 (AN-125) que registró el menor valor, con 57.6%.

Cuadro 12.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el primer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	25 f	3.16 fgh	15.86 ab	2.44 a	0.82 bcde	3.26 ab	74.86 abcd
2	25 f	3.23 f	14.77 ab	2.73 a	0.60 de	3.33 ab	81.43 abc
3	30 d	3.23 f	18.71 ab	2.54 a	0.92 bcde	3.46 ab	73.40 abcd
4	30 d	3.16 fgh	14.80 ab	1.91 a	0.80 cde	2.71 ab	70.86 cdef
5	30 d	3.20 fg	16.00 ab	2.09 a	0.68 cde	2.77 ab	75.53 abcd
6	25 f	3.23 f	19.04 ab	2.28 a	0.86 bcde	3.15 ab	72.10 bcde
7	30 d	3.20 fg	15.22 ab	2.15 a	0.80 cde	2.95 ab	73.00 abcde
8	30 d	3.16 fgh	15.66 ab	2.08 a	0.80 cde	2.88 ab	72.20 bcde
9	35 c	3.86 cd	18.00 ab	2.40 a	0.97 bcde	3.37 ab	71.73 bcdef
10	30 d	3.73 de	14.04 ab	2.26 a	0.60 de	2.86 ab	79.70 abc
11	35 c	3.86 cd	18.24 ab	2.58 a	0.97 bcde	3.55 ab	72.76 abcde
12	20 h	3.13 fgh	14.68 ab	2.66 a	0.80 cde	3.46 ab	75.96 abcd
13	15 i	3.03 h	14.37 ab	2.22 a	0.57 de	2.76 ab	79.43 abc
14	27e	3.66 e	19.6 ab	2.44 a	0.93 bcde	3.37 ab	72.63 bcde
15	20 h	3.06 gh	9.95 b	1.88 a	0.33 e	2.22 b	85.03 a
16	25 f	3.20 fg	16.26 ab	2.46 a	0.66 cde	3.13 ab	79.03 abc
17	25 f	3.16 fgh	14.35 ab	2.35 a	0.46 de	2.82 ab	83.66 ab
18	23 g	3.23 f	13.76 ab	2.35 a	0.64 cde	3.00 ab	78.53 abc
19	25 f	3.23 f	18.57 ab	2.51 a	1.11 abcde	3.62 ab	70.06 cdef
20	25 f	3.16 fgh	15.48 ab	2.46 a	0.57 de	3.04 ab	81.16 abc
21	25 f	3.20 fg	13.51 b	2.02 a	0.57 de	2.60 ab	77.66 abcd
22	20 h	3.16 fgh	14.82 ab	2.35 a	0.57 de	2.93 ab	80.90 abc
23	25 f	3.23 f	15.95 ab	2.66 a	0.71 cde	3.37 ab	79.33 abc
24	20 h	3.23 f	14.75 ab	2.24 a	0.53 de	2.77 ab	80.76 abc
25	25 f	3.20 fg	19.88 ab	2.73 a	0.75 cde	3.48 ab	78.23 abc
26	30 d	3.70 e	16.71 ab	2.17 a	0.82 bcde	3.00 ab	73.40 abcd
27	35 c	3.20 fg	15.35 ab	2.06 a	0.73 cde	2.80 ab	74.06 abcd
28	40 b	4.13 b	23.73 a	2.80 a	1.86 a	4.66 a	60.66 efg
29	45 a	4.10 b	21.31 ab	2.04 a	1.44 abc	3.48 ab	57.60 g
30	40 b	4.10 b	21.24 ab	2.28 a	1.20 abcd	3.48 ab	65.36 defg
31	35 c	3.70 e	15.34 ab	2.20 a	0.80 cde	3.00 ab	73.53 abcd
32	35 c	3.70 e	19.68 ab	2.71 a	1.13 abcde	3.84 ab	70.83 cdef
33	40 b	4.3 a	23.88 a	2.35 a	1.64 ab	3.99 ab	59.50 fg
34	20 h	3.10 fgh	15.11 ab	2.55 a	0.51 de	3.06 ab	83.43 ab
35	40 b	3.90 c	17.04 ab	2.48 a	0.93 bcde	3.42 ab	72.86 abcde
Valor Tukey	0	0.1474	13.69	1.5976	0.8438	2.2545	12.363

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 13 muestra los resultados de los análisis de varianza para el primer corte, donde la fuente de variación TRAT presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FV, FSHOJA, FSTOTAL y % HOJA y para la variable FSTALLO mostro diferencias significativas. La fuente de variación REP las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.3 y 24%.

Cuadro 13.- Resultados de los análisis de varianza en el segundo corte para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Trat	34	64.103**	0.103 **	61.223**	0.262**	0.164*	0.692**	35.794
Rep	2	17.857 ns	0.025 ns	61.477 ns	0.107 ns	0.073 ns	0.358 ns	1.922 ns
Error	68	14.670	0.04	27.0	0.103	0.092	0.331	19.6
CV%		7.9	5.3	22.6	17.279	24.062	18.404	7.3
Media		48.1	3.7	22.911	1.864	1.265	3.130	59.8

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 14):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 27 el que registró el valor más alto, con 56.6 cm, superando en un 61.7% al tratamiento 33 (Eronga 83) que registró el valor más bajo, con 35 cm.

Etapa: Esta variable registró diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 25 el de valor más alto, con 3.9, superior en un 21.8% al tratamiento 34 (ABT) el de valor más bajo, con 3.2.

Forraje verde: Esta variable registró diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 26 el de valor más alto 30 t ha^{-1} , superior en un 177% al tratamiento 28 (AN-123) el de valor más bajo, con 10.8 t ha^{-1} .

Forraje seco de hojas. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 21 que registró el valor más alto, con 2.3 t ha^{-1} , superando en un 130% al tratamiento 28 (AN-123) que reportó el valor mas bajo, con 1 t ha^{-1} .

Forraje seco de tallos. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 el que obtuvo el valor más alto, con 1.6 t ha^{-1} , superando en un 166.6% al tratamiento 28 (AN-123) que registró 0.6 t ha^{-1} .

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 registró el mayor valor, con 3.8 t ha^{-1} , superando en un 137% al tratamiento 28 (AN-123) que rindió 1.6 t ha^{-1} .

Porcentaje de hoja. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 13 registró el valor mas alto, con 65.8%, superando en un 22.3% al tratamiento 1 que registró el valor más bajo, con 53.8%.

Cuadro 14.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el segundo corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	%HOJA
1	46.66 abcd	3.86 a	22.13 abc	1.84 ab	1.57 ab	3.42 ab	53.80 a
2	46.66 abcd	3.90 a	26.75 abc	2.13 a	1.40 ab	3.53 a	60.33 a
3	50.00 abc	3.90 a	18.97 abc	1.66 ab	1.08	2.75 ab	60.46 a
4	46.66 abcd	3.86 a	19.00 abc	1.51 ab	1.11 ab	2.62 ab	58.16 a
5	51.66 ab	3.90 a	25.29 abc	1.97 ab	1.62 a	3.60 a	54.83 a
6	53.33 ab	3.90 a	24.04 abc	1.75 ab	1.51 ab	3.26 ab	54.43 a
7	48.33 abc	3.86 a	24.68 abc	1.82 ab	1.33 ab	3.15 ab	58.50 a
8	43.33 bcd	3.90 a	22.91 abc	1.75 ab	1.40 ab	3.15 ab	55.75 a
9	51.66 ab	3.86 a	20.35 abc	1.77 ab	1.26 ab	3.04 ab	58.50 a
10	50.00 abc	3.90 a	25.15 abc	2.11 a	1.28 ab	3.40 ab	62.43 a
11	51.66 ab	3.86 a	22.24 abc	1.93 ab	1.39 ab	3.33 ab	58.00 a
12	50.00 abc	3.90 a	23.97 abc	1.84 ab	1.11 ab	2.95 ab	63.08 a
13	43.33 bcd	3.43 ab	26.71 abc	2.28 a	1.22 ab	3.51 a	65.80 a
14	53.33 ab	3.90 a	29.68 ab	2.22 a	1.64 a	3.86 a	57.76
15	46.66 abcd	3.90 a	24.84 abc	1.93 ab	1.22 ab	3.15 ab	61.23 a
16	53.33 ab	3.90 a	23.35 abc	1.93 ab	1.04 ab	2.97 ab	64.83 a
17	43.33 bcd	3.66 ab	24.53 abc	2.22 a	1.26 ab	3.48 ab	62.86 a
18	48.33 abc	3.90 a	24.08 abc	2.08 a	1.17 ab	3.26 ab	63.80 a
19	51.66 ab	3.90 a	22.20 abc	1.75 ab	1.44 ab	3.20 ab	55.00 a
20	45.00 abcd	3.66 ab	23.68 abc	2.06 a	1.311 ab	3.37 ab	61.06 a
21	50.00 abc	3.90 a	29.31 ab	2.33 a	1.37 ab	3.71 a	62.83 a
22	45.00 abcd	3.90 a	24.57 abc	2.04 ab	1.20 ab	3.24 ab	63.00 a
23	50.00 abc	3.90 a	16.97 abc	1.64 ab	1.02 ab	2.66 ab	62.40 a
24	50.00 abc	3.83 ab	26.95 abc	2.13 a	1.31 ab	3.44 ab	62.10 a
25	53.33 ab	3.90 a	26.28 abc	1.97 ab	1.37 ab	3.35 ab	58.93 a
26	53.33 ab	3.90 a	30.00 a	2.13 a	1.48 ab	3.62 a	58.93 a
27	56.66 a	3.90 a	23.93 abc	1.82 ab	1.48 ab	3.31 ab	55.93 a
28	41.66 bcd	3.50 ab	10.82 c	1.00 b	0.62 b	1.62 b	63.86 a
29	46.66 abcd	3.90 a	17.22 abc	1.42 ab	1.06 ab	2.48 ab	57.33 a
30	46.66 abcd	3.43 ab	18.44 abc	1.44 ab	1.13 ab	2.57 ab	56.90 a
31	51.66 ab	3.90 a	27.46 abc	1.95 ab	1.60 ab	3.55 a	55.23 a
32	48.33 abc	3.66 ab	19.91 abc	1.89 ab	1.40 ab	3.26 ab	57.03 a
33	35.00 d	3.60 ab	15.57 abc	1.42 ab	0.86 ab	2.28 ab	62.56 a
34	43.33 bcd	3.20 b	26.22 abc	2.04 ab	1.13 ab	3.17 ab	64.30 a
35	38.33 cd	3.43 ab	12.88 bc	1.35 ab	0.77 ab	2.13 ab	64.23 a
Valor Tukey	12.502	0.6587	16.961	1.0514	0.9944	1.8804	14.451

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza de las variables en estudio en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 15 muestra los resultados de los análisis de varianza para el tercer corte, donde la fuente de variación TRAT presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA Y FSHOJA, para las variables FSTALLO y FSTOTAL presentaron diferencias significativas y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación REP mostro diferencias altamente significativas para la variable ALTURA y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 7.3 y 45.0%.

Cuadro 15.- Resultados de los análisis de varianza en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Trat	34	30.924**	0.463**	4.465 ns	0.406**	0.281*	1.166*	74.676 ns
Rep	2	64.523**	0.248 ns	1.794 ns	0.168 ns	0.180 ns	0.638 ns	58.277 ns
Error	68	11.092	0.098	2.207	0.201	0.164	0.571	56.067
CV%		9.3	7.3	45.0	27.333	37.131	27.845	12.3
Media		35.6	4.2	3.976	1.643	1.091	2.734	60.7

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.

Se obtuvieron los siguientes resultados (Cuadro 16):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) el que registró el valor más alto, con 43.3 cm, superando en un 44.3% al tratamiento 15 que registró el valor más bajo, con 30 cm.

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) el de valor más alto, con 5.6, superior en un 43.5% al tratamiento 35 (trigo Coahuila) que registró el valor mas bajo, con 3.9.

Forraje verde: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) que registró el mayor valor, con 8.95 t ha⁻¹, superando en un 239% al tratamiento con el menor valor que fue el 19, con 2.64 t ha⁻¹.

Forraje seco de hojas. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 que registró el mayor valor, con 2.51 t ha⁻¹ superando en un 146% al tratamiento 28 (AN-123-) que reportó el valor mas bajo, con 1.02 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 4 registró el mayor valor, con 1.73 t ha⁻¹ superando en un 220.3% al tratamiento 15 que reportó el menor valor, con 0.54 t ha⁻¹.

Forraje seco total. Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 14 que registró el mayor valor, con 4.16 t ha⁻¹, superando en un 89.9% al tratamiento 15 que registró el valor mas bajo, con 2.19 t ha⁻¹.

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 el de valor mas alto, con 4.07%, superando en un 135% al tratamiento 15 que registró el menor valor, con 1.73%.

Cuadro 16.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos en el tercer corte. Zaragoza. Ciclo 2010-2011.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	35.00 abc	4.16 bc	4.86 ab	1.73 ab	1.28 a	3.01 a	57.26 a
2	33.33 abc	3.90 c	3.82 ab	1.34 ab	0.79 a	2.14 a	62.70 a
3	41.66 ab	4.43 bc	4.57 ab	1.41 ab	1.04 a	2.45 a	57.66 a
4	35.00 abc	3.96 c	5.40 ab	2.05 ab	1.73 a	3.78 a	54.30 a
5	38.33 abc	4.43 bc	5.62 ab	1.78 ab	1.22 a	3.00 a	59.00 a
6	33.33 abc	4.23 bc	3.89 ab	1.64 ab	0.89 a	2.54 a	65.50 a
7	33.33 abc	4.16 bc	3.80 ab	1.51 ab	1.08 a	2.59 a	58.86 a
8	35.00 abc	4.03 c	4.37 ab	1.85 ab	1.56 a	3.42 a	55.23 a
9	40.00 abc	4.83 abc	2.73 b	1.73 ab	1.11 a	2.84 a	61.06
10	35.00 abc	4.30 bc	3.68 ab	1.99 ab	1.04 a	3.03 a	66.36 a
11	33.33 abc	4.23 bc	4.68 ab	1.50 ab	1.03 a	2.53 a	61.03 a
12	36.66 abc	4.30 bc	3.11 ab	1.39 ab	0.98 a	2.37 a	56.43 a
13	33.33 abc	4.03 c	266 b	1.47 ab	0.72 a	2.20 a	67.33 a
14	36.66 abc	4.16 bc	2.75 b	2.51 a	1.55 a	4.07 a	62.46 a
15	30.00 c	3.96 c	3.20 ab	1.19 ab	0.54 a	1.73 a	68.50 a
16	33.33 abc	4.10 c	3.91 ab	1.53 ab	0.86 a	2.40 a	65.16 a
17	31.66 bc	4.03 c	3.97 ab	1.84 ab	0.89 a	2.75 a	67.13 a
18	36.66 abc	4.16 bc	3.11 ab	1.82 ab	1.03 a	2.90 a	63.00 a
19	31.66 bc	4.16 bc	2.64 b	1.48 ab	1.01 a	2.50 a	60.66 a
20	30.00 c	3.90 c	3.22 ab	1.24 ab	0.85 a	2.10 a	58.93 a
21	33.33 abc	4.03	3.66 ab	1.69 ab	0.69 a	2.38 a	71.33 a
22	33.33 abc	3.96 c	2.97 b	1.79 ab	0.81 a	2.60 a	70.36 a
23	38.33 abc	4.43 bc	3.15 ab	1.12 ab	0.98 a	2.10 a	55.16 a
24	35.00 abc	3.96 c	4.80 ab	1.34 ab	1.07 a	2.41 a	55.50 a
25	33.33 abc	4.16 bc	4.42 ab	1.18 ab	0.97 a	2.16 a	53.96 a
26	35.00 abc	4.23 bc	3.46 ab	2.23 ab	1.40 a	3.64 a	61.66 a
27	40.00 abc	4.23 bc	3.22 ab	1.63 ab	1.03 a	2.67 a	61.73 a
28	41.66 ab	5.16 ab	4.84 ab	1.02 b	0.28 a	1.84 a	60.46 a
29	38.33 abc	4.50 bc	5.08 ab	1.35 ab	1.20 a	2.56 a	53.26 a
30	38.33 abc	5.16 ab	4.42 ab	2.07 ab	1.50 a	3.57 a	58.73 a
31	36.66 abc	3.96 c	2.84 b	2.32 ab	1.47 a	3.80 a	61.26 a
32	35.00 abc	4.36 bc	2.75 b	1.11 ab	0.67 a	1.78 a	61.60 a
33	43.33 a	5.63 a	8.95 a	1.72 ab	1.70 a	3.43 a	50.03 a
34	36.66 abc	4.63 abc	3.44 ab	1.53 ab	0.93 a	2.46 a	62.60 a
35	35.00 abc	3.90 c	5.07 ab	2.25 ab	1.55 a	3.81 a	58.76 a
Valor Tukey	10.871	5.6535	5.8456	1.4661	1.323	2.4858	24.441

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 17 muestra los resultados de los análisis de varianza combinados entre cortes, donde la fuente de variación CORTES presentó diferencias altamente significativas para todas las variables. La fuente de variación CORTES*REP mostro diferencias altamente significativas para la variable ALTURA y el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSTALLO y % HOJA y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*TRAT mostro diferencias altamente significativas para todas las variables. Los coeficientes de variación oscilaron entre 5.6 y 30.8%.

Cuadro 17.- Resultados del análisis de varianza combinado entre cortes para las variables estudiadas. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

F V	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Cortes	2	10184.8**	19.374**	9784.32**	14.132**	4.943**	6.497**	7178.30**
Rep*Cortes	6	27.460**	0.091 ns	24.462 ns	0.141 ns	0.121 ns	0.466 ns	28.261 ns
Trat	34	94.181**	0.423**	13.339 ns	0.223 ns	0.259**	0.519 ns	139.16**
Trat*Cortes	68	5024.09**	0.274**	39.248**	0.311**	0.250**	0.975**	46.680**
Error	204	8.587	0.047	15.933	0.181	0.107	0.462	30.005
CV %		7.8	5.6	27.4	21.795	30.880	22.532	8.4
Media		37.4	3.8	14.531	1.955	1.064	3.019	65.0

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Los resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes, (Cuadro 18), indicaron que hubo diferencias estadísticas en todas las variables. En el corte 1 se presentaron los valores más altos en las variables Forraje seco de hojas con un valor de 2.35 t ha⁻¹, Forraje seco total con 3.19 t ha⁻¹ y Porcentaje de hoja con un valor de 76.6%, siendo superior en un 43.2, 16.8 y 28% respectivamente sobre el corte 3, 3 y 2, que registraron valores menores de 1.64 t ha⁻¹, 2.73 t ha⁻¹ y 59.8%, respectivamente, para estas variables. En el corte 2 presentaron los valores mas altos las variables Altura con valor de 48.1 cm, Forraje Verde con valor de 22.9 t ha⁻¹ y Forraje seco de tallo con 1.26 t ha⁻¹, siendo superiores en un 67.5%, 476% y 51.8% respectivamente sobre el corte 1, 3 y 1 que registraron los valores de 28.7 cm, 3.97 t ha⁻¹ y 0.83 t t ha⁻¹, respectivamente para estas variables. En el corte 3 se presento el valor superior solo para la variable Etapa con 4.2, superior en un 25.1% al corte 1 que registro 3.4.

Cuadro 18.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre cortes para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

CORTES	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	28.7 c	3.4 c	16.7 b	2.35 a	0.83 c	3.19 a	74.6 a
2	48.1 a	3.7 b	22.9 a	1.86 b	1.26 a	3.13 b	59.8 b
3	35.6 b	4.2 a	3.9 c	1.64 c	1.09 b	2.73 c	60.7 b
DMS	0.9549	0,0708	1.3007	0.1389	0.1071	0.2217	1.7849

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 19):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 27 el que registro el valor más alto, con 43.8 cm, superando en un 43.6% al tratamiento 13 que registró el valor más bajo, con 30.5 cm.

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) el de valor más alto, con 4.51, superior en un 28.8% al tratamiento 13 que registró el valor más bajo, con 3.5.

Forraje verde: Para esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, el tratamiento 14 registró el mayor valor, con 17.34 t ha^{-1} , superando en un 48.67% al tratamiento con el menor valor que fue el 35 (Trigo Coahuila), con 11.66 t ha^{-1} .

Forraje seco de hojas. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 registro el mayor valor, con 2.39 t ha^{-1} , superando en un 49.3% al tratamiento con el menor valor que fue el 28 (AN-123) con 1.60 t ha^{-1} .

Forraje seco de tallos. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eronga 83) que registró el mayor valor, con 1.40 t ha^{-1} superando en un 102% al tratamiento 15 que registró el menor valor, con 0.69 t ha^{-1} .

Forraje seco total. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 que registró el mayor valor, con 3.77 t ha^{-1} superando en un 59% al tratamiento 28 (AN-123) que registró el menor valor, con 2.37 t ha^{-1} .

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 15 el de valor mas alto, con 71.58%, superando en un 27% al tratamiento 29 (AN-123) que registró el menor valor, con 56.06%.

Cuadro 19.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para cada una de las variables en el análisis combinado entre cortes. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	35.55 fghij	3.73 efg	14.28 a	2.00 ab	1.22 ab	3.23 ab	61.97 abcde
2	35.00 fghij	3.67 efg	15.11 a	2.07 ab	0.93 ab	3.00 ab	68.15 abn
3	40.55 abcde	3.85 cdefg	14.08 a	1.87 ab	1.01 ab	2.89 ab	63.84 abcde
4	37.22 cdefgh	3.66 efg	13.06 a	1.82 ab	1.21 ab	3.03 ab	61.11 bcde
5	40.00 abcdef	3.84 cdefg	15.85 a	1.94 ab	1.17 ab	3.12 ab	63.12 abcde
6	37.22 cdefgh	3.78 cdefg	15.62 a	1.89 ab	1.09 ab	2.98 ab	64.01 abcde
7	37.22 cdefghi	3.74 efg	14.57 a	1.83 ab	1.07 ab	2.90 ab	63.45 abcde
8	36.11 defghi	3.70 efg	14.31 a	1.90 ab	1.25 ab	3.15 ab	61.06 bcde
9	42.22 abc	4.18 abc	13.69 a	1.97 ab	1.11 ab	3.08 ab	63.76 abcde
10	38.33 bcdefg	3.97 bcde	14.26 a	2.12 ab	0.97 ab	3.10 ab	69.50 abc
11	40.0 abcdef	3.98 bcde	15.05 a	2.00 ab	1.13 ab	3.14 ab	63.93 abcde
12	35.55 efg hij	3.77 defg	13.92 a	1.96 ab	0.96 ab	2.93 ab	65.15 abcde
13	30.55 j	3.50 g	14.58 a	1.99 ab	0.84 ab	2.83 ab	70.85 ab
14	39.00 abcdef	3.91 bcdef	17.34 a	2.39 a	1.37 a	3.77 a	64.28 abcde
15	32.22 ij	3.64 efg	12.66 a	1.67 ab	0.69 b	2.37 b	71.58 a
16	37.22 cdefghi	3.73 efg	14.51 a	1.97 ab	0.85 ab	2.83 ab	69.67 abc
17	33.33 ghij	3.62 efg	14.28 a	2.14 ab	0.87 ab	3.02 ab	71.22 a
18	36.00 defghi	3.76 efg	13.65 a	2.08 ab	0.96 ab	3.05 ab	68.64 abc
19	36.11 defghi	3.76 efg	14.47 a	1.91 ab	1.19 ab	3.10 ab	61.91 abcde
20	33.33 ghij	3.57 fg	14.13 a	1.92 ab	0.91 ab	2.84 ab	67.05 abcd
21	36.11 defghi	3.71 efg	15.46 a	2.01 ab	0.88 ab	2.89 ab	70.71 ab
22	32.77 hij	3.67 efg	14.12 a	2.06 ab	0.86 ab	2.92 ab	71.42 a
23	37.77 cdefgh	3.85 cdefg	12.03 a	1.81 ab	0.60 ab	2.71 ab	65.63 abcde
24	35.00 fghij	3.67 efg	15.50 a	1.90 ab	0.97 ab	2.88 ab	66.12 abcde
25	37.22 cdefghi	3.75 efg	16.53 a	1.96 ab	1.03 ab	3.00 ab	63.71 abcde
26	39.44 abcdef	3.94 bcdef	16.72 a	2.18 ab	1.23 ab	3.42 ab	54.66 abcde
27	43.88 a	3.77 defg	14.17 a	1.84 ab	1.08 ab	2.92 ab	63.91 abcde
28	41.11 abcd	2.26 ab	13.13 a	1.60 b	1.10 ab	2.71 ab	61.66 abcde
29	43.33 ab	4.16 abcd	14.54 a	1.60 b	1.23 ab	2.84 ab	56.06 e
30	41.66 abc	4.23 abc	14.70 a	1.93 ab	1.27 ab	3.21 ab	60.33 cde
31	41.11 abcd	3.85 cdefg	15.18 a	2.15 ab	1.29 ab	3.45 ab	63.34 abcde
32	39.44 abcdef	3.91 bcdef	14.11 a	1.89 ab	1.06 ab	2.96 ab	63.15 abcde
33	39.44 abcdef	4.51 a	16.14 a	1.84 ab	1.40 a	3.23 ab	57.36 de
34	33.33 ghij	3.64 efg	14.92 a	2.04 ab	0.85 ab	3.90 ab	70.11 abc
35	37.77 cdefgh	3.74 efg	11.66 a	2.03 ab	1.08 ab	3.12 ab	65.28 abcde
Valor Tukey	5.3623	0.3977	7.3041	0.78	0.6013	1.2451	10.023

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes de las variables en estudio. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 20 muestra los resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes, donde la fuente de variación LOC mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FV, FSTALLO, FSTOTAL y % HOJA y únicamente la variable FSHOJA no mostro diferencias significativas. La fuente de variación REP (LOC) presento diferencias altamente significativas para la variable ALTURA; solo la variable %HOJA presento diferencias significativas y el resto de las variables no mostraron diferencias significativas. La fuente de variación CORTES presento diferencias altamente significativas en todas las variables. La fuente de variación TRAT mostro diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA, FSHOJA, FSTALLO, % HOJA; únicamente la variable FV presento diferencias significativas y la variable FSTOTAL no presento diferencias significativas. La fuente de variación LOC*CORTES presento diferencias altamente significativas para todas sus variables. En la fuente de variación LOC*TRAT presento diferencias altamente significativas para las variables ALTURA, ETAPA y % HOJA y para el resto de las variables no presento diferencias significativas. La fuente de variación CORTES*TRAT presento diferencias altamente significativas para todas las variables. La fuente de variación LOC*CORTES* TRAT reportó diferencias altamente significativas para la variable ETAPA; las variables ALTURA y FV presentaron diferencias significativas y el resto de las variables no presentaron diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 4.7 y 27.8%.

Cuadro 20.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades y cortes. Ciclo 2011-2012.

	GL	CUADRADOS MEDIOS						
		ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
Loc.	1	577.15**	6.809**	2101.66**	0.401 ns	11.933**	16.713**	6508.92**
Rep(Loc)	4	201.80**	0.058 ns	24.129 ns	0.363 ns	0.027 ns	0.305 ns	63.532*
Cortes	2	32216.82**	41.944**	8765.45**	85.997**	5.866**	67.081**	18385.41**
Trat	34	4772.70**	0.563**	28.876*	0.373**	0.281**	0.627 ns	189.57**
Loc*cortes	2	4668.69**	1.297**	4741.97**	16.363**	1.648**	27.772**	249.29**
Loc*trat	34	651.12**	0.071**	17.381 ns	0.241 ns	0.159 ns	0.603 ns	52.695**
Cortes*Trat	68	12283.84**	0.428**	68.594**	0.431**	0.557**	1.686**	96.244**
Loc*Cortes* Trat	68	962.86*	0.086**	24.587*	0.222 ns	0.108 ns	0.574 ns	12.952 ns
Error	416	10.627	0.035	17.706	0.179	0.111	0.471	24.866
CV%		8.4	4.7	25.7	21.4	27.8	21.5	8.0
Media		38.4	3.9	16.358	1.980	1.201	3.182	61.8

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre cortes. Ciclo 2011-2012.

El cuadro de comparación de medias (Cuadro 21), indica que hubo diferencias estadísticas en todas las variables. En la variable Altura el mayor valor lo tuvo el corte 2, con 46.1 cm superior en 63% al primer corte. En la variable Etapa el tercer corte registró 4.4 y supero en un 24% al corte 1. En la variable Forraje verde el valor más alto lo registró el corte 1, con 20.8 t ha⁻¹, superior en 132% al corte 3. En la variable Forraje seco de hoja, el corte 1 registró 2.70 t ha⁻¹, superior en 81.2% al corte 3. Para la variable forraje seco de tallo en el corte 2 registró 1.38 t ha⁻¹, superando en 30.1% al primer corte. En la variable Forraje seco total el mayor valor lo registró el corte 1 con 3.77 t ha⁻¹,

superando en 42.8% al corte 3. En la variable Porcentaje de hoja, el corte 1 registró el mayor valor, con 72.6%, superando en 29.5% al corte 2.

Cuadro 21.- Resultados de la prueba de comparación entre cortes del análisis combinado. Ciclo 2011-2012.

CORTES	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	28.2 c	3.3 c	20.8 a	2.70 a	1.06 c	3.77 a	72.6 a
2	46.1 a	3.8 b	19.2 b	1.73 b	1.38 a	3.12 b	56.0 b
3	40.2 b	4.4 a	8.9 c	1.49 c	1.14 b	2.64 c	56.8 b
Valor Tukey	0.748	0.043	0.965	0.097	0.076	0.157	1.144

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.

El cuadro de comparación de medias entre las localidades (Cuadro 22), nos muestra que hubo diferencias estadísticas en la mayoría de las variables a excepción la variable Forraje Seco de

Hoja. En la variable Altura el mayor valor lo tuvo la localidad 1, con 39.4 cm, superior en 5.4% a la segunda localidad. En la variable Etapa la localidad 1 registró 4.0 y supero en un 4.9% a la segunda localidad. En la variable Forraje verde el valor más alto lo reportó la localidad 1, con 18.1 t ha⁻¹, superior en 25% a la localidad 2. En la variable Forraje seco de hoja, la localidad 1 registró 2.006 t ha⁻¹, superior en 0.8% a la localidad 2. Para la variable forraje seco de tallo en la localidad 1 registró 1.33 t ha⁻¹, superando en 25% a la localidad 2. En la variable Forraje seco total la localidad 1 registró 3.34 t ha⁻¹, el cual supero en 8.0% a la localidad 2. En la variable Porcentaje de Hoja la localidad 2 registró 65.07%, superando en 10.9% a la localidad 1.

Cuadro 22.- Resultados de la prueba de comparación de medias del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.

LOC	ALTURA (cm)	ETAPA	FVTH (t/ha ⁻¹)	FSHOJTH (t/ha ⁻¹)	FSTALLTH (t/ha ⁻¹)	FSTOTTH (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	39.4 a	4.0 a	18.1 a	2.006 a	1.339 a	3.345 a	58.6 b
2	37.4 b	3.8 b	14.5 b	1.995 a	1.064 b	3.019 b	65.0 a
Valor Tukey	0.51	0.02	0.65	0.06	0.05	0.107	0.78

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de la prueba de comparación de medias de análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 23):

Altura: Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 9 el que registró el valor más alto, con 43.4 cm, superando en un 32.5% al tratamiento 13 el cual registró el valor más bajo, con 32.77 cm.

Etapa: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 33 (Eranga 83) el de valor más alto, con 4.4, superior en un 21.8% al tratamiento 13, con el valor más bajo que fue de 3.62.

Forraje verde: En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 25 que registró el valor más alto, con 19.32 t ha⁻¹, superior en un 39.6% al tratamiento 35 (Trigo Coahuila) que registró el valor más bajo, con 13.83 t ha⁻¹.

Forraje seco de hojas. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 14 el de valor más alto, con 2.22 t ha⁻¹, superior en un 37.8% al tratamiento 28 (AN-123) que reportó el valor mas bajo, con 1.61 t ha⁻¹.

Forraje seco de tallos. En esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 10 que registró el valor más alto, con 1.42 t ha^{-1} , superior en un 49.4% al tratamiento 15, con el valor más bajo que fue de 0.95 t ha^{-1} .

Forraje seco total. En esta variable no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo el tratamiento 14 registró el valor más alto, con 3.63 t ha^{-1} , superior en un 26.9% al tratamiento 34 (ABT) que registró el valor mas bajo, con 2.86 t ha^{-1} .

Porcentaje de hoja. Para esta variable se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el tratamiento 15 el de valor mas alto, con 67.46% superando en un 22.5% al tratamiento 29 (AN-125) que registró el menor valor, con 55.06%.

Cuadro 23.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades. Ciclo 2011-2012.

TRAT	ALTURA (cm)	ETAPA	FV (t/ha ⁻¹)	FSHOJA (t/ha ⁻¹)	FSTALLO (t/ha ⁻¹)	FSTOTAL (t/ha ⁻¹)	% HOJA
1	37.05 fghijk	3.91 defghij	15.31 ab	1.96 ab	1.26 abc	3.22 a	59.4 fghijkl
2	37.27 fghijk	3.82 fghijk	16.25 ab	1.99 ab	1.09 abc	3.08 a	63.4 abcdefgh
3	41.50 abcde	3.97 defgh	16.72 ab	2.02 ab	1.23 abc	3.26 a	61 abcdefghijkl
4	36.83 fghijkl	3.80 fghijk	15.56 ab	1.92 ab	1.23 abc	3.16 a	61.2 abcdefghijkl
5	40.11 abcdefg	3.93 defghi	17.31 ab	2.04 ab	1.30 abc	3.34 a	60.5 cdefghijkl
6	39.00 bcdefgh	3.90 efghij	16.49 ab	1.90 ab	1.26 abc	3.16 a	59.84 efghijkl
7	39.77 abcdefg	3.88 efghij	17.40 ab	1.94 ab	1.24 abc	3.19 a	60.3 cdefghijkl
8	38.44 cdefghi	3.90 efghij	15.54 ab	1.87 ab	1.37 abc	3.14 a	59.03 ghijkl
9	43.44 a	4.25 abc	14.83 ab	1.81 ab	1.18 abc	2.99 a	59.72 fghijkl
10	40.05 abcdefg	4.03 cdef	16.54 ab	2.01 ab	1.21 abc	3.22 a	63.07 abcdefghi
11	41.50 abcde	4.10 bcde	16.51 ab	2.07 ab	1.19 abc	3.26 a	62.76 abcdefghijk
12	36.00 ghijkl	3.82 fghijk	15.25 ab	1.94 ab	1.08 abc	3.03 a	63.06 abcdefghi
13	32.77 l	3.62 k	16.23 ab	2.05 ab	1.01 abc	3.06 a	67.19 ab
14	38.05 defghij	3.97 defgh	18.27 ab	2.22 a	1.41 ab	3.63 a	60.40 cdefghijkl
15	33.72 kl	3.80 fghijk	16.25 ab	1.91 ab	0.95 c	2.87 a	67.46 a
16	39.27 abcdefgh	3.82 efghij	17.13 ab	2.03 ab	1.13 abc	3.17 a	63.86 abcdefgh
17	35.11 hijkl	3.72 ijk	15.44 ab	2.01 ab	0.99 bc	3.01 a	66.27 abcd
18	37.77 efghijk	3.90 efghij	16.79 ab	2.18 a	1.19 abc	3.38 a	63.96 abcdefgh
19	38.00 defghij	3.82 efghij	17.80 ab	2.05 ab	1.42 a	3.48 a	58.52 hijkl
20	34.77 ijkl	3.78 ghijk	15.74 ab	2.04 ab	1.12 abc	3.17 a	63.78 abcdefgh
21	36.22 ghijkl	3.86 efghijk	17.05 ab	2.07 ab	1.16 abc	3.24 a	64.87 andefgh
22	34.05 jkl	3.84 fghijk	16.18 ab	2.05 ab	1.06 abc	3.11 a	66.62 abc
23	38.72 bcdefghi	4.00 defgh	14.70 ab	1.97 ab	1.15 abc	3.12 a	62.79 abcdefghij
24	35.94 ghijkl	3.76 hijk	16.93 ab	1.98 ab	1.04 abc	3.03 a	65.30 abcdefg
25	37.55efghijk	3.80 fghijk	19.35 a	2.19 a	1.21 abc	3.40 a	62.5 abcdefghijk
26	38.72 bcdefghi	4.02 cdef	18.73 ab	2.08 ab	1.34 abc	3.42 a	60.3 cdefghijkl
27	43.38 a	3.93 defghi	16.77 ab	1.95 ab	1.31 abc	3.26 a	59.27 ghijkl
28	39.77 abcdefg	4.25 abc	14.30 ab	1.61 ab	1.26 abc	2.87 a	56.38 kl
29	42.44 abc	4.15 bcd	15.55 ab	1.70 ab	1.31 abc	3.01 a	55.06 l
30	42.72 ab	4.33 ab	15.39 ab	1.81 ab	1.33 abc	3.14 a	56.77 ijkl
31	42.00 abcd	3.97 defgh	18.82 ab	2.18 a	1.37 abc	3.56 a	60.0 bcdefghijkl
32	39.77 abcdefg	4.00 defg	16.70 ab	1.98 ab	1.28 abc	3.26 a	60.1 defghijkl
33	40.50 abcdef	4.41 a	15.23 ab	1.62 ab	1.28 abc	2.90 a	56.66 jkl
34	35.11 hijkl	3.68 jk	15.51 ab	1.90 ab	0.96 c	2.86 a	66.15 abcde
35	38.27 cdefghi	3.88 efghij	13.83 b	2.12 ab	1.07 abc	3.19 a	65.79 abcdef
Valor Tukey	4.1859	0.2406	5.4032	0.5444	0.4228	0.8818	6.403

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Forraje verde y seco acumulado

Resultados de los análisis de varianza por localidad para forraje acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 24 muestra los resultados de los análisis de varianza, donde la fuente de variación TRAT presentó diferencias significativa en la variable FV y para la variable FSTOTAL no presentó diferencias significativas. De igual manera la fuente de variación REP no presentó diferencias significativas en las variables analizadas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 13.8 y 11.7%.

Cuadro 24.- Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS	
		FV total acumulado (t/ha ⁻¹)	FS total acumulado (t/ha ⁻¹)
Trat	34	98.754*	2.142 ns
Rep	2	106.78 ns	1.132 ns
Error	68	57.081	1.383
CV%		13.8	11.7
Media		54.5	10.0

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 25):

Forraje verde acumulado: No se presentaron diferencias estadísticas en esta variable, sin embargo el tratamiento que mayor rendimiento biológico reportó fue el

31 (AN-38), con 67.4 t ha^{-1} , superando en un 56.7% al tratamiento 33 (Eronga 83) que registró el menor rendimiento acumulado, con 43 t/h.

Forraje seco acumulado: No se encontraron diferencias estadísticas éntrelos tratamientos para esta variable, aunque numéricamente el tratamiento 19 reportó el valor más alto, con 11.55 t ha^{-1} , superando en 49.4% al tratamiento 33 (Eronga 83) que fue el de menor rendimiento, con 7.73 t ha^{-1} .

Cuadro 25.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Las Vegas. Ciclo 2011-2012.

TRAT	Cruza	FV total acumulado (t/ha ⁻¹)	FS total acumulado (t/ha ⁻¹)
1	AN-123 x ABT	49.04 a	9.66 a
2	AN-123 x ABT	52.15 a	9.51 a
3	AN-123 x ABT	58.08 a	10.93 a
4	AN-123 x ABT	54.20 a	9.86 a
5	AN-123 x ABT	56.31 a	10.71 a
6	AN-123 x ABT	52.00 a	10.02 a
7	AN-123 x ABT	60.71 a	10.45 a
8	AN-123 x ABT	50.33 a	6.42 a
9	AN-123 x ABT	47.91 a	8.68 a
10	AN-123 x ABT	56.35 a	10.06 a
11	AN-123 x ABT	53.88 a	10.15 a
12	AN-125 x ABT	49.77 a	9.41 a
13	AN-125 x ABT	53.68 a	9.88 a
14	AN-125 x ABT	57.57 a	10.51 a
15	AN-125 x ABT	59.55 a	10.11 a
16	AN-125 x ABT	59.28 a	10.51 a
17	AN-125 x ABT	49.77 a	9.02 a
18	AN-125 x ABT	59.80 a	11.13 a
19	Eronga x ABT	63.40 a	11.55 a
20	AN-137 x ABT	53.08 a	10.53 a
21	AN-137 x ABT	55.60 a	10.75 a
22	AN-137 x ABT	54.75 a	9.93 a
23	AN-137 x ABT	52.13 a	10.62 a
24	AN-38 x ABT	55.02 a	9.55 a
25	AN-38 x ABT	66.51 a	11.44 a
26	AN-38 x ABT	62.24 a	10.26 a
27	AN-105 x ABT	58.13 a	10.82 a
28	AN-123 ♀	4*.42 a	9.13 a
29	AN-125 ♀	49.71 a	9.55 a
30	AN-137 ♀	48.26 a	9.24 a
31	AN-38 ♀	67.40 a	11.02 a
32	AN-105 ♀	57.88 a	10.72 a
33	Eronga 83 ♀	43.00 a	7.73 a
34	ABT ♂	48.31 a	8.51 a
35	Trigo Coahuila	48.02 a	9.80 a
Valor Tukey		24.661	3.8395

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza combinados por localidad para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 26 muestra los resultados de los análisis de varianza, donde la fuente de variación TRAT no presento diferencias significativas en las dos variables estudiadas. De igual manera la fuente de variación REP no presento diferencias significativas para las variables analizadas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 16.6 y 15.2%.

Cuadro 26.- Resultados de los análisis de varianza para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS	
		FV total acumulado (t/ha ⁻¹)	FS total acumulado (t/ha ⁻¹)
Trat	34	40.018 ns	1.559 ns
Rep	2	38.011 ns	0.699 ns
Error	68	52.587	1.913
CV%		16.6	15.2
Media		43.5	9.0

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 27):

Forraje verde acumulado: No se presentaron diferencias estadísticas en esta variable, sin embargo el tratamiento que mayor rendimiento reportó fue el 14, con 52.04 t ha⁻¹, superando en un 48.6% al tratamiento 35 (Trigo Coahuila) que registró el menor valor, con 35 t ha⁻¹.

Forraje seco acumulado: No se encontraron diferencias estadísticas para esta variable, sin embargo el tratamiento 14 reportó el valor más alto, con 11.31 t ha⁻¹,

superando en un 59% al tratamiento 15 que fue el de menor rendimiento, con 7.11 t ha⁻¹.

Cuadro 27.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos para forraje verde y seco acumulado. Zaragoza. Ciclo 2011-2012.

TRAT	Cruza	FV total acumulado (t/ha ⁻¹)	FS total acumulado (t/ha ⁻¹)
1	AN-123 x ABT	42.86 a	9.70 a
2	AN-123 x ABT	45.35 a	9.00 a
3	AN-123 x ABT	42.26 a	8.67 a
4	AN-123 x ABT	39.20 a	9.12 a
5	AN-123 x ABT	47.57 a	9.38 a
6	AN-123 x ABT	46.95 a	8.96 a
7	AN-123 x ABT	43.71 a	8.71 a
8	AN-123 x ABT	42.95 a	9.46 a
9	AN-123 x ABT	41.08 a	9.26 a
10	AN-123 x ABT	42.88 a	9.30 a
11	AN-123 x ABT	45.17 a	9.42 a
12	AN-125 x ABT	41.77 a	8.79 a
13	AN-125 x ABT	43.75 a	8.51 a
14	AN-125 x ABT	52.04 a	11.31 a
15	AN-125 x ABT	38.00 a	7.11 a
16	AN-125 x ABT	43.53 a	8.51 a
17	AN-125 x ABT	42.86 a	9.06 a
18	AN-125 x ABT	40.97 a	9.17 a
19	Eronga x ABT	43.42 a	9.32 a
20	AN-137 x ABT	42.40 a	8.52 a
21	AN-137 x ABT	46.48 a	8.69 a
22	AN-137 x ABT	42.37 a	8.78 a
23	AN-137 x ABT	36.08 a	8.15 a
24	AN-38 x ABT	46.51 a	8.64 a
25	AN-38 x ABT	49.60 a	9.00 a
26	AN-38 x ABT	50.17 a	10.26 a
27	AN-105 x ABT	42.51 a	8.78 a
28	AN-123 ♀	39.40 a	8.13 a
29	AN-125 ♀	43.62 a	8.53 a
30	AN-137 ♀	44.11 a	9.64 a
31	AN-38 ♀	45.55 a	10.35 a
32	AN-105 ♀	42.35 a	8.86 a
33	Eronga 83 ♀	48.42 a	9.71 a
34	ABT ♂	44.77 a	8.70 a
35	Trigo Coahuila	35.00 a	9.36 a
Valor Tukey		23.67	4.5153

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.

El cuadro 28 muestra los resultados de los análisis de varianza, donde la fuente de variación LOC presentó diferencias altamente significativas en las 2 variables. La fuente de variación REP*LOC no mostró diferencias significativas en las variables estudiadas. En la fuente de variación TRAT se registraron diferencias significativas en la variable FV; la variable FSTTOTAL no mostró diferencias significativas y la interacción TRAT*LOC no mostró diferencias significativas. Los coeficientes de variación oscilaron entre 15.0 y 13.4%.

Cuadro 28.- Resultados de los análisis de varianza combinados entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.

FV	GL	CUADRADOS MEDIOS	
		FV total acumulado (t/ha ⁻¹)	FS total acumulado (t/ha ⁻¹)
Loc	1	6304.84**	50.132**
Rep*Loc	4	72.397 ns	0.916 ns
Trat	34	86.629*	1.882 ns
Trat*Loc	34	52.143 ns	1.819 ns
Error	136	54.834	1.648
CV%		15.0	13.4
Media		49.072	9.548

ns, *, **:no significativo y significativo al 5 y 1% de probabilidad respectivamente. CV=coeficiente de variación.

Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.

Se registraron los siguientes resultados (Cuadro 29):

Forraje verde acumulado: No se presentaron diferencias estadísticas entre los genotipos en esta variable, sin embargo el tratamiento que mayor rendimiento registró fue el 25, con 58.05 t ha⁻¹, superando en un 39.8% al tratamiento 35 (Trigo Coahuila) que presentó el menor rendimiento biológico promedio, con 41.51 t ha⁻¹.

Forraje seco acumulado: No se encontraron diferencias estadísticas para esta variable, aunque numéricamente el tratamiento 14 reportó el valor más alto, con 10.91 t ha⁻¹, superando en 26.8% al tratamiento 34 (ABT) que fue el de menor rendimiento, con 8.60 t ha⁻¹.

Cuadro 29.- Resultados de la prueba de comparación de medias entre tratamientos del análisis combinado entre localidades para forraje verde y seco acumulado. Ciclo 2011-2012.

TRAT	Cruza	FV total acumulado (t/ha ⁻¹)	FS total acumulado (t/ha ⁻¹)
1	AN-123 x ABT	45.95 a	9.68 a
2	AN-123 x ABT	48.75 a	9.26 a
3	AN-123 x ABT	50.17 a	9.80 a
4	AN-123 x ABT	46.70 a	9.49 a
5	AN-123 x ABT	51.94 a	10.04 a
6	AN-123 x ABT	49.47 a	9.49 a
7	AN-123 x ABT	52.21 a	9.58 a
8	AN-123 x ABT	46.64 a	9.44 a
9	AN-123 x ABT	44.50 a	8.97 a
10	AN-123 x ABT	49.62 a	9.68 a
11	AN-123 x ABT	46.53 a	9.78 a
12	AN-125 x ABT	45.77 a	9.10 a
13	AN-125 x ABT	48.72 a	9.20 a
14	AN-125 x ABT	54.81 a	10.91 a
15	AN-125 x ABT	48.77 a	8.61 a
16	AN-125 x ABT	51.41 a	9.51 a
17	AN-125 x ABT	46.32 a	9.04 a
18	AN-125 x ABT	50.38 a	10.15 a
19	Eronga x ABT	53.41 a	10.44 a
20	AN-137 x ABT	47.24 a	9.52 a
21	AN-137 x ABT	51.04 a	9.72 a
22	AN-137 x ABT	48.56 a	9.35 a
23	AN-137 x ABT	44.11 a	9.38 a
24	AN-38 x ABT	50.76 a	9.09 a
25	AN-38 x ABT	58.05 a	10.22 a
26	AN-38 x ABT	56.21 a	10.26 a
27	AN-105 x ABT	50.32 a	9.80 a
28	AN-123 ♀	42.91 a	8.63 a
29	AN-125 ♀	46.66 a	9.04 a
30	AN-137 ♀	46.18 a	9.44 a
31	AN-38 ♀	56.47 a	10.68 a
32	AN-105 ♀	50.12 a	9.80 a
33	Eronga 83 ♀	45.71 a	8.72 a
34	ABT ♂	46.54 a	8.60 a
35	Trigo Coahuila	41.51 a	9.58 a
Valor Tukey		16.719	2.899

Columnas con la misma literal son estadísticamente iguales (Tukey p<0.05)

Para analizar el comportamiento productivo de las diferentes familias integrantes de las diferentes cruzas en comparación con sus progenitores y el testigo trigo Coahuila, se construyeron gráficas promediando los valores de cada componente o tipo de genotipo a través de las dos localidades, observándose los siguientes patrones:

Altura de planta

Al analizar las Figuras 3-8, en cuando al comportamiento de la altura de planta en los distintos cortes de las diferentes cruzas, se puede observar que en forma general, el progenitor femenino de la mayoría de las cruzas y el testigo trigo registraron en el primer corte una mayor altura de planta que sus progenies y el progenitor masculino (ABT), ya que los genotipos anteriormente mencionados presentan un hábito de crecimiento primaveral o intermedio, es decir, son más precoces que el promedio de sus familias y que el progenitor masculino, que presenta un hábito tardío o invernal, y por lo tanto, muestran un crecimiento inicial más rápido.

En las mismas Figuras, se observó un comportamiento inverso de los genotipos en el segundo corte, donde particularmente las familias y el progenitor masculino, registraron mayor altura que sus progenitores femeninos y el testigo trigo; en forma general, en el tercer corte, todos los genotipos mostraron una altura similar, aunque el trigo mostró una altura de planta consistentemente menor a través de los tres cortes.

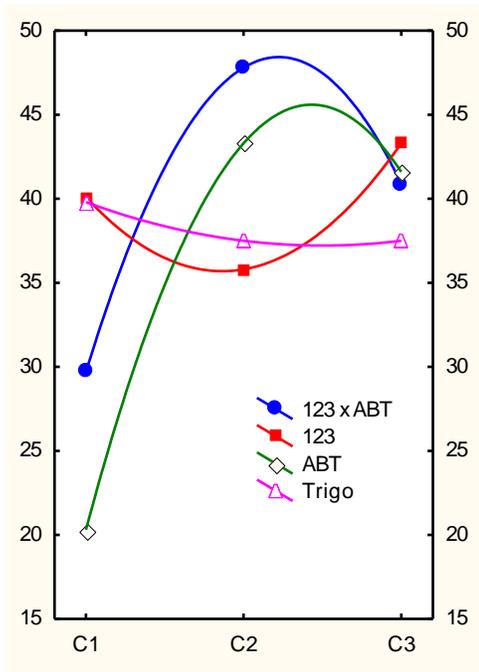


Figura 3. Cruzas 123-altura de planta

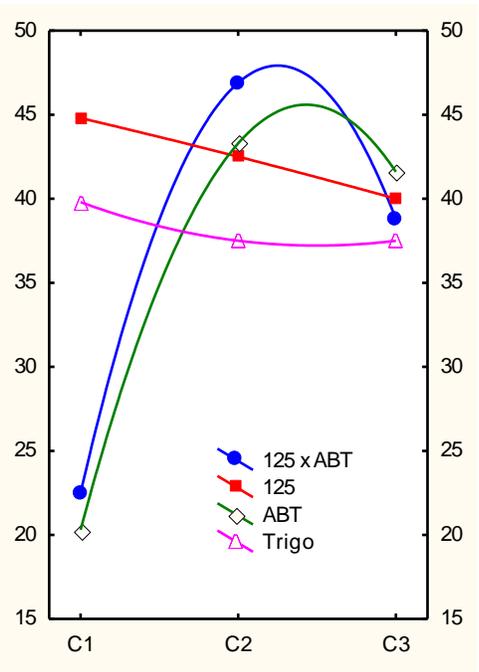


Figura 4. Cruzas 125-altura de planta

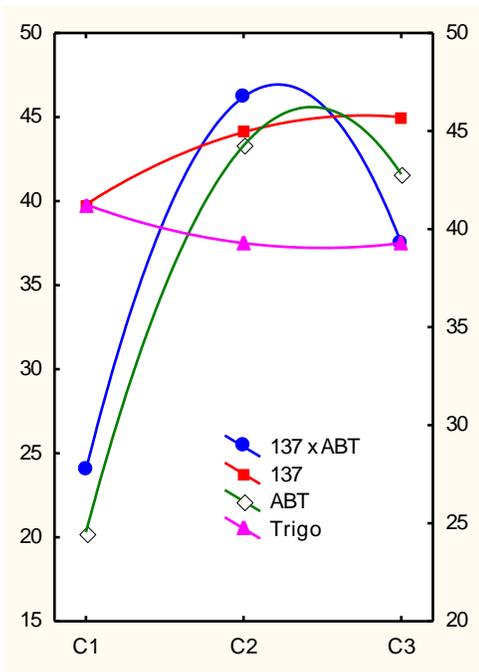


Figura 5. Cruzas 137-altura de planta

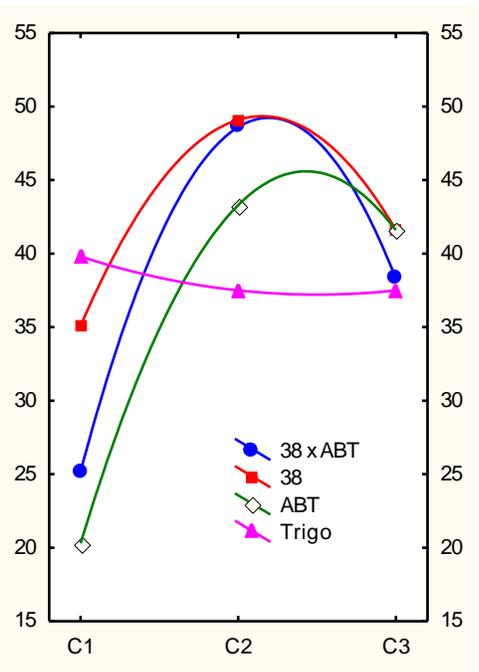


Figura 6. Cruzas 38-altura de planta

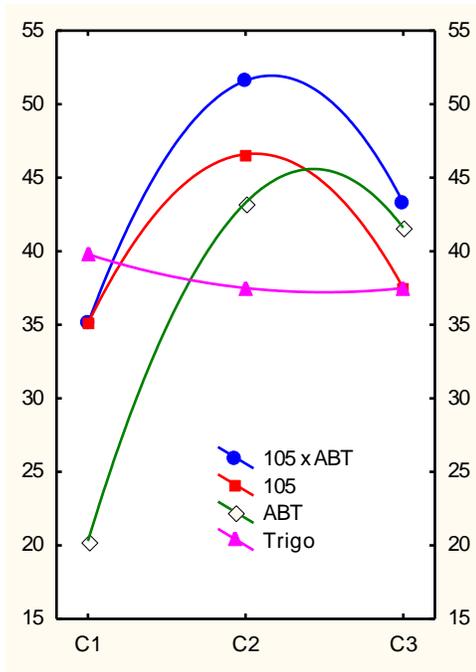


Figura 7. Cruzas 105-altura de planta

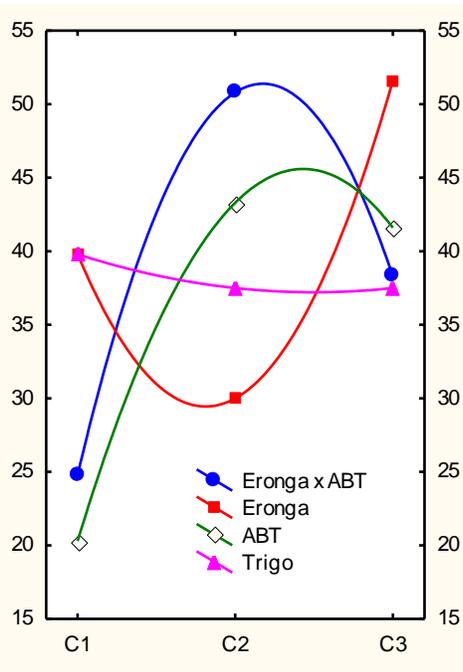


Figura 8. Cruzas Eronga-altura de planta

Etapa fenológica

En las Figuras 9-14 se observa el comportamiento de los diferentes genotipos con relación a la etapa fenológica de las plantas; en la gráfica se observa claramente como los progenitores femeninos y el trigo mostraron en forma general en el primer corte una etapa fenológica más avanzada que las progenies o familias y el progenitor masculino ABT; en general, las familias de la mayoría de las cruces presentaron una etapa fenológica ligeramente mayor en el segundo corte que el resto de los genotipos. También, en forma general, los progenitores femeninos registraron una etapa más avanzada que el resto de los genotipos en el tercer corte. Por otra parte, el progenitor masculino ABT mostró consistentemente una etapa fenológica menor que el resto de los genotipos, principalmente en los dos primeros cortes, debido a su hábito de crecimiento invernal.

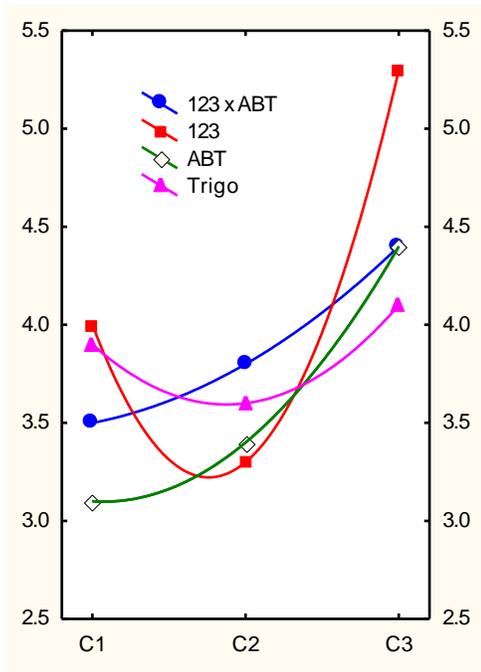


Figura 9. Cruzas 123-etapa fenológica

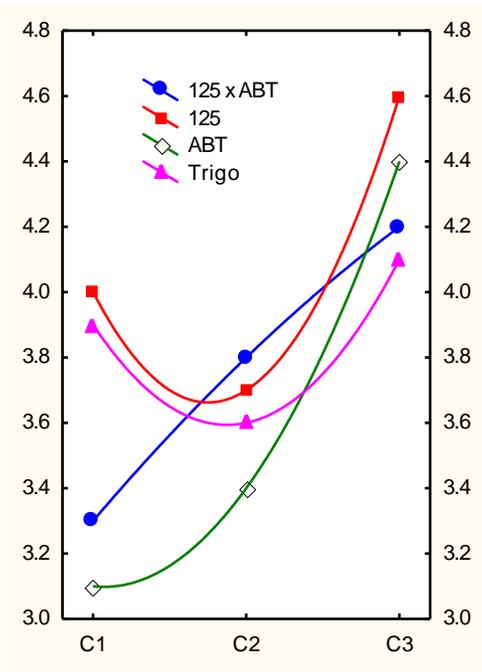


Figura 10. Cruzas 125-etapa fenológica

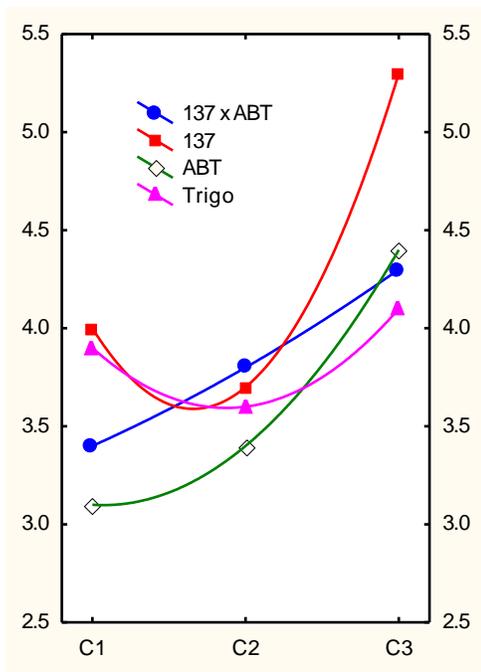


Figura 11. Cruzas 137-etapa fenológica

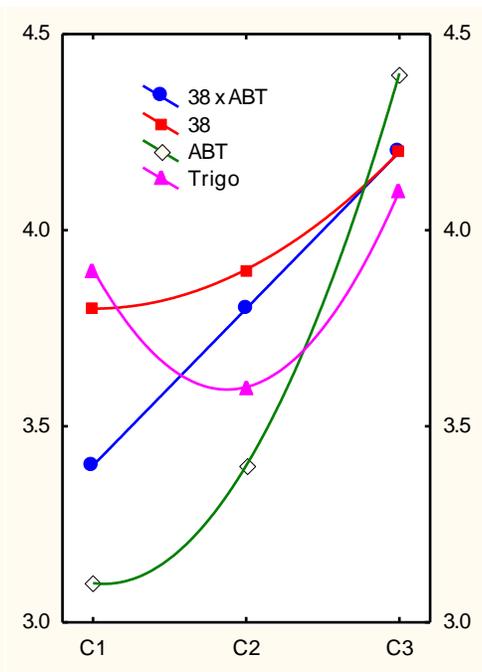


Figura 12. Cruzas 38-etapa fenológica

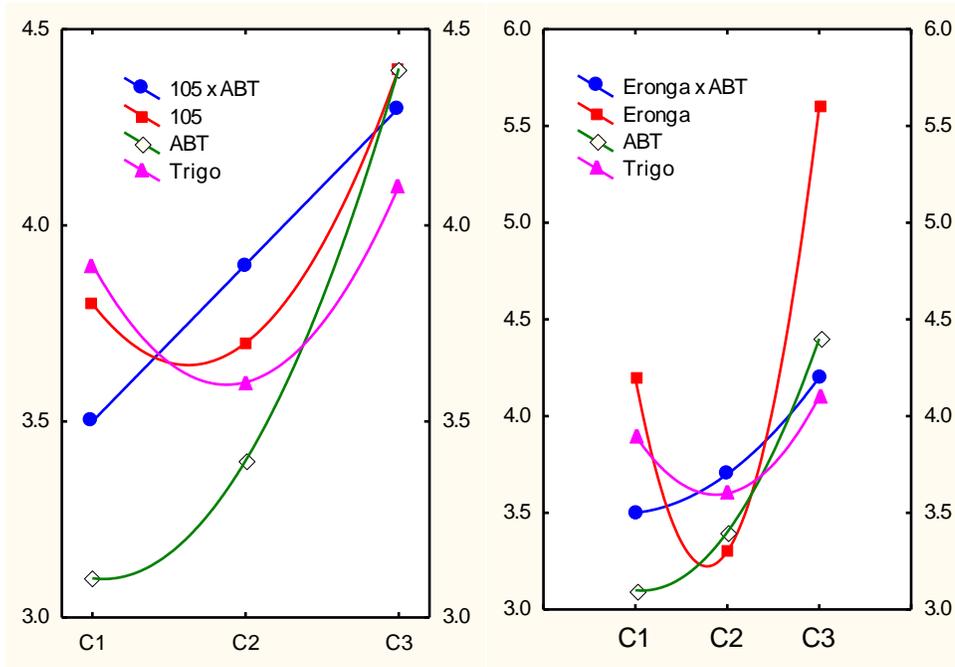


Figura 13. Cruzas 105-etapa fenológica

Figura 14. Cruzas Eronga-etapa fenológica

Producción de forraje verde

Con respecto a la producción de forraje verde (Figuras 15-20), se observó una mayor producción de forraje en el primer corte en los progenitores femeninos y el trigo, debido a su precocidad, sin embargo, en el segundo corte, las familias y el progenitor masculino de hábito invernal produjeron significativamente más forraje verde que sus progenitores femeninos y el trigo, debido principalmente a su mayor capacidad de rebrote, e independientemente de que en general, las familias registraron una mayor etapa fenológica que el resto de los genotipos en este corte (Figuras 7-12); en el tercer corte, el rendimiento de forraje verde fue significativamente menor a los dos primeros en todos los genotipos, incluso en el progenitor masculino de hábito invernal (ABT).

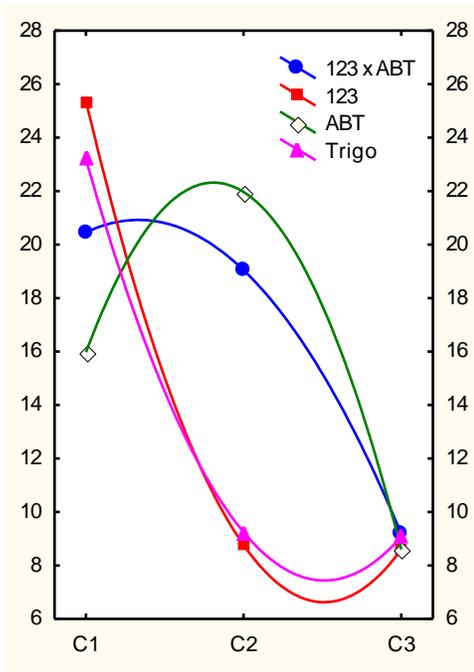


Figura 15. Cruzas 123-forraje verde

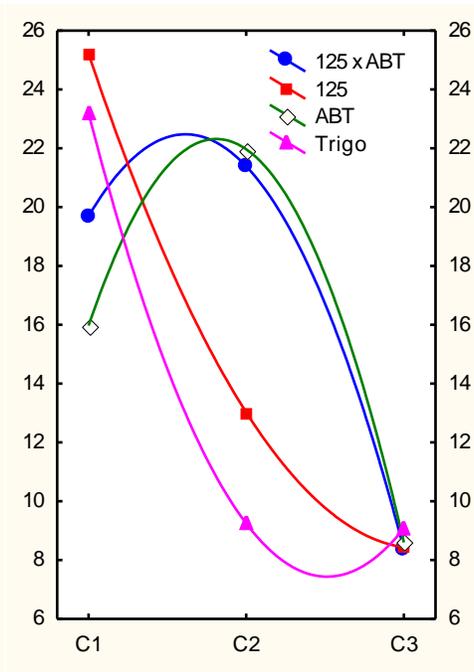


Figura 16. Cruzas 125-forraje verde

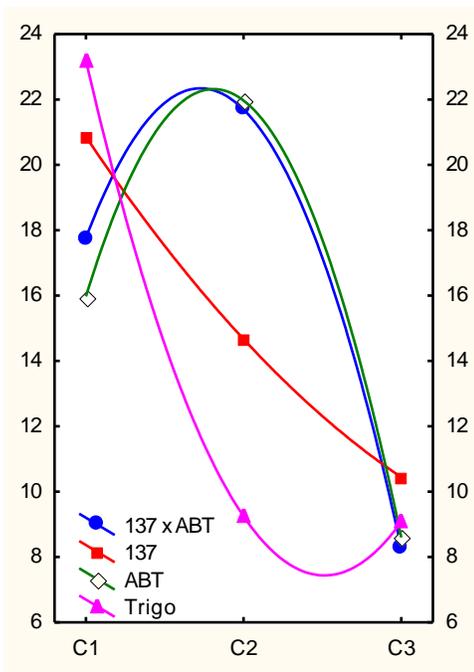


Figura 17. Cruzas 137-forraje verde

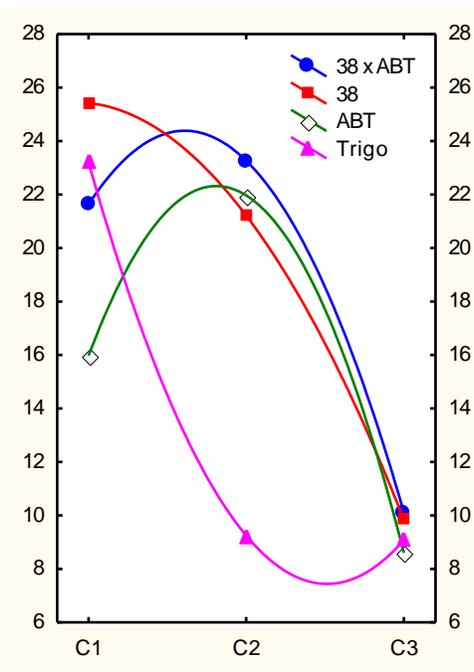


Figura 18. Cruzas 38-forraje verde

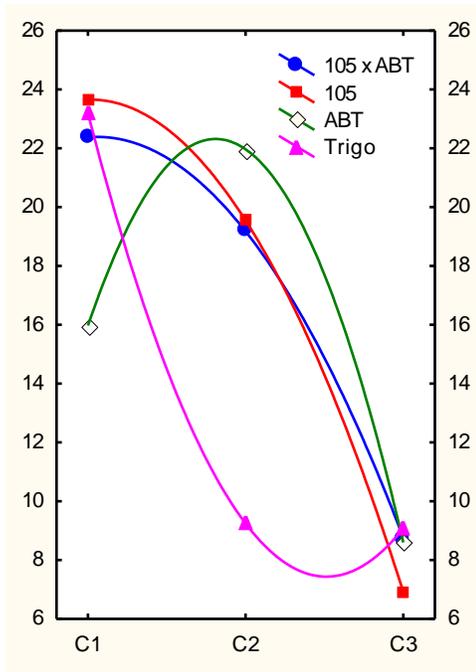


Figura 19. Cruzas 105-forraje verde

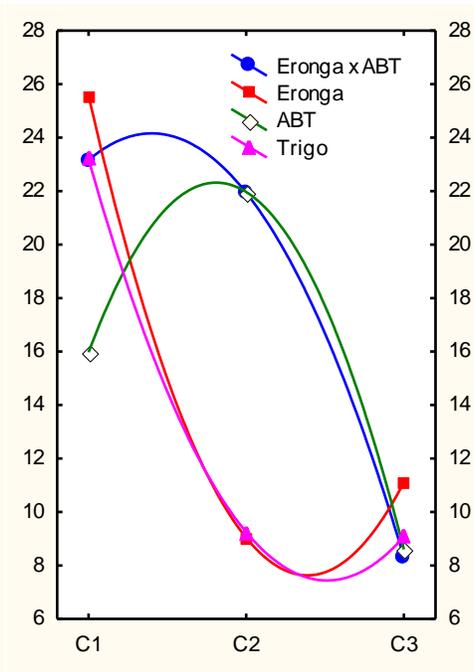


Figura 20. Cruzas Eronga-forraje verde

Producción de forraje seco de hojas

En el caso de la producción de forraje seco de hojas (Figuras 21-26), el testigo trigo Coahuila mostró consistentemente en el primer corte una mayor producción que el resto de los genotipos; a su vez, el progenitor masculino de hábito invernal (ABT) registró el menor rendimiento. En el segundo corte, en la mayoría de las cruces, las familias y el progenitor masculino invernal rindieron una mayor producción de este tipo de forraje; en el tercer corte, el trigo produjo consistentemente mayor forraje seco foliar que los demás tipos, aunque no significativamente. También, en forma general, los progenitores femeninos, particularmente de hábito primaveral (AN-123 y 125), produjeron menor forraje seco de hojas que el resto de los genotipos.

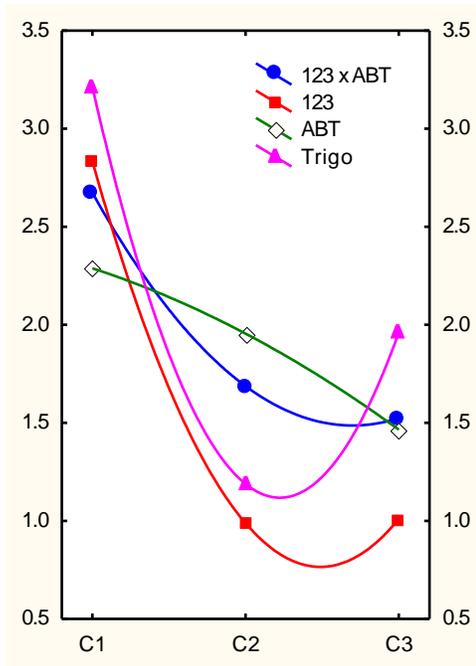


Figura 21. Cruzas 123-forraje seco hoja

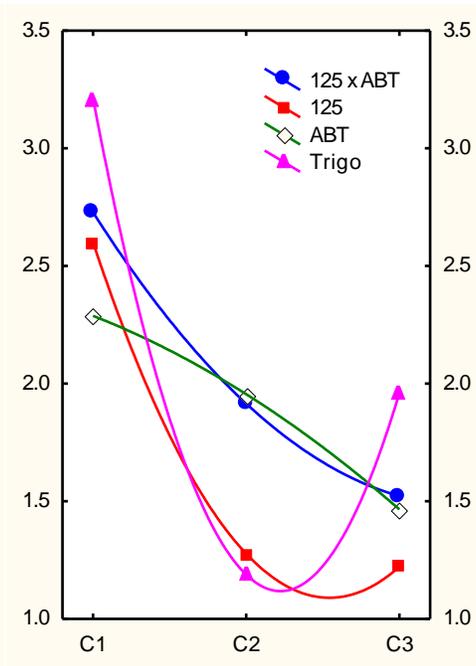


Figura 22. Cruzas 125-forraje seco hoja

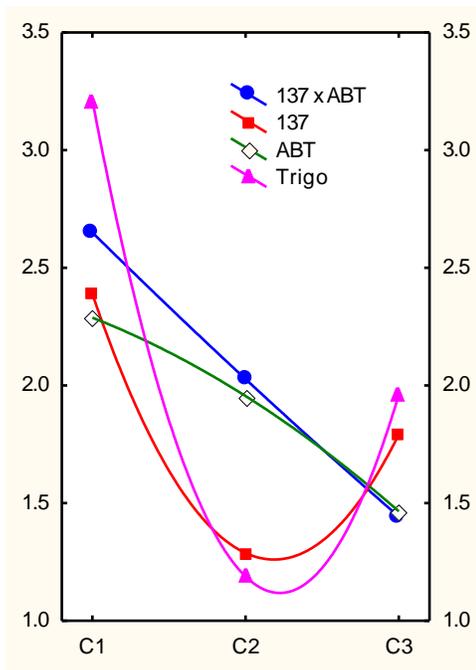


Figura 23. Cruzas 137-forraje seco hoja

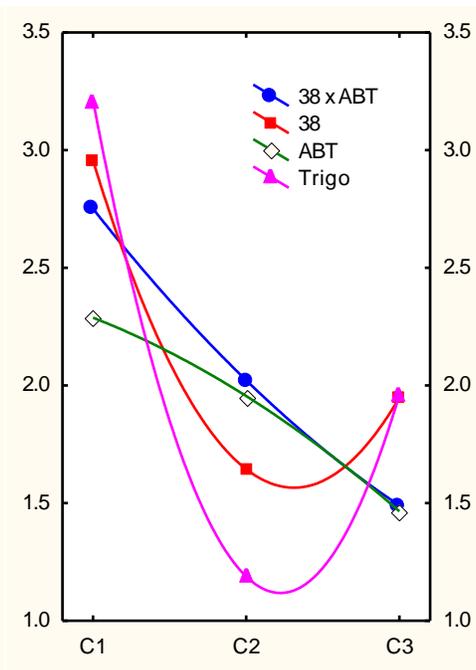


Figura 24. Cruzas 38-forraje seco hoja

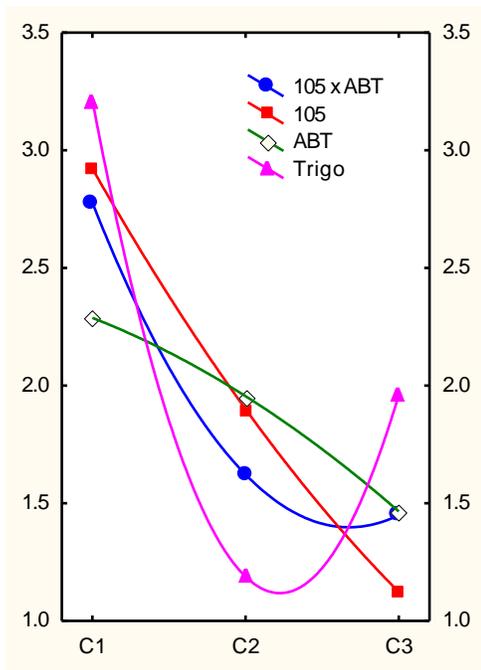


Figura 25. Cruzas 105-forraje seco hoja

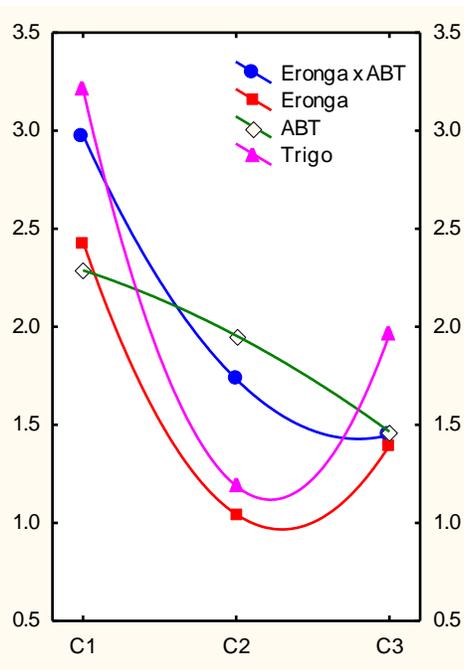


Figura 26. Cruzas Eronga-Forrage seco

Producción de forraje seco de tallos

Con respecto al forraje seco de tallos (Figuras 27-32) se observó que los progenitores femeninos, particularmente de hábito primaveral (AN-123, 125 y 137) y el trigo produjeron mayor forraje seco de tallos en el primer corte, y también, consistentemente, las familias, y particularmente el progenitor masculino invernal, registraron significativamente mayor producción de tallos en el segundo corte. En el tercer corte la producción de forraje seco de tallos fue relativamente similar entre los genotipos.

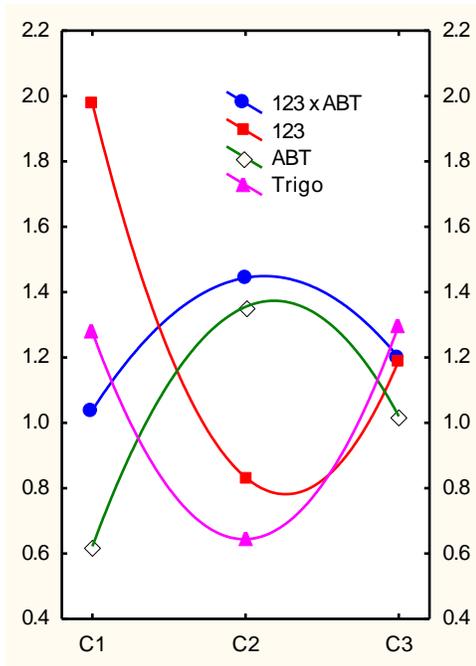


Figura 27. Cruzas 123-forraje seco tallo

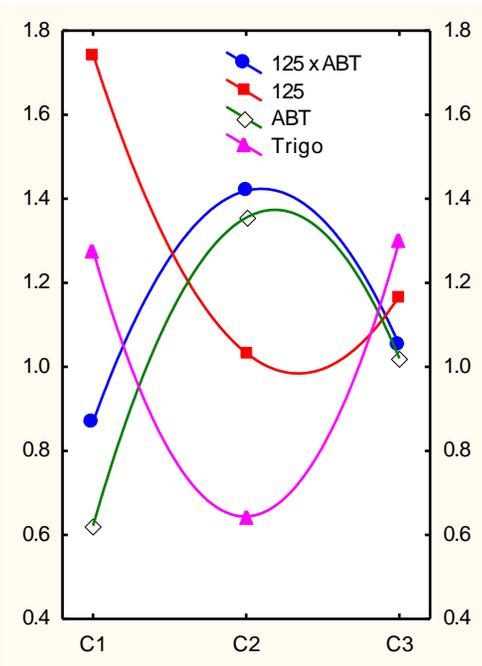


Figura 28. Cruzas 125-forraje seco tallo

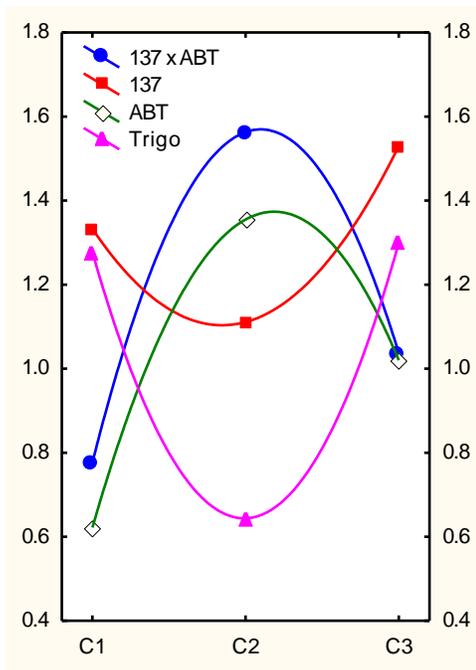


Figura 29-Cruzadas 137-forraje seco tallo

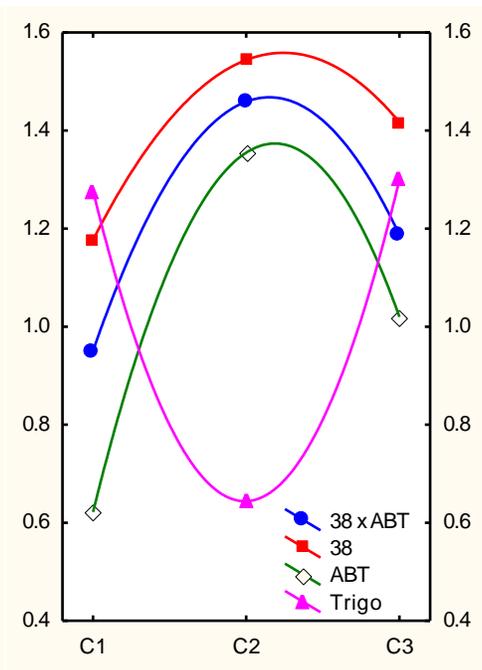


Figura 30. Cruzas 38- forraje seco tallo

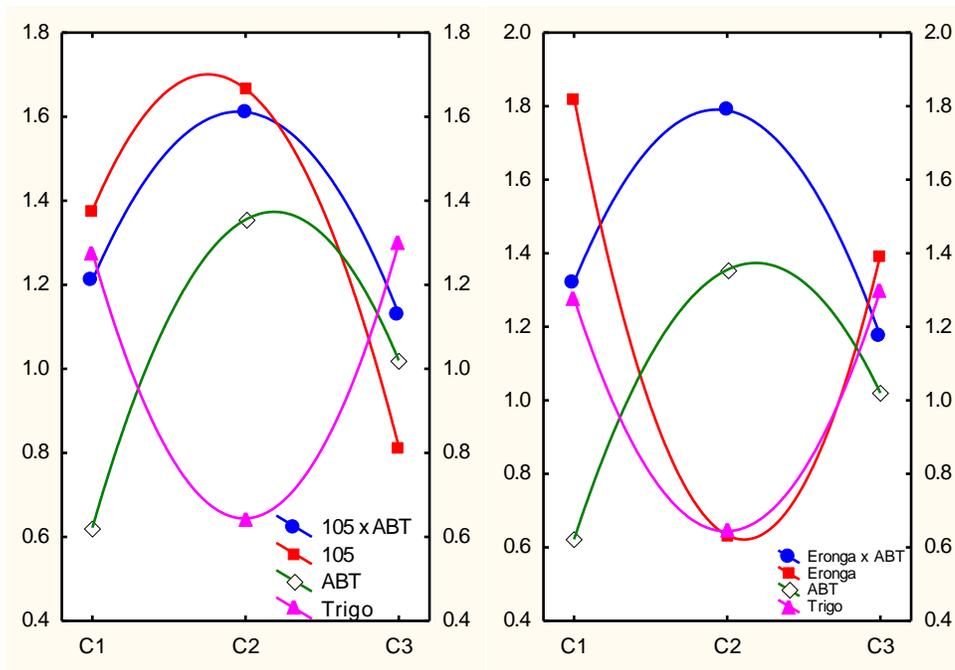


Figura 31. Cruzas 105-forraje seco tallo

Figura 32-Cruzas Eronga-forraje seco tallo

Producción de forraje seco total

En las Figuras 33-38 se observan los diferentes patrones de producción de forraje de los grupos de genotipos. En forma general, los progenitores femeninos de hábito primaveral e intermedio y el trigo registraron mayor rendimiento en el primer corte; las familias y el progenitor masculino invernial mostraron mayor rendimiento en el segundo corte, y en el tercer corte el trigo registró generalmente los mayores rendimientos de forraje seco total. Sin embargo, en todas las cruces, las familias o progenies registraron en promedio una mayor estabilidad de producción a través de los cortes, de manera similar al progenitor masculino invernial, aunque con una mayor producción de las familias en el primer corte.

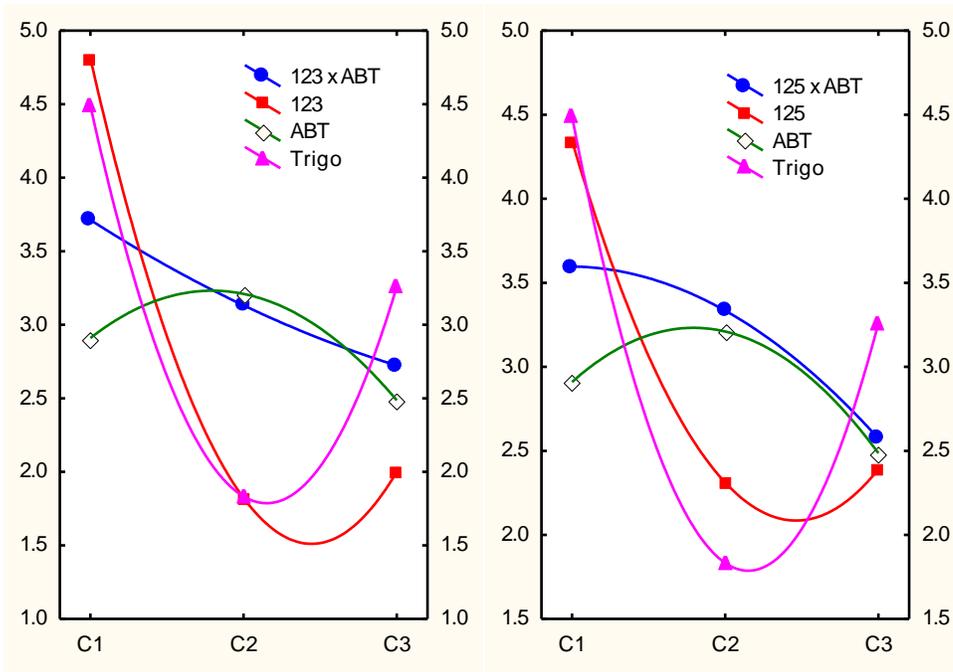


Figura 33. Cruzas 123-forraje seco total

Figura 34. Cruzas 125-forraje seco total

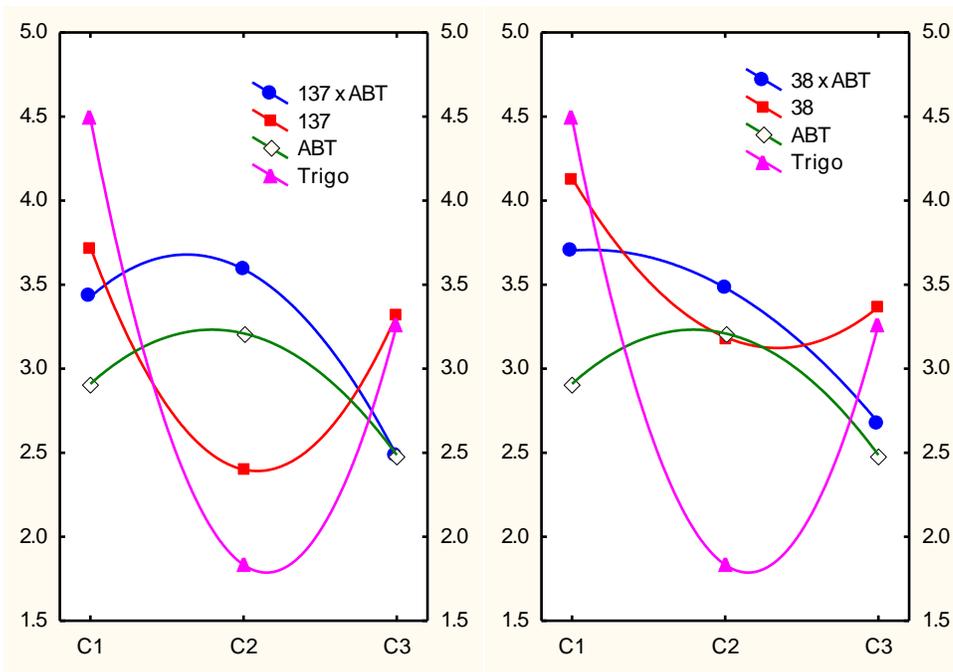


Figura 35. Cruzas 137-forraje seco total

Figura 36. Cruzas 38-forraje seco total

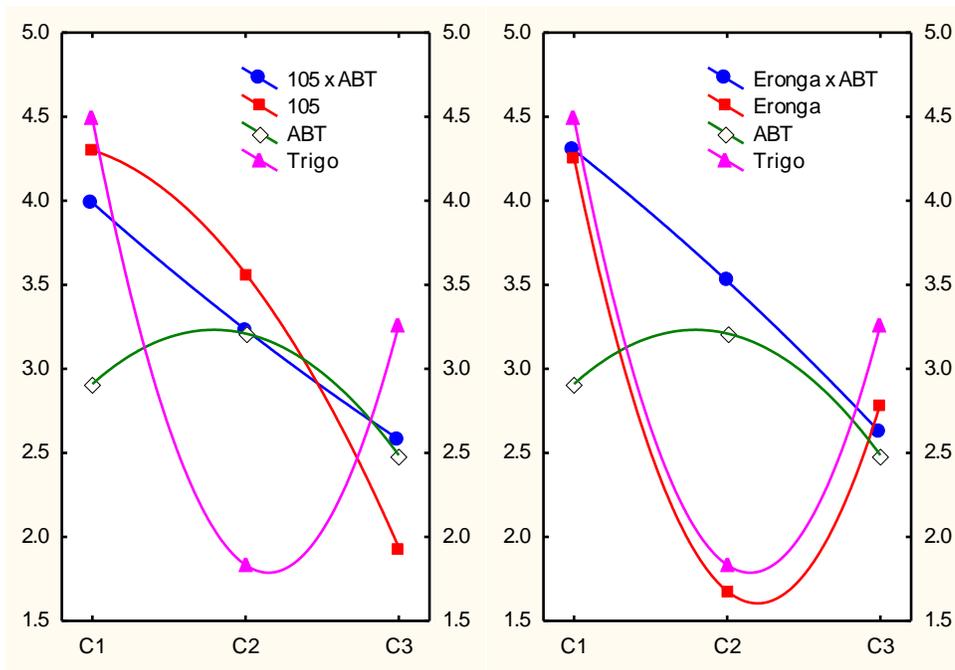


Figura 37. Cruzas 105-forraje seco total

Figura 38. Cruzas Eronga-forraje seco total

Porcentaje de hoja

En las Figuras 39-44 se presentan de manera gráfica las tendencias de cada grupo de genotipos con respecto al porcentaje de hoja, característica importante en la producción de forrajes, debido a que generalmente una mayor proporción de hojas está relacionada con una mayor calidad del forraje, particularmente con respecto al contenido de proteína y el porcentaje de digestibilidad. En este estudio, en todas las cruzas, el progenitor masculino invernial y en menor magnitud, las familias, registraron en el primer corte una mayor proporción de hoja. Asimismo, en la mayoría de las cruzas el progenitor femenino registró en forma general la menor proporción de hoja a través de los tres cortes. Por otra parte, el trigo mostró la mayor estabilidad de esta característica a través de los cortes

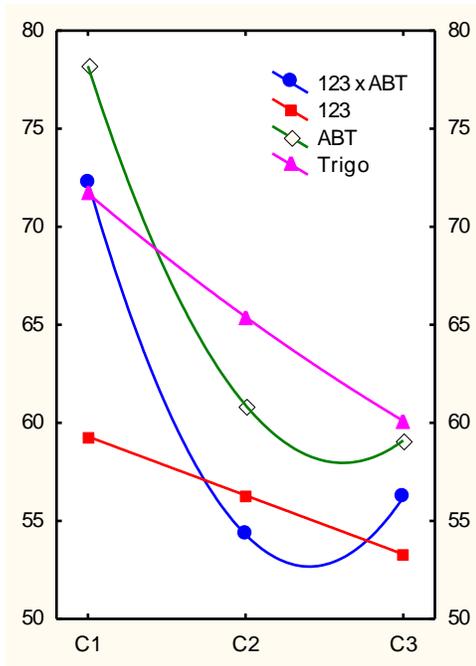


Figura 39. Cruzas 123-% de hoja

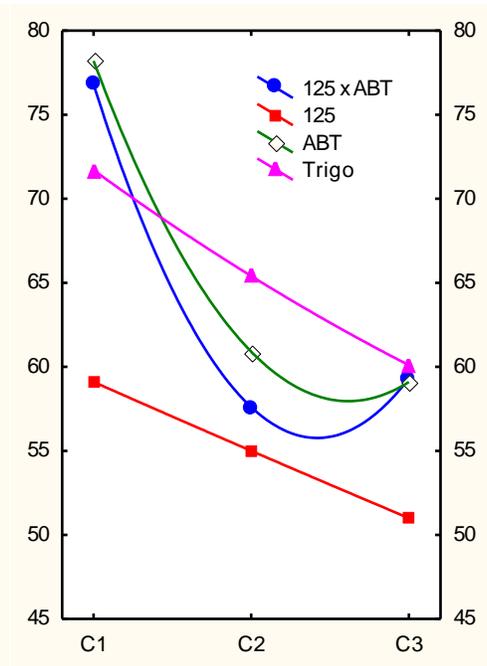


Figura 40. Cruzas 125-% de hoja

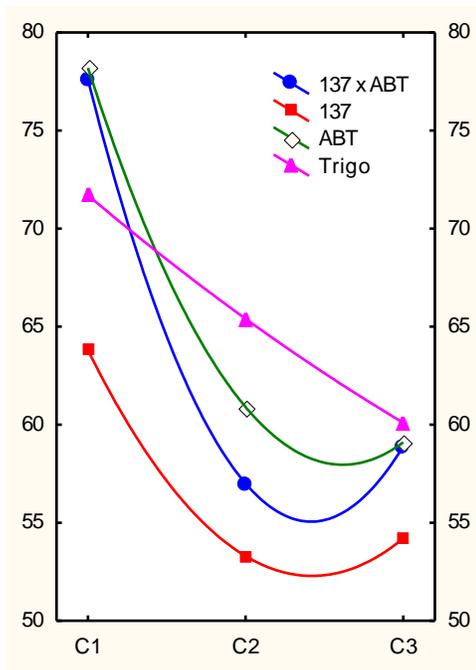


Figura 41. Cruzas 137-% de hoja

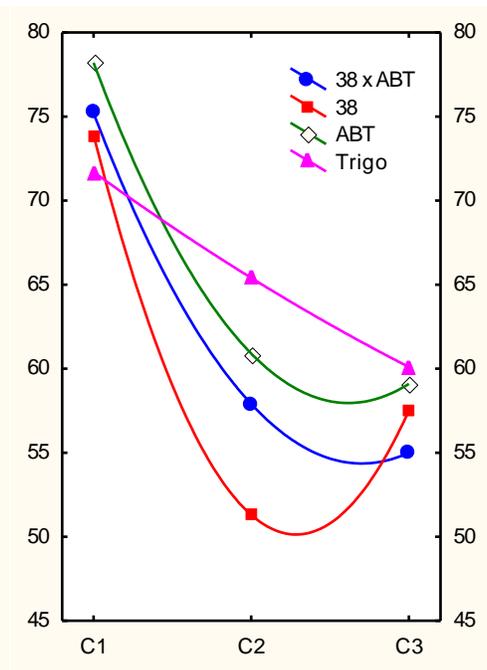


Figura 42. Cruzas 38-% de hoja

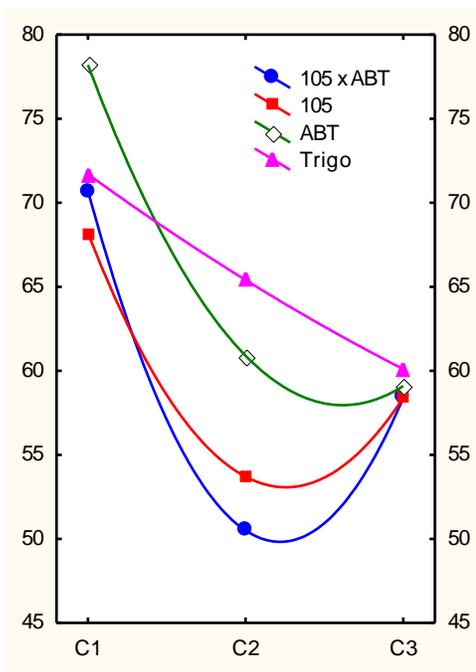


Figura 43. Cruzas 105-% de hoja

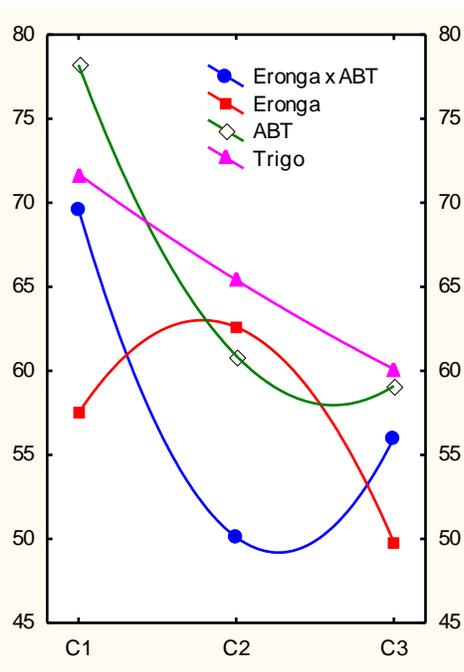


Figura 44. Cruzas Eronga-% de hoja

Forraje acumulado

Forraje verde

Con respecto al rendimiento total acumulado de forraje verde de cada uno de los genotipos evaluados en cada localidad, en los Cuadros 25 y 27, respectivamente, se observan los rendimientos acumulados de los diferentes genotipos. La localidad de Las Vegas registró en promedio los mayores rendimientos de forraje verde, significativamente diferentes de la localidad de Zaragoza (54.552 vs 43.593 t ha⁻¹), respectivamente.

Forraje seco total

Con respecto al rendimiento total acumulado de forraje seco de cada uno de los genotipos evaluados en cada localidad, en las Cuadros 25 y 27, respectivamente, se observan los rendimientos acumulados de los diferentes genotipos. La localidad de Las Vegas registró en promedio los mayores

rendimientos de forraje seco acumulado, aunque no significativamente diferentes de la localidad de Zaragoza (10.035 vs 9.057 t ha⁻¹), respectivamente.

En el Cuadro 30 se presentan los resultados de rendimiento de forraje verde, seco de hojas y seco total acumulado a través de los tres cortes de los diferentes grupos de genotipos (familias, progenitores y testigo) de cada cruce particular. Los valores de las familias son el promedio de las mismas (AN-123 x ABT: 11 familias); (AN-125 x ABT: 7 familias); (AN-137 x ABT: 4 familias); AN-38 x ABT: 3 familias); AN-105 x ABT: 1 familia); (Eronga x ABT: 1 familia). En este Cuadro se observa que en cuatro de las cruces (AN-123 x ABT, AN-125 x ABT, AN-137 x ABT y Eronga x ABT), las familias integrantes de cada cruce registraron en promedio mayor producción de forraje verde, seco foliar y seco total acumulado que sus progenitores. El testigo trigo Coahuila mostró mayor rendimiento de forraje seco foliar acumulado que el promedio de las familias de cada cruce.

Por otra parte, observando el rendimiento acumulado de forraje verde y seco de cada una de las familias en comparación con sus progenitores (Cuadro 29), ocho de las 11 familias de la cruce AN-123 x ABT (72.7%), registraron rendimientos biológicos de forraje verde y seco acumulados mayores que sus progenitores, aunque estadísticamente no significativos. Asimismo, tres de las 7 familias de la cruce AN-125 x ABT (42.8%), fueron numéricamente superiores en ambas características a sus progenitores. Similar comportamiento sucedió con las familias de la cruce AN-137 x ABT (25%); AN-38 x ABT (33%) y Eronga x ABT(100%). La única familia de la cruce AN-105 x ABT superó numéricamente sólo al progenitor masculino ABT en ambas características, sin ser estadísticamente diferentes (Cuadro 29).

Cuadro 30. Rendimiento de forraje verde, seco de hoja y seco total acumulados en tres cortes de las diferentes familias de cada cruce en comparación con sus progenitores y el testigo trigo (promedio de las dos localidades).

Genotipo	FV Acumulado (t ha ⁻¹)	%	FSHOJA Acumulado (t ha ⁻¹)	%	FSTOT Acumulado (t ha ⁻¹)	%
123 x ABT	48.681		5.833		9.567	
123	42.910	>13.4	4.830	> 20.7	8.630	> 10.8
ABT	46.540	>4.6	5.709	> 2.1	8.600	> 11.2
Trigo	41.510	>17.2	6.360	< 8.3	9.580	< 0.2
125 x ABT	49.458		6.165		9.504	
125	46.660	> 5.9	5.100	> 20.8	9.040	> 5.1
ABT	46.540	> 6.2	5.709	> 7.9	8.600	> 10.5
Trigo	41.510	> 19.1	6.360	< 3.1	9.580	< 0.8
137 x ABT	47.739		6.120		9.498	
137	46.180	> 3.3	5.436	> 12.5	9.440	> 0.6
ABT	46.540	> 2.5	5.709	> 7.1	8.600	> 10.4
Trigo	41.510	> 15.0	6.360	< 3.8	9.580	< 0.9
38 x ABT	55.011		6.264		9.861	
38	56.470	< 2.6	6.549	< 4.4	10.680	< 7.7
ABT	46.540	> 18.2	5.709	> 9.7	8.600	> 14.6
Trigo	41.510	> 32.5	6.360	< 1.6	9.580	> 2.9
105 x ABT	50.322		5.850		9.801	
105	50.120	> 0.4	5.946	< 1.7	9.800	0.0
ABT	46.540	> 8.1	5.709	> 2.4	8.600	> 13.9
Trigo	41.510	> 21.2	6.360	< 8.1	9.580	> 2.3
Eronga x ABT	53.409		6.153		10.440	
Eronga	45.710	> 16.8	4.872	> 26.2	8.720	> 19.7
ABT	46.540	> 14.7	5.709	> 7.7	8.600	> 21.3
Trigo	41.510	> 28.6	6.360	< 3.3	9.580	> 8.9

DISCUSIÓN

Los resultados registrados en los análisis de varianza (individuales por corte y localidad y los análisis combinados entre cortes y localidades) para las diferentes variables en estudio, y particularmente para producción de forraje verde y seco, indicaron diferencias altamente significativas entre las localidades, excepto para FSHOJA (Cuadro 20), debido a diferencias tanto agroecológicas como de manejo y características de fertilidad propias de cada suelo en las localidades del experimento.

Los resultados de los análisis de varianza por corte y las pruebas de comparación de medias correspondientes, demostraron que tanto para rendimiento de forraje verde como para forraje seco, se registraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos bajo el sistema de corte; esto se debió a la diferente constitución genética de los materiales utilizados, expresada principalmente por su hábito de crecimiento (primaverales, intermedios e invernales); por lo que corresponde a la capacidad de producción de forraje a través de los cortes, se observó que esta reside en una mayor o menor capacidad de rebrote, la cual se manifestó con mayor intensidad en los materiales de hábito invernal (ABT), pero también en el trigo Coahuila de tipo intermedio, además de registrar una mayor producción de forraje seco foliar y porcentaje de hoja, concordando con lo reportado por Lozano del Río (2002), Morales (2003), Alfaro (2008) y Ruiz Machuca (2010), que al evaluar materiales de triticale de diferentes hábitos de crecimiento encontraron que los tipos invernales e intermedios presentan los mayores rendimientos bajo el sistema de cortes o pastoreos múltiples.

Los resultados encontrados coinciden con lo reportado por Barnett y Stanley (1975) y Brown y Almodares (1976) para producción de forraje seco. Leana (2000) reporta datos similares tanto para la producción de forraje verde como seco al evaluar genotipos de triticale con hábito de crecimiento facultativo, intermedio e intermedio-invernal; dentro de los materiales testigos utilizó la avena Cuauhtémoc, la cual fue superada en producción global por una línea de

triticale de hábito intermedio-invernal en 65.0% para forraje verde y para forraje seco en 66.3%.

Gayosso (1989) reporta valores de producción tanto de forraje verde como seco similares a los encontrados en este trabajo al evaluar genotipos de triticale de hábito intermedio en tres ambientes del norte de México. Lozano *et al* (1998), reportó valores similares a los encontrados en este trabajo para producción de forraje verde y seco, en un estudio realizado en dos localidades del norte de México, (Matamoros y Zaragoza, Coahuila). Sin embargo, los resultados de este estudio difieren de los reportados por Fraustro (1992), que reportó valores de producción inferiores a los encontrados en este trabajo; en su estudio, utilizó líneas y variedades de triticales de hábito intermedio e invernal diferentes a las de esta investigación.

En lo referente a la ausencia de interacción genotipos x localidades registrada en el análisis combinado entre localidades y cortes, particularmente para rendimiento de forraje verde y seco acumulado, indicó que en forma general los genotipos se comportaron en forma similar al pasar de un ambiente a otro; las diferencias en su rendimiento biológico entre cada localidad pudieran deberse principalmente al potencial intrínseco de cada ambiente.

Con respecto a la variable % de hoja, la cual está directamente relacionada con la relación hoja-tallo, existe poca información referente a este parámetro, al menos para triticale. Juskiw *et al.*(2000) reportaron valores de proporción de hoja en triticale superiores a la avena y valores similares para la cantidad de tallo en ambas especies, mencionando que la cantidad total de biomasa y la distribución entre tallos y espigas es afectada por el genotipo; por otra parte, Lozano *et al* (1998), Morales (2003), Alfaro (2008) y Ruiz Machuca (2010), reportaron una mayor proporción de hoja para los tipos invernales e intermedios al compararlos con genotipos de hábitos de crecimiento primaveral; estos datos concuerdan con lo encontrado en este estudio, ya que varios de los progenitores femeninos, particularmente AN-123, 125 y 137, mostraron la menor proporción de hoja a través de los cortes (Figuras 39-41); esta variable

es muy importante, ya que de esto depende una buena calidad del forraje, ya que en las hojas se encuentra un mayor contenido de proteína cruda en comparación a los tallos; al menos así se confirma para otras especies donde se ha investigado más este parámetro; así pues, los trabajos de mejoramiento se deben enfocar, además de la mejora en características de producción y resistencia a enfermedades, a incrementar la cantidad de hoja en los nuevos genotipos, lo que puede aumentar significativamente el valor nutritivo de los materiales.

También, en este estudio, la tendencia de los materiales a disminuir su proporción de hojas y aumentar la de tallos, concuerda con Juskiw (2000), ya que encontró resultados similares a los de esta investigación, donde reportó que la proporción de hojas disminuye durante el desarrollo de la planta, mientras que el porcentaje de tallos y espigas se incrementa. También menciona que los patrones de distribución o partición de la biomasa se deben principalmente al genotipo de los materiales.

Patrones de producción

Evaluación por cortes.

En este estudio, se observaron las siguientes tendencias; al primer corte, el mayor desarrollo y crecimiento lo registraron los tipos primaverales e intermedios, otorgándoles una pequeña ventaja en producción de FV y FS en comparación con los genotipos de hábito de crecimiento más tardío (la mayoría de las familias, ABT y trigo), que son de crecimiento más lento al inicio de su ciclo. Con relación a la proporción de hojas, la tendencia fue de un mayor porcentaje en el tipo invernal ABT y el trigo, y en menor proporción, las familias.

Con respecto al patrón de producción de forraje verde y seco de los tres hábitos de crecimiento evaluados y la respuesta de cada uno de ellos después de cada corte, los tipos invernales e intermedios fueron los mejor adaptados a este tipo de práctica, y estuvieron representados a través de la suma de medias de cada muestreo, ya que registraron el acumulado más alto de los hábitos de crecimiento evaluados. Por otra parte, presentaron una excelente relación hoja-tallo y un hábito de crecimiento de la planta de tipo semipostrado, lo que le da ventajas sobre hábitos más precoces como el intermedio y el primaveral para tolerar mejor el paso de la maquinaria en sistemas de corte mecanizado y el pisoteo de los animales en pastoreo.

El porcentaje de familias con un mejor comportamiento productivo que sus progenitores reflejado en el forraje verde y seco acumulado permite identificar familias de las diferentes cruzas para la derivación de líneas uniformes con un mayor rendimiento de forraje verde y seco que sus progenitores y los testigos comerciales en ensayos de rendimiento posteriores.

CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones bajo las cuales se realizó la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones.

- Dependiendo de la craza de origen, se identificaron familias con un mayor comportamiento productivo que sus progenitores y el testigo en cada una de las localidades de estudio.
- Las cruzas que presentaron un mayor porcentaje de familias superiores correspondieron a combinaciones entre progenitores de hábito primaveral e invernal.
- Algunas de las familias de las diferentes cruzas registraron un mayor porcentaje de hoja que sus progenitores, permitiendo seleccionar genotipos con una mayor calidad de forraje.
- De las familias superiores se pueden derivar líneas uniformes homocigóticas para su evaluación en ensayos de rendimiento para su posible liberación posterior como variedades mejoradas

BIBLIOGRAFIA

- Alfaro, G. A. 2008. Patrones de Producción de Forraje de Triticale (*X. Triticosecale Wittmack*) de Diferentes Hábitos de Crecimiento Bajo Corte y Pastoreo en dos Localidades del Norte de México. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Barnet, R. D. and R. L. Stanley, Jr. 1975. Yield, protein content, and digestibility of several species and cultivars of small grains harvested for hay or silage. Proceedings, Volume 35. November 18, 19 and 20. 1995.
- Brown, A. R., and A. Almodares. 1976. Quantity and quality of triticale forage compared to other small grains. Agron. J. 68: 264-266
- CIMMYT. 1976. Trigo x Centeno = Triticale. El CIMMYT hoy, México, D.F.
- Fraustro, S. R. E. 1992. Evaluación de líneas avanzadas forrajeras de triticale (*X Triticosecale Wittmack*) de hábito intermedio e invernial en Buenavista, Coahuila, México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Gayosso, G. J. B. E. 1989. Rendimiento y calidad de forraje en triticales de hábito intermedio (*X Triticosecale Wittmack*), en tres ambientes del norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico.
- Gibson, L. R. 2002. Triticale: a viable alternative for Iowa grain producers and livestock feeders? Iowa State Univ. Agron. Endowment: Path to the future. Ames, IA, USA.
- Hinojosa, M. B., A. Hede, S. Rajaram, J. Lozano del Río, A. Valderrabano González. 2002. Triticale: an alternative forage crop under fainfed conditions in Chihuahua, México. Proceedings of the 5th International

Triticale Symposium Supplement, Plant Breeding and Acclimatization Institute (IHAR), Radzików, Poland, June 30-july 5, 2002.

Juskiw, P. E., J. H. Helm, and D. F. Salmon. 2000. Forage yield and quality for monocrops and mixtures of small cereal grains. *Crop. Sci.* 40:138

Leana, L. A. 2000. Evaluación de líneas y variedades forrajeras de triticale (*X Triticosecale* Wittmack), en dos ambientes del norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Lozano del Río, A. J. 1990. Studies on triticale forage production under semiarid conditions of northern México. Proceedings of the Second International Triticale Symposium. Passo Fundo, Río Grande do Sul, Brazil. October 1990.

Lozano, A. J., V M. Zamora, H. D. Solís, M. Mergoum and W. H. Pfeiffer. 1998. Triticale forage production and nutritional value in the northern region of México. Proceedings, Volumen # 2, Poster Presentations, 4th International Triticale Symposium, July 26-31, 1998. Red Deer, Alberta, Canada.

Lozano del R.A.J. 2002. Triticales forrajeros para la Región Lagunera. *Revista Agropecuaria Laguna*. Noviembre-Diciembre 2002. No. 29. pp. 4-5.

Morales, L. R. 2003. Evaluación de Líneas Avanzadas de Triticale (*X Triticosecale* Wittmack) y Avena (*Avena sativa*) en tres localidades de la Comarca Lagunera. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Royo, C. 1992. El triticale: bases para el cultivo y aprovechamiento. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España..

Royo, C, and M. Aragay. 1998. Spring triticale grown for different end- uses in a Mediterranean-Continental area. Proceedings, Volumen # 2, Poster Presentations, 4th International Triticale Symposium, July 26-31, 1998 Red Deer, Alberta, Canada.

Ruiz Machuca, L. M. 2010. Comportamiento Forrajero de Líneas y Variedades de Triticale (*X Triticosecale* Wittmack) de Diferente Hábito de Crecimiento Bajo Corte y Pastoreo en tres ambientes del Norte de México. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

SAS Institute Inc. 1999. User's Guide. Statistics, Version 8.1. Sixth edition. SAS Inc. Cary, North Carolina, USA.

Statistica. 2001. By Statsoft Inc. U.S. A. Versión 6.1.

Zadoks JC, Chang TT, Konzak CF. A decimal code for the growth stage of cereals. Weed Res. 1974; (14): 415-421.